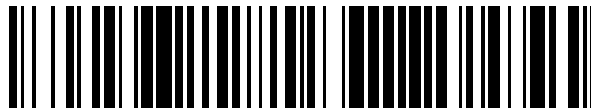


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 697**

51 Int. Cl.:

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2014 PCT/GB2014/053193**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063462**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2014 E 14790284 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3062838**

54 Título: **Dispositivo de suministro de medicamentos**

30 Prioridad:

28.10.2013 GB 201319005

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

29.05.2019

73 Titular/es:

**CONSORT MEDICAL PLC (100.0%)
Ground Floor, Suite D, Breakspear Park,
Breakspear Way, Hemel Hempstead
Hertfordshire HP2 4TZ, GB**

72 Inventor/es:

**WILLOUGHBY, ALASTAIR;
HOWARTH, BRAD;
ANDERSON, IAN y
KOPPELMAN, RACHEL**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 714 697 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de suministro de medicamentos

Esta invención se relaciona con un dispositivo de suministro de medicamentos, y en particular, con un dispositivo de suministro de medicamentos para administrar medicamentos a un paciente de una manera controlada.

5 Antecedentes

Los dispositivos de administración de medicamentos son generalmente conocidos e incluyen dispositivos de tipo infusión que permiten la administración lenta de medicamentos a pacientes durante largos periodos de tiempo. Una desventaja de algunos dispositivos de infusión de la técnica anterior es que requieren una fuente de alimentación eléctrica o son grandes e incómodos e inhiben la movilidad del paciente durante un suministro prolongado. De hecho, es preferible que un paciente pueda realizar actividades normales durante la administración de la infusión, en la medida de lo posible.

10

Un ejemplo de un dispositivo de infusión conocido se describe en el documento US-A-2008/0033359 (Kazemzadeh). El dispositivo de infusión descrito incluye un mecanismo de control mediante el cual el movimiento del émbolo de la jeringa de administración de fármacos se controla mediante una jeringa de accionamiento que tiene un pistón o émbolo para expulsar ya sea un fluido compresible o incompresible a través de un elemento de resistencia al flujo. Se proporciona una conexión para acoplar el pistón de la jeringa de accionamiento al émbolo de la jeringa de administración de fármacos. Además, los documentos WO 2011/133823 y US 2 605 765 divulgan dispositivos para inyectar un fluido a ratas controladas, este último documento divulga la combinación de características del preámbulo de la reivindicación 1.

15

20 Es un objeto de ciertas realizaciones preferibles de la presente invención proporcionar un dispositivo de suministro de medicamentos que supere al menos algunas de las desventajas asociadas con la técnica anterior. En particular, ciertas realizaciones preferibles de la presente invención pretenden proporcionar un dispositivo de suministro de medicamento controlable y fiable que, además, preferiblemente se forme como un dispositivo pequeño y portátil de modo que minimice la interrupción al usuario durante el uso.

25 Breve resumen de la divulgación

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de suministro de medicamentos que comprende:

30 un primer contenedor que tiene una salida de suministro en un extremo frontal del mismo y un primer tapón móvil axialmente en el primer contenedor, definiendo y separando el primer tapón una primera cámara y una segunda cámara en el primer contenedor, donde la primera cámara está axialmente hacia delante del primer tapón y la segunda cámara están axialmente hacia atrás del primer tapón y están configurados para recibir un propulsor; y

35 un segundo contenedor que tiene un segundo tapón móvil axialmente en el segundo contenedor, donde el segundo tapón define y separa una tercera cámara y una cuarta cámara en el segundo contenedor, donde la tercera cámara está axialmente hacia delante del segundo tapón y la cuarta cámara está axialmente hacia atrás del segundo tapón y configurado para recibir un propulsor, y donde la tercera cámara tiene una salida de descarga en comunicación fluida con una cámara de descarga;

en el que el primer tapón está conectado al segundo tapón mediante un miembro de tracción de tal manera que el movimiento axialmente hacia delante del primer tapón provoca un movimiento axialmente hacia delante del segundo tapón debido a la tensión del miembro de tracción; y

40 en el que el primer tapón es manejable en una dirección axialmente hacia adelante, la primera cámara está configurada para contener medicamento para ser administrado a través de la salida de suministro cuando el primer tapón se mueve axialmente hacia adelante, la tercera cámara contiene un fluido viscoso que ingresa a la cámara de descarga a través de la salida de descarga a medida que el segundo tapón se mueve axialmente hacia adelante, y la cuarta cámara tiene una presión que es sustancialmente igual o mayor que la presión de la cámara de descarga;

45 de manera que cuando el primer tapón se acciona axialmente hacia delante, el elemento de tracción se tensa y hace que el segundo tapón se mueva axialmente hacia delante y la descarga del fluido viscoso en la cámara de descarga a través de la salida de descarga retarda el movimiento axialmente hacia adelante del segundo tapón y el primer tapón.

50 Por lo tanto, el dispositivo de suministro de medicamento de la presente invención no requiere una fuente de energía eléctrica, y aún así es capaz de proporcionar un suministro controlable y confiable de medicamento durante un período de tiempo. Dado que la tensión en el miembro de tracción se utiliza para comunicar la fuerza hacia adelante que actúa sobre el primer tapón al segundo tapón, el miembro de tracción se puede hacer de un material ligero y delgado. En particular, esto puede ser posible ya que no se requiere que el miembro de tracción realice ninguna función bajo compresión. Por lo tanto, el dispositivo puede fabricarse para ser ligero, mejorando así su idoneidad para ser utilizado como un dispositivo portátil que no inhibe el movimiento o la actividad del usuario.

5 En una realización, la cámara de descarga puede estar configurada para recibir un propulsor, en el que el propulsor en la cuarta cámara tiene sustancialmente la misma presión de vapor que el propulsor en la cámara de descarga. En dicha realización, la cuarta cámara puede ser la cámara de descarga, o la cámara de descarga puede ser una cámara independiente. Más generalmente, la cuarta cámara puede ser la cámara de descarga, y en ciertas realizaciones, la salida de descarga puede pasar a través o alrededor del segundo tapón para conectar de manera fluida la tercera cámara a la cuarta cámara. Por ejemplo, el segundo tapón puede incluir una aguja que pasa a través de él de manera que un orificio de la aguja conecte de manera fluida la tercera cámara a la cuarta cámara. La salida de descarga puede ser o incluir una abertura o una abertura con válvula u otra restricción.

10 En una realización alternativa, la presión de vapor en la cámara de descarga puede ser sustancialmente igual a la presión atmosférica, y además, la cámara de descarga puede ser el entorno externo.

