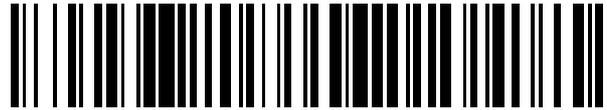


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 439**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2010 E 10704643 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2401008**

54 Título: **Jeringa accionada a mano con cámara de vacío para recarga automática**

30 Prioridad:

**04.02.2009 US 149718 P**

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

**22.04.2015**

73 Titular/es:

**MALLINCKRODT LLC (100.0%)  
675 McDonnell Boulevard  
Hazelwood, MO 63042, US**

72 Inventor/es:

**MARTZ, KEVIN, R.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 534 439 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

Jeringa accionada a mano con cámara de vacío para recarga automática

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a cargar jeringas accionadas a mano.

**Antecedentes**

10 Las jeringas de mano, de funcionamiento manual (por ejemplo, jeringas accionadas a mano) pueden usarse para procedimientos de laboratorio de catéter cardiaco y procedimientos angiográficos especiales. Por ejemplo, la jeringa puede necesitar llenarse con fluido médico (por ejemplo, medios de contraste para uso en escaneo médico) una o más veces para un procedimiento determinado. En este sentido, una primera jeringa se conecta normalmente con una botella usando una combinación de una aguja de jeringa y una membrana/diafragma perforable de la botella, o usando una combinación de accesorio de jeringa tipo luer y un pincho agujereado asociado con la botella. Una vez que se ha conectado con la botella, un usuario o médico clínico (normalmente una enfermera) retrae manualmente el émbolo de la jeringa para extraer fluido médico del interior de la botella e introducirlo en la jeringa. Tras llenarse hasta un nivel deseado, la jeringa se desconecta de la botella. Un usuario (normalmente un médico) inyecta entonces el fluido médico del interior de la jeringa al paciente (por ejemplo, normalmente a través de un catéter ya colocado en la vasculatura del paciente).

25 Bastante a menudo, es aconsejable más fluido médico del que se introduce inicialmente en la jeringa para completar el procedimiento médico (por ejemplo, escaneo angiográfico). Como tal, otra jeringa se rellena de la manera antes descrita, o la misma jeringa se rellena de manera similar a la descrita anteriormente. En ambos casos, podría decirse que se desperdicia tanto el tiempo como los materiales (por ejemplo, múltiples jeringas).

30 El documento EP-A-1084724 divulga una jeringa de la que pueden derivarse características de la reivindicación 1 adjunta a la presente.

**Sumario**

35 Tal como se usa en el presente documento, la frase “aislado de manera fluida” o similares describe una relación entre componentes donde el fluido no puede, al menos temporalmente, fluir entre los componentes. Por ejemplo, donde dos componentes están aislados de manera fluida entre sí, el fluido en ese momento no puede fluir desde un componente al otro componente. Tal incapacidad para fluir puede deberse a la colocación de una o más válvulas para evitar tal flujo entre los dos componentes.

40 Tal como se usan en el presente documento, las frases “conectado de manera fluida”, “en comunicación fluida con”, “se comunica de manera fluida con”, o similares describen una relación entre componentes donde el fluido puede fluir entre los componentes en al menos una circunstancia. Por ejemplo, “un dispositivo de inyección conectado de manera fluida a un paciente” describe una configuración donde el fluido puede fluir desde el dispositivo de inyección, a través de cualquier componente intermedio (por ejemplo, tubos, conectores), y hasta el paciente (por ejemplo, dentro de la vasculatura del paciente).

45 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de distribución de fluido, que comprende una fuente de fluido; una jeringa que comprende un cuerpo de la jeringa que comprende un puerto de descarga y un puerto de recarga, donde dicho puerto de descarga puede conectarse a un paciente, un émbolo que puede moverse en relación con dicho cuerpo de la jeringa y que comprende una cabeza del émbolo que está dispuesta dentro de dicho cuerpo de la jeringa, una cámara de descarga en un primer lado de dicha cabeza del émbolo y que se comunica de manera fluida con dicho puerto de descarga, y una cámara de vacío en un segundo lado de dicha cabeza del émbolo y que está aislada de manera fluida de dicha cámara de descarga, un conducto que se extiende entre dicha fuente de fluido y dicho puerto de recarga; y una válvula de retención de entrada asociada con una trayectoria de flujo entre dicha fuente de fluido y un interior de dicho cuerpo de la jeringa, donde dicha jeringa comprende además un primer cierre con dicho émbolo, donde dicho émbolo se mueve en relación con dicho primer cierre; y un segundo cierre con dicho émbolo, donde dicho segundo cierre se mueve con dicho émbolo, estando el primer y el segundo cierre separados entre sí, y donde dicha jeringa comprende además una válvula de retención de salida asociada con dicho puerto de descarga.

60 Un número de mejoras de características y características adicionales pueden aplicarse a la presente invención. Estas mejoras de características y características adicionales pueden usarse individualmente o en combinación. Como tal, cada una de las siguientes características que se analizarán puede, pero no necesitan, usarse con cualquier otra característica o combinación de características del primer aspecto. El siguiente análisis puede aplicarse al primer aspecto, hasta el comienzo del análisis de un segundo aspecto de la presente invención.

65

5 El término “cierre” se usa en el presente documento para definir una región que evita que el fluido pase por la ubicación del cierre. A menos que se especifique lo contrario, un cierre puede definirse de cualquier manera apropiada. Un cierre puede definirse mediante una superficie de contacto entre dos o más componentes. En la invención, existe un primer cierre con el émbolo. Como tal, el primer cierre evita que el fluido pase por el émbolo en la ubicación del primer cierre.

10 La ubicación del primer cierre se somete a un número de caracterizaciones. La cabeza del émbolo puede moverse lejos del primer cierre y hacia el puerto de descarga durante una carrera de descarga de fluido, un movimiento del émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa para fines de descarga de fluido de la jeringa. La cabeza del émbolo puede caracterizarse por estar entre el puerto de descarga y el primer cierre cuando el émbolo se encuentra en la posición completamente retraída (por ejemplo, donde la posición completamente retraída puede asociarse con una cantidad máxima de fluido que está dentro