15 El dispositivo debe configurarse de modo que la presión del fluido viscoso sea mayor que la presión de la cámara de descarga para asegurar que el fluido viscoso sea expulsado de esta cámara por el gradiente de presión. Además, en algunas realizaciones, la presión del fluido viscoso es mayor que la presión de vapor en la segunda cámara (por ejemplo, cuando hay un límite compartido entre las cámaras segunda y tercera y un sello de menor calidad, o cuando la segunda cámara es la cámara de descarga).

En ciertas realizaciones, el primer contenedor puede formarse integralmente con el segundo contenedor.

20 En ciertas realizaciones preferibles, el miembro de tracción puede ser una atadura flexible. La atadura flexible puede pasar sobre uno o más elementos de desviación entre dicho primer tapón y dicho segundo tapón. El uno o más elementos de deflexión pueden incluir una o más poleas giratorias. Estas disposiciones pueden proporcionar un dispositivo particularmente compacto ya que los recipientes primero y segundo pueden estar dispuestos uno al lado del otro. Esto es particularmente ventajoso ya que mejora aún más la idoneidad del dispositivo para ser utilizado como un dispositivo compacto y portátil que minimiza la interrupción para el usuario.

25 El fluido viscoso puede tener una viscosidad de al menos 0.1 Pa seg. En realizaciones particulares, el fluido viscoso puede tener una viscosidad de aproximadamente 1 Pa seg, o entre 0,1 y 1 Pa seg. En ciertas realizaciones, el fluido viscoso puede ser aceite de silicona o mezclas de glicerol y agua.

En ciertas realizaciones, el dispositivo de suministro de medicamento puede comprender además una aguja en comunicación fluida con dicha salida de suministro.

30 La segunda cámara está configurada para recibir un propulsor para proporcionar una presión de vapor a la segunda cámara y hacer que el primer tapón avance axialmente. El dispositivo de suministro de medicamentos puede comprender además una fuente de propulsor para proporcionar dicho propulsor (ya sea a la segunda cámara o la cuarta cámara, o ambas). El propulsor puede ser un gas licuado que hierve para proporcionar una presión de vapor. El propulsor puede ser hidrofluoroalcano (HFA) y, en particular, puede ser HFA-134a o HFA-227. El uso de un propulsor es particularmente ventajoso ya que la ausencia de un resorte mecánico o de gas permite que se produzca un dispositivo con una huella pequeña. Esto mejora aún más la idoneidad del dispositivo para ser un dispositivo portátil que minimiza la interrupción del usuario. Además, un propulsor proporciona una fuerza constante siempre que haya suficiente energía térmica de su entorno para permitir la vaporización (que es más probable que sea el caso para entregas más largas). Si bien la energía térmica disponible del cuerpo del usuario/portador (es decir, la temperatura corporal) es una fuente potencial de calor para vaporizar el propulsor, las variaciones en la temperatura corporal y las variaciones en el ambiente circundante pueden dar lugar a inconsistencias de presión que pueden hacer que el dispositivo sea inconsistente en uso. Una opción para minimizar los efectos de cualquier variabilidad de temperatura sería usar un propulsor que hierva significativamente por debajo de la temperatura de operación. La capacidad de control permitida por la presente invención se presta particularmente bien a las fuerzas generadas por el propulsor (particularmente el propulsor a alta presión), y esto se vuelve más relevante para periodos de entrega más largos. Las altas fuerzas que pueden ser generadas por los propulsores son adicionalmente ventajosas porque las fuerzas de fricción entre el primer tapón y el primer contenedor (o el segundo tapón y el segundo contenedor) se superan fácilmente y son sustancialmente insignificantes en comparación. El uso de propulsores también permite que el dispositivo se almacene en un estado sin tensión (a diferencia de un dispositivo accionado por resorte) y también permite un dispositivo más ligero en comparación con un dispositivo accionado por resorte. Una ventaja adicional de utilizar propulsor para accionar el primer tapón es que aumenta la dificultad de reutilizar el dispositivo para múltiples entregas, en contraste con un dispositivo de resorte en el que se puede volver a comprimir el resorte. Esto minimiza la posibilidad de reutilizar o restablecer el dispositivo en los casos donde se pretende que sea un dispositivo desechable de un solo uso. Cuando la segunda cámara contiene un propulsor, la segunda cámara también puede formar la cámara de descarga.

En realizaciones alternativas, el primer tapón puede ser accionado por un resorte o por un gas comprimido.

55 El segundo tapón puede comprender un cuerpo deformable que tiene una o más porciones radialmente flexibles y un collar que tiene una porción cónica próxima a la una o más porciones radialmente flexibles, en el que el collar está conectado al miembro de tracción y el movimiento axial del collar en relación con el cuerpo deformable hace que la

porción cónica empuje una o más porciones radialmente flexibles contra el miembro de tracción y selle sustancialmente el cuerpo deformable al miembro de tracción.

Breve descripción de los dibujos

5 Las realizaciones de la invención se describen adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 La Figura 2 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, en la que el fluido viscoso se descarga desde la tercera cámara a la segunda cámara;

La Figura 3 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, en la que el fluido viscoso se descarga desde la tercera cámara a la cuarta cámara;

15 La Figura 4 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, en la que el fluido viscoso se descarga desde la tercera cámara a una cámara independiente;

La Figura 5 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, en la que el primer contenedor es integral con el segundo contenedor;

20 La Figura 6 es una representación esquemática de un dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, en la que el primer contenedor está dispuesto lado a lado con el segundo contenedor, con el miembro de conexión pasando sobre los elementos de desviación;

La Figura 7 muestra un segundo tapón de acuerdo con una realización particular de la presente invención.

Descripción detallada

25 Un dispositivo 10 de suministro de medicamento de acuerdo con una realización de la presente invención se muestra esquemáticamente en la Figura 1. El dispositivo 10 de suministro de medicamento incluye un primer contenedor 12 y un segundo contenedor 20. El primer contenedor 12 puede ser formado integralmente con el segundo contenedor 20 (como se muestra en la Figura 5, por ejemplo) o pueden ser componentes formados por separado.

30 El primer contenedor 12 contiene un primer tapón 14 que es axialmente deslizable en su interior. El primer tapón 14 define y separa herméticamente una primera cámara 16 y una segunda cámara 18 en el primer contenedor 12. En particular, la primera cámara 16 se coloca axialmente hacia delante del primer tapón 14 y la segunda cámara 18 se coloca axialmente hacia atrás del primer tapón 14. En el extremo delantero del primer contenedor 12, hay una salida 16a de suministro en comunicación fluida con la primera cámara 16. La salida 16a de suministro puede estar conectada de manera fluida a una aguja y esto puede ser una conexión directa o a través de un conducto, por ejemplo, una manguera flexible. Una manguera flexible puede permitir que el cuerpo principal del dispositivo 10 de suministro de medicamento (es decir, el primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20) se sostenga o se use en una posición más conveniente o cómoda lejos del lugar de entrega.

35 El segundo contenedor 20 contiene un segundo tapón 22 que es axialmente deslizable en su interior. El segundo tapón 22 define y separa herméticamente una tercera cámara 24 y una cuarta cámara 26 en el segundo contenedor 20. La tercera cámara 24 se coloca axialmente hacia delante del segundo tapón 22 y la cuarta cámara 26 se posiciona axialmente hacia atrás del segundo tapón 22. La tercera cámara 24 tiene una salida 24a de descarga en comunicación fluida con la misma. En los ejemplos preferibles no limitantes, la salida 24a de descarga está dispuesta en o cerca de un extremo delantero de la tercera cámara 24, como se muestra en la Figura 1.

40 El primer tapón 14 está conectado al segundo tapón 22 por un miembro 28 de conexión. El miembro 28 de conexión actúa de manera tal que el movimiento axialmente hacia delante del primer tapón 14 en el primer contenedor 12 causa un movimiento axialmente hacia delante del segundo tapón 22 en el segundo contenedor 20. El miembro 28 de conexión es un miembro de tracción y en ciertas realizaciones puede ser una atadura que, además, puede ser flexible. En particular, no es necesario que el miembro 28 de conexión sea un miembro de compresión (es decir, que el movimiento axialmente hacia delante del segundo tapón 22 pueda causar un movimiento axialmente hacia delante del

45 En la realización en la que el miembro 28 de conexión es una atadura flexible, la atadura puede pasar sobre uno o más miembros 34 de desviación, de modo que el segundo contenedor 20 puede estar dispuesto en una posición no alineada respecto al primer contenedor 12. Por ejemplo la Figura 6 muestra un dispositivo 10 de suministro de medicamento de acuerdo con una realización de la presente invención en la cual el segundo contenedor 20 está dispuesto por el lado del primer contenedor 12, con el miembro de conexión pasando por un par de miembros 34 de desviación. Tal disposición permite un montaje más compacto para el dispositivo 10 de suministro de medicamento.

El uno o más miembros 34 de desviación pueden ser cada uno un componente estático (por ejemplo, que tiene una superficie de baja fricción), o un componente móvil tal como una polea giratoria.

5 Se debe tener en cuenta que, debido a las posibles disposiciones no lineales del dispositivo 10 de la presente invención, debe considerarse que la dirección hacia adelante es hacia la dirección de administración del medicamento (es decir, la dirección en la que debe moverse el primer tapón 14 con el fin de administrar el medicamento), y donde la dirección hacia atrás es opuesta a la dirección hacia adelante. El eje longitudinal, al que las direcciones 'axiales' son relativas, debe considerarse como equivalente a la trayectoria del miembro 28 de conexión.

10 El miembro 28 de conexión pasa a través de aberturas en las superficies del primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20. Se requieren uno o más sellos para sellar las superficies del primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20 al miembro 28 de conexión, pero permiten el movimiento del miembro de conexión a través del mismo.

15 La segunda cámara 18 está configurada para recibir un propulsor donde el propulsor proporciona una presión de vapor a la segunda cámara 18 que hace que el primer tapón 14 se mueva axialmente hacia delante en el primer contenedor 12. En ciertas realizaciones, el propulsor puede ser o contiene un hidrofluoroalcano (HFA) y, en particular, pueden ser o contener HFA-134a. En realizaciones preferibles, se puede proporcionar un propulsor líquido a la segunda cámara 18 y luego hervir (por ejemplo, debido a la energía térmica de su entorno inmediato) para producir una presión de vapor capaz de hacer que el primer tapón 14 se mueva axialmente hacia adelante en el primer contenedor 12.

20 La primera cámara 16 está configurada para recibir un medicamento para el suministro al paciente. En particular, el medicamento contenido en la primera cámara 16 se presuriza sobre el movimiento axialmente hacia delante del primer tapón 14 en el primer contenedor 12, lo que hace que el medicamento salga de la primera cámara 16 a través de la salida 16a de suministro.

25 La tercera cámara 24 contiene un fluido viscoso que es presurizado y forzado a partir de la tercera cámara 24 fuera de la salida 24a de descarga sobre el movimiento axialmente hacia delante del segundo tapón 22 en el segundo contenedor 20. La salida 24a de descarga está fluidamente conectada a una cámara de descarga nociónal. Como se describe con más detalle a continuación, la cámara de descarga puede ser simplemente el ambiente externo (es decir, descargar a la atmósfera), puede ser una de la segunda cámara 18 o la cuarta cámara 26, o puede ser una cámara independiente autocontenida. En realizaciones preferibles, el fluido viscoso tiene una viscosidad de al menos 0.1 Pa seg. Los ejemplos de fluidos viscosos adecuados incluyen aceite de silicona y mezclas de glicerol y agua. El fluido viscoso que sale de la salida 24a de descarga será impulsado por la caída de presión a través de esta salida. La rata de flujo volumétrico se determina de acuerdo con la ecuación de Hagen-Poiseuille. Por lo tanto, la rata de flujo (que determina el efecto de amortiguación) puede manipularse variando la viscosidad del fluido viscoso, la magnitud de la caída de presión y las dimensiones de la salida 24a de descarga (y cualquier otro conducto conectado al mismo). Como un ejemplo, un fluido viscoso con una viscosidad de 0.1 Pa seg podría proporcionar un suministro de medicamento de aproximadamente 2 minutos si pasa a través de una salida 24a de descarga de 0.5 x 13 mm (25G x 0.5").

35 Se requiere que la cuarta cámara 26 tenga una presión de vapor que sea sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor de la cámara de descarga. Por ejemplo, si la salida 24a de descarga se descarga a la presión atmosférica, entonces la presión de vapor en la cuarta cámara 26 debe ser sustancialmente igual o mayor que la presión atmosférica.

40 Además, es preferible que la presión del fluido viscoso sea mayor que la presión de la segunda cámara 18. Esto es particularmente importante en las realizaciones donde el primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20 están integrados y comparten una pared común entre la segunda cámara 18 y la tercera cámara 24 (a continuación se proporciona una explicación detallada de un ejemplo de dicha realización con referencia a la Figura 5). Una forma de asegurar que la presión del fluido viscoso sea mayor que la presión de la segunda cámara 18 (o cámara de descarga) sería presurizar la cuarta cámara 26. En ausencia de una cuarta cámara 26 presurizada, la presión dentro de la tercera cámara 24 será más baja que la de la segunda cámara 18, como se muestra en la ecuación:

$$P_3 = \frac{P_2 A - F_{fricción}}{A},$$

donde P_3 es la presión en la tercera cámara 24, P_2 es la presión en la segunda cámara 18, $F_{fricción}$ es la fricción experimentada por los tapones 14,22 primero y segundo en movimiento y la fricción debida al paso a través de los miembros de sellado y A es el área de corte transversal de los tapones 14,22 primero y segundo.

50 Agregar presión adicional a la parte posterior del segundo tapón 22 (es decir, a la cuarta cámara 26) aumenta la presión en la tercera cámara 24 a:

$$P_3 = \frac{P_2 A + P_4 A - F_{\text{fricción}}}{A}$$

Al garantizar que la cuarta cámara 26 está presurizada, en el caso donde la tercera cámara 24 se descarga hacia una cámara de descarga presurizada (por ejemplo, la segunda cámara 18 o una cuarta cámara 26 presurizada), existe un gradiente de presión adecuado para forzar el fluido viscoso a través de la salida 24a de descarga.

- 5 En uso, el medicamento está contenido en la primera cámara 16 y se proporciona el propulsor a la segunda cámara 18. Como el propulsor proporciona una presión de vapor suficiente a la segunda cámara 18, se hace que el primer tapón 14 se mueva axialmente hacia adelante en el primer contenedor 12 y presurice el medicamento en la primera cámara 16, haciendo que el medicamento salga a través de la salida 16a de suministro hacia el sitio de entrega.

- 10 Cuando el primer tapón 14 se mueve axialmente hacia adelante en el primer contenedor 12, se hace que el segundo tapón 22 se mueva axialmente hacia adelante en el segundo contenedor 20 debido al miembro 28 de conexión. A medida que el segundo tapón 22 se mueve axialmente hacia adelante en el segundo contenedor 20, el fluido viscoso en la tercera cámara 24 se presuriza y luego se descarga fuera de la tercera cámara 24 a través de la salida 24a de descarga. Dado que la presión de vapor en la cuarta cámara 26 es sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor de la cámara de descarga nociónal en la que se descarga el fluido viscoso a través de la salida 24a de descarga, se reduce la caída de presión a través de la salida 24a de descarga que, a su vez, reduce la rata de flujo de fluido viscoso a través de la salida 24a de descarga.

- 20 Esta limitación en la rata de flujo del fluido viscoso que sale de la tercera cámara 24 inhibe el movimiento axial hacia adelante del segundo tapón 22 en el segundo contenedor 20. Dado que el segundo tapón 22 está conectado al primer tapón 14 por el miembro 28 de conexión, el retraso del segundo tapón 22 da como resultado un retraso del primer tapón 14 que, a su vez, reduce la rata de administración del medicamento a través de la salida 16a de suministro. Por lo tanto, la rata de entrega se controla y la entrega puede tener lugar durante un período de tiempo deseado. La rata de suministro real estará determinada por varios factores, que incluyen el diámetro del primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20, la viscosidad del medicamento, el tamaño de la salida 16a de suministro, la viscosidad del fluido viscoso en la tercera cámara 24, el tamaño de la salida 24a de descarga y la diferencia de presión a través de la salida 24a de descarga. Estos parámetros pueden ajustarse para proporcionar la rata de administración deseada y, por lo tanto, el período de tiempo de entrega para un volumen dado de medicamento.

- 30 Las figuras 2 a 4 muestran representaciones esquemáticas de varias realizaciones específicas de la presente invención. En el dispositivo 10 de suministro de medicamento de la Figura 2, la salida 24a de descarga está conectada de manera fluida a una entrada 18a de descarga de la segunda cámara 18 a través de un conducto 30. En esta realización, la cámara de descarga nociónal es la segunda cámara 18. Por lo tanto, la presión de vapor en la cuarta cámara 26 debe ser sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor en la segunda cámara 18. Dado que la presión de vapor en la segunda cámara se debe al propulsor, la cuarta cámara también puede contener el mismo propulsor (u otro propulsor que produzca la misma presión de vapor).

- 35 En el dispositivo 10 de suministro de medicamento de la Figura 3, la salida 24a de descarga está conectada de manera fluida a una entrada 26a de descarga de la cuarta cámara 26 a través del conducto 30. En esta realización, la cámara de descarga nociónal es la cuarta cámara 26. Claramente, dado que la cámara de descarga es la cuarta cámara 26, la presión de vapor en la cuarta cámara 26 cumple el requisito de que sea sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor en la cámara de descarga. De hecho, la presión de vapor en la cuarta cámara 26 será exactamente igual a la presión de vapor en la cámara de descarga.

- 40 En una realización relacionada pero alternativa, la salida 24a de descarga puede ser una abertura o abertura con válvula a través del segundo tapón 22 que se conecta de manera fluida, o conecta de manera selectiva con fluidez (en el caso de una abertura con válvula) la tercera cámara 24 y la cuarta cámara 26 que se convierte en la cámara de ventilación.

- 45 En el dispositivo 10 de suministro de medicamento de la Figura 4, la salida de descarga está conectada de manera fluida a una entrada 32a de descarga de una cámara 32 de descarga independiente a través del conducto 30. La cámara 32 de descarga independiente es una cámara autocontenida que no es conectada de manera fluida a la segunda cámara 18 o la cuarta cámara 26. La presión de vapor en la cámara 32 de descarga independiente puede estar en cualquier valor, siempre que sea inferior a la presión del fluido viscoso. De lo contrario, el fluido viscoso no podría fluir desde la tercera cámara 24 a la cámara 32 de descarga independiente. En cualquier caso, el requisito sigue siendo que la presión de vapor en la cuarta cámara 26 sea sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor en la cámara 32 de descarga independiente. Por ejemplo, la cámara 32 de descarga independiente puede contener un propulsor que proporciona una presión de vapor. En este caso, la cuarta cámara 26 también puede contener un propulsor que proporciona una presión de vapor a la cuarta cámara 26 que es sustancialmente igual o mayor que la presión de vapor en la cámara 32 de descarga independiente. En ejemplos particulares, la cámara 32

de descarga independiente y la cuarta cámara 26 puede contener el mismo propulsor, o ambos pueden estar a presión atmosférica.

La figura 5 muestra una alternativa de un dispositivo 10 de suministro de medicamento de acuerdo con un aspecto de la presente invención en el que el primer contenedor 10 está formado integralmente con el segundo contenedor 20. En particular, una pared 19 común actúa como una pared posterior del primer contenedor 10 y una pared frontal del segundo contenedor 20. Esta disposición es preferible ya que permite que se forme un sello simple entre el primer contenedor 12 y el segundo contenedor 20 y el miembro 28 de conexión. Esto contrasta con la disposición de la Figura 1, por ejemplo, donde se requeriría un sello para sellar el primer contenedor 12 al miembro 28 de conexión y otro sello para sellar el segundo contenedor 20 al miembro 28 de conexión. Además, al permitir que la tercera cámara 24 y la segunda cámara 18 compartan un límite común (es decir, la pared 19 común), se puede minimizar la diferencia de presión a través del sello único; esto reduce el riesgo de fugas de propulsor a través del sello de la segunda cámara 18. Cuando hay una pared 19 común entre la tercera cámara 24 y la segunda cámara 18, puede ser preferible que la presión del fluido viscoso sea mayor que la presión en la segunda cámara 18, independientemente de si la segunda cámara 18 es o no cámara de descarga. De lo contrario, el propulsor puede gotear desde la segunda cámara 18 a la tercera cámara 24 a través del sello. En este caso no deseado, el segundo tapón 22 puede moverse axialmente hacia atrás y el dispositivo 10 puede dejar de administrar el medicamento. Peor aún, el movimiento hacia atrás del segundo tapón 22 puede hacer que los fluidos corporales del paciente salgan del paciente hacia el dispositivo 10. Por supuesto, si el sello entre la tercera cámara 24 y la segunda cámara 18 es lo suficientemente bueno como para evitar fugas a través del sello, es menos importante tener la presión del fluido viscoso en una magnitud mayor que la presión de la segunda cámara 18. Por otra parte, si la segunda cámara 18 es la cámara de descarga nociónal, la salida 24a de descarga puede ser en realidad una vía de fuga a través del sello entre la tercera cámara 24 y la segunda cámara 18. En esta realización, no es necesario formar una salida dedicada en la superficie de la tercera cámara 24.

Cuando cualquiera de la segunda cámara 18, cuarta cámara 26 y la cámara 32 de descarga independiente contienen un propulsor, el propulsor puede ser o contener un hidrofluoroalcano (HFA) y, en particular, puede ser o contener HFA-134a.

El dispositivo de suministro de medicamento de la presente invención puede ser usable por un paciente en el caso de que la administración controlada de medicamento tenga lugar durante un largo período de tiempo. Dado que la presente invención proporciona un dispositivo de suministro de medicamentos controlable y confiable que puede formarse como un aparato compacto conveniente, el usuario puede usar el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención y minimizar cualquier interrupción e inhibición típicamente asociada con los dispositivos de infusión portátiles.

El dispositivo de suministro de medicamento de la presente invención no se limita a un suministro lento de medicamento (es decir, normalmente asociado con dispositivos de infusión). Más bien, la presente invención proporciona un dispositivo controlable y confiable que es versátil, y que puede usarse para suministrar una amplia gama de medicamentos de una variedad de maneras. Por ejemplo, el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención puede conectarse a una aguja, una línea intravenosa u otro tipo de interfaz de dispositivo-paciente asociada con la administración de medicamentos.

En realizaciones alternativas, el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención puede ser alimentado por fuentes de energía distintas de un propulsor. Por ejemplo, el primer tapón 14 puede ser accionado por un resorte o un gas comprimido.

La figura 7 muestra un segundo tapón 22 de acuerdo con una realización de la presente invención. El segundo tapón 22 comprende un cuerpo 50 deformable y un collar 52. El cuerpo 50 deformable forma un sello contra la pared del segundo contenedor 20 y tiene una o más porciones 50a radialmente flexibles que rodean una abertura a través de la cual pasa el miembro 28 de conexión. El collar 52 tiene un orificio 54 a través del mismo para recibir el miembro 28 de conexión, y el orificio 54 se ensancha radialmente a lo largo de una dirección axial para formar una abertura 54a cónica que rodea la una o más porciones 50a radialmente flexibles. El miembro 28 de conexión está unido al collar 52, de modo que la tensión en el miembro 28 de conexión conduce al movimiento axial del collar 52. El miembro 28 de conexión se puede conectar al collar 52 por cualquier medio adecuado y se puede conectar, por ejemplo, mediante pegamento, soldadura o sujeción.

El tensado del miembro 28 de conexión debido a una fuerza aplicada en la dirección D indicada en la Figura 7 da como resultado el movimiento del collar 52 contra el cuerpo 50 deformable inicialmente estacionario. El movimiento inicial del collar 52 respecto al cuerpo 50 deformable da como resultado el empuje radialmente hacia el interior de la una o más porciones 50a radialmente flexibles debido al contacto con la abertura 54a cónica. En consecuencia, la una o más porciones 50a radialmente flexibles impulsadas hacia el interior hacen que el miembro 28 de conexión quede sustancialmente sellado contra el cuerpo 50 deformable (y el cuerpo 50 deformable contra el collar 52), de manera que se evita que el fluido pase sustancialmente a través del orificio 54 del collar 52. El experto apreciará que cuanto mayor sea la fuerza del collar 52 contra la una o más porciones 50a radialmente flexibles, mayor será la fuerza de compresión de la una o más porciones 50a radialmente flexibles contra el miembro 28 de conexión. La descripción anterior con referencia a la Figura 7 representa una disposición particularmente beneficiosa para conectar el miembro

28 de conexión al segundo tapón 22, especialmente en realizaciones en las que el miembro 28 de conexión al segundo tapón 22 está hecho de materiales disímiles.

5 La Figura 7 también muestra características de una característica opcional adicional de la presente invención que puede implementarse independientemente o además de la realización específica de segundo tapón 22 descrita anteriormente en relación con la figura 7. En particular, la Figura 7 muestra además una aguja que sirve como un conducto 30 para conectar de manera fluida la salida 24a de descarga con la entrada 26a de descarga de la cuarta cámara a través del segundo tapón 22. La aguja que forma el conducto 30 puede ser una aguja de tolerancia estrecha que se inserta moldeada en el segundo tapón 22.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento que comprende:

un primer contenedor (12) que tiene una salida (16a) de suministro en un extremo frontal del mismo y un primer tapón (14) movable axialmente en el primer contenedor, definiendo y separando el primer tapón una primera cámara (16) y una segunda cámara (18) en el primer contenedor, donde la primera cámara está axialmente hacia delante del primer tapón y la segunda cámara está axialmente hacia atrás del primer tapón; y

un segundo contenedor (20) que tiene un segundo tapón (22) movable axialmente en el segundo contenedor, definiendo y separando el segundo tope una tercera cámara (24) y una cuarta cámara (26) en el segundo contenedor, donde la tercera cámara está axialmente hacia delante del segundo tapón y la cuarta cámara está axialmente hacia atrás del segundo tapón, y donde la tercera cámara tiene una salida (24a) de descarga en comunicación fluida con una cámara de descarga;

en el que el primer tapón está conectado al segundo tapón mediante un miembro (28) d de tracción de manera que el movimiento axialmente hacia delante del primer tapón provoca el movimiento axialmente hacia delante del segundo tapón debido a la tensión del miembro de tracción; y

en el que el primer tapón es manejable en una dirección axialmente hacia adelante, la primera cámara está configurada para contener medicamento para ser administrado a través de la salida de suministro cuando el primer tapón se mueve axialmente hacia adelante, la tercera cámara contiene un fluido viscoso que ingresa a la cámara de descarga a través de la salida de descarga a medida que el segundo tapón se mueve axialmente hacia adelante, y la cuarta cámara tiene una presión que es sustancialmente igual o mayor que la presión de la cámara de descarga;

de manera que cuando el primer tapón se acciona axialmente hacia delante, el miembro de tracción se tensa y hace que el segundo tapón se mueva axialmente hacia delante y la descarga del fluido viscoso en la cámara de descarga a través de la salida de descarga retarda el movimiento axialmente hacia adelante del segundo tapón y el primer tapón.

estando el dispositivo de suministro de medicamento caracterizado porque la segunda cámara está configurada para recibir un propulsor para proporcionar una presión de vapor a la segunda cámara y empujar el primer tapón axialmente hacia delante, y además se caracteriza porque la cuarta cámara está configurada para recibir un propulsor.

2. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara de descarga está configurada para recibir un propulsor, y el propulsor en la cuarta cámara (26) tiene sustancialmente la misma presión de vapor que el propulsor en la cámara de descarga.

3. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la cuarta cámara (26) es la cámara de descarga.

4. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la salida (24a) de descarga pasa a través o alrededor del segundo tapón (22) para conectar de manera fluida la segunda cámara (18) a la cuarta cámara (26).

5. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la presión en la cámara de descarga es sustancialmente igual a la presión atmosférica.

6. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la cámara de descarga comprende el entorno externo.

7. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la presión del fluido viscoso es mayor que la presión de vapor en la segunda cámara (18).

8. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que dicho miembro (28) de tracción es una atadura flexible.

9. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha atadura (28) flexible pasa sobre uno o más elementos (34) de desviación entre dicho primer tapón (14) y dicho segundo tapón (22), y opcionalmente en el que dicho uno o más elementos de deflexión incluyen una o más poleas giratorias entre dicho primer tapón y dicho segundo tapón.

10. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el fluido viscoso tiene una viscosidad de al menos 0.1 Pa seg.

11. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la segunda cámara (18) está configurada para recibir un propulsor para proporcionar una presión de vapor a la segunda cámara y dirigir el primer tapón (14) axialmente hacia delante.

12. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 2 u 11, que comprende además una fuente de propulsor para proporcionar dicho propulsor, y opcionalmente en el que dicho propulsor es un gas licuado que hierve para proporcionar una presión de vapor.
- 5 13. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho propulsor es hidrofluoroalcano (HFA), y opcionalmente en el que dicho propulsor es HFA-134a.
14. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la segunda cámara (18) es la cámara de descarga.
- 10 15. Un dispositivo (10) de suministro de medicamento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el segundo tapón (22) comprende un cuerpo (50) deformable que tiene una o más porciones (50a) radialmente flexibles y un collar (52) que tiene una porción cónica próxima a la una o más porciones radialmente flexibles, en el que el collar está conectado al miembro (28) de tracción y el movimiento axial del collar con relación al cuerpo deformable hace que la parte cónica presione las una o más porciones radialmente flexibles contra el miembro de tracción y sella sustancialmente el cuerpo deformable al miembro de tracción.

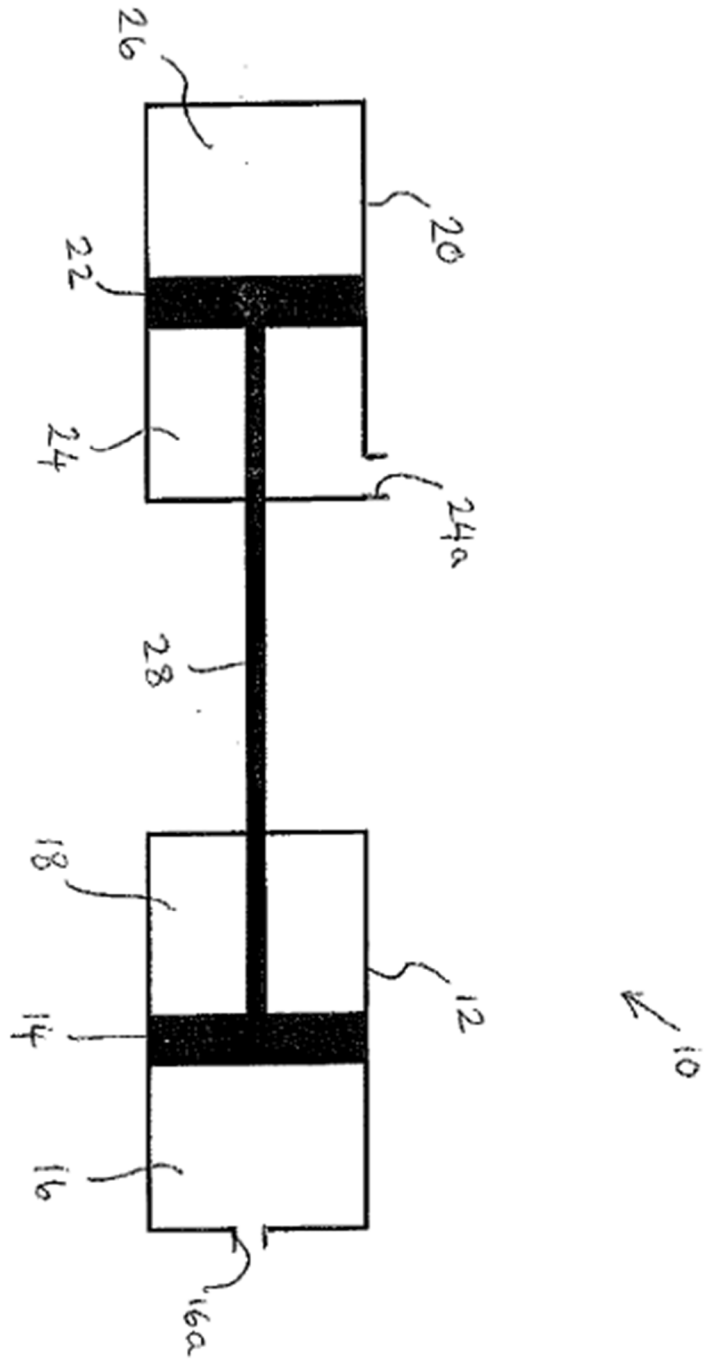
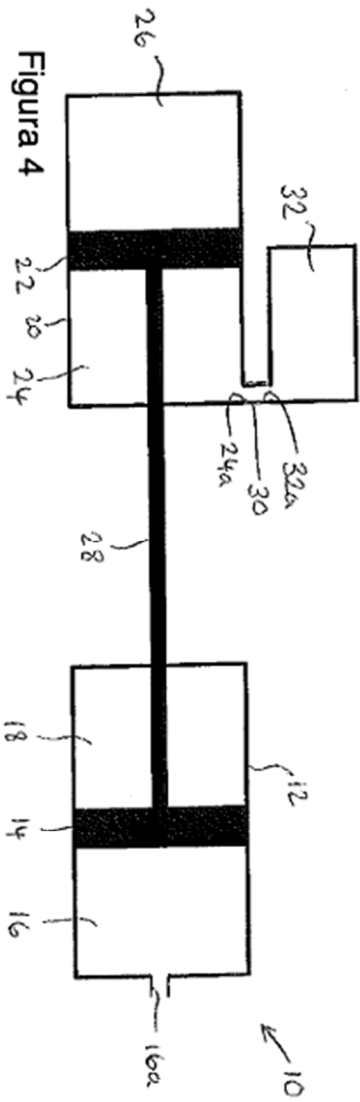
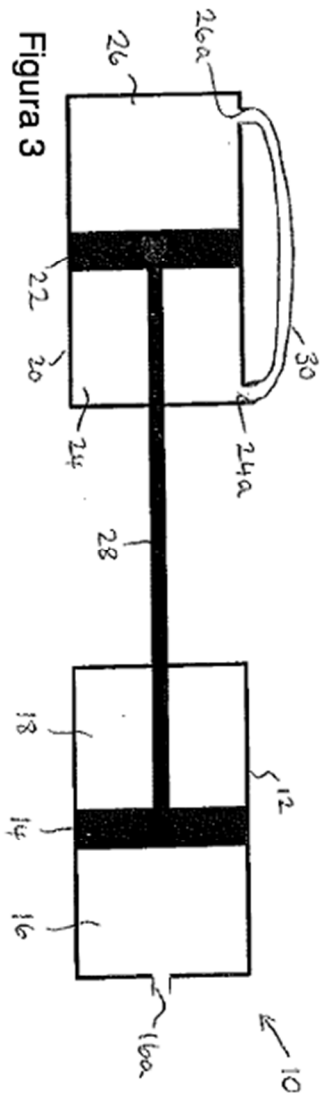
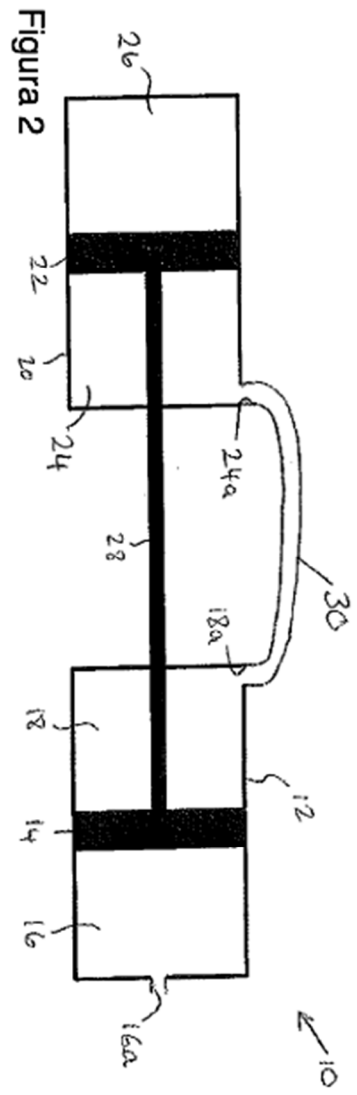


Figura 1



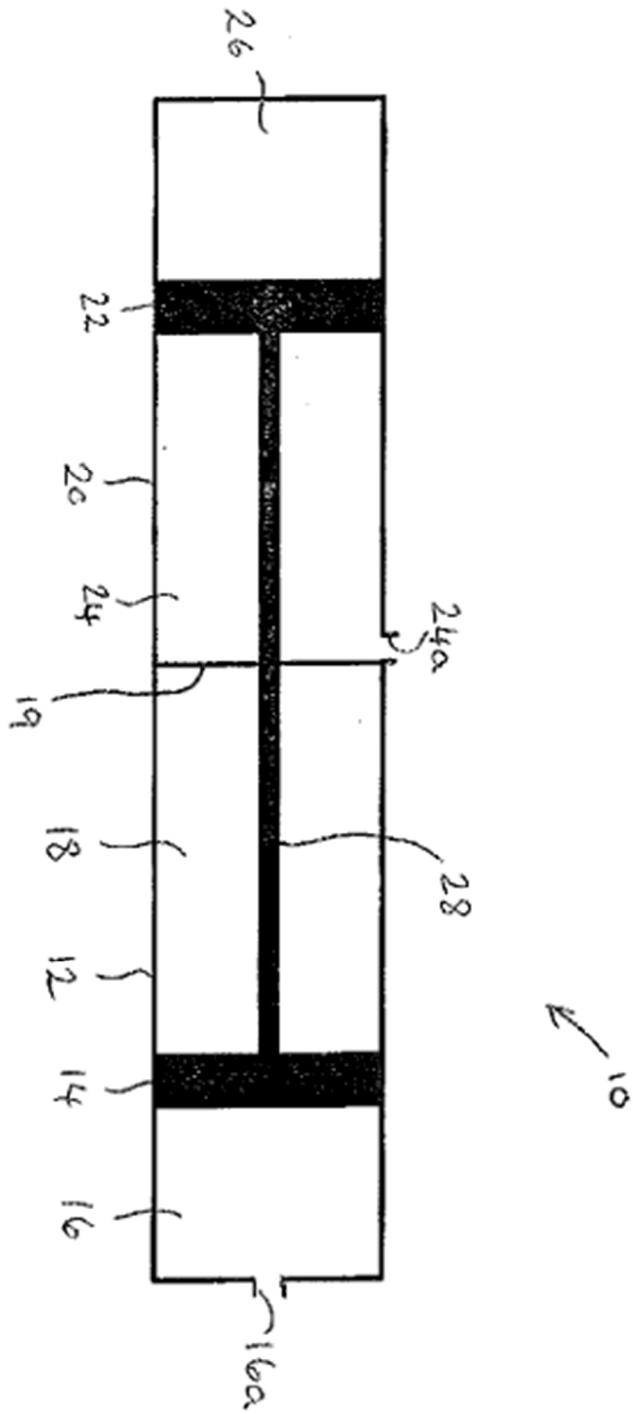


Figura 5

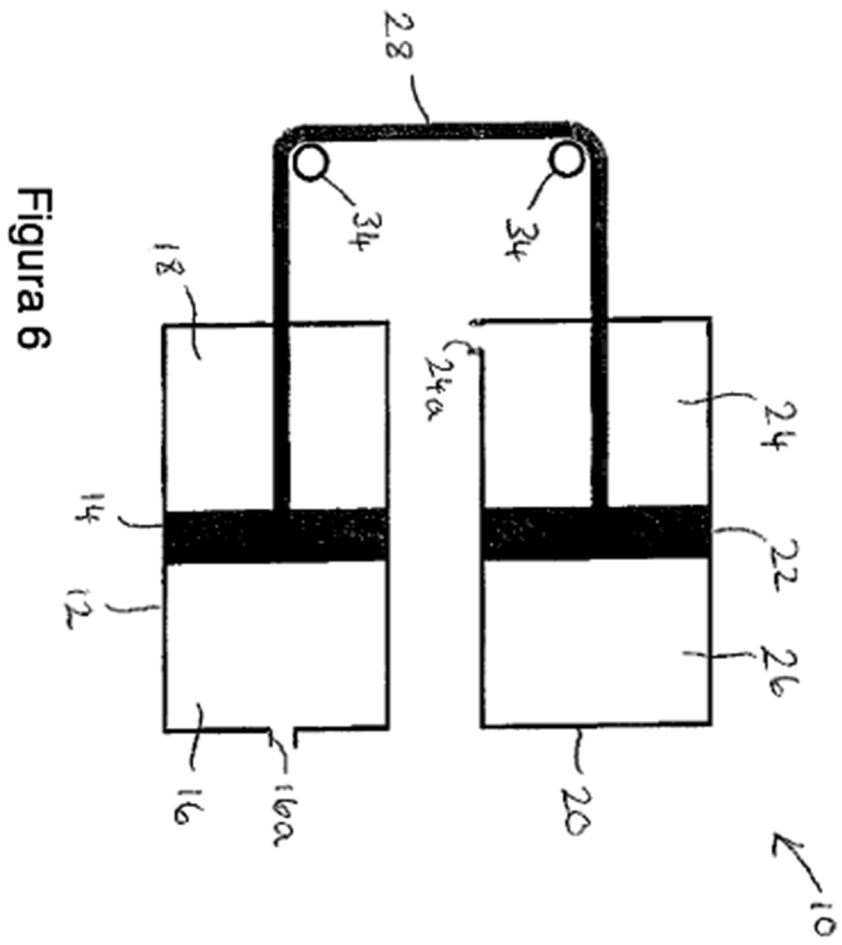


Figura 6

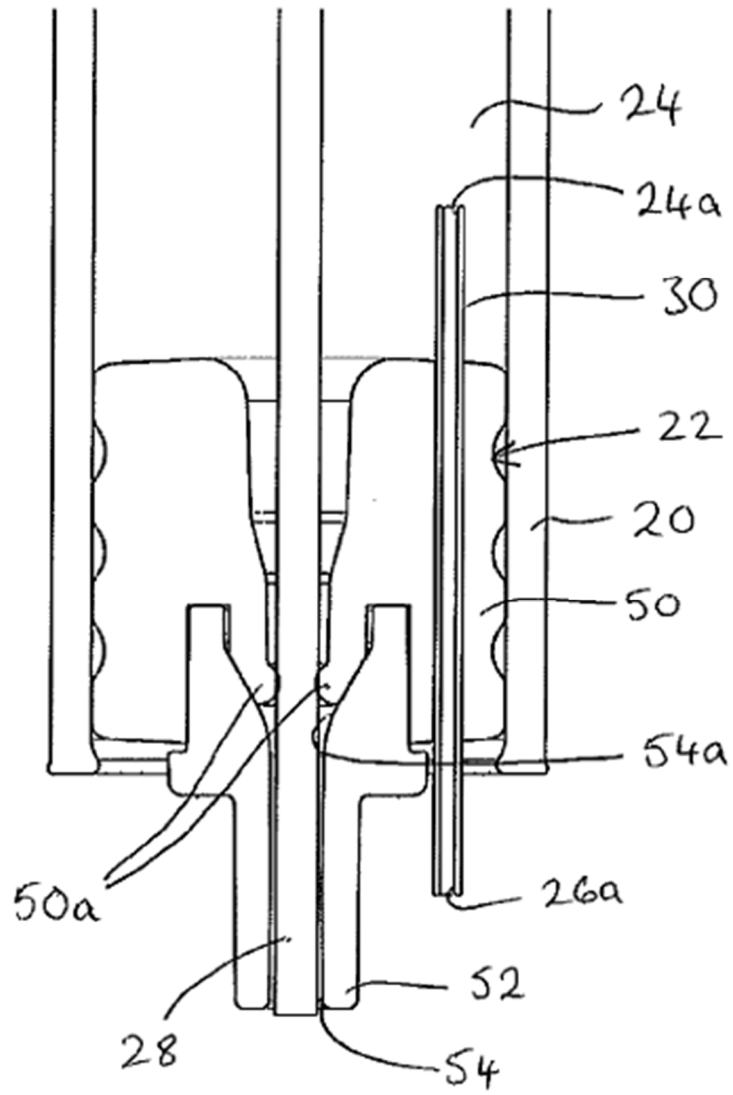


Figura 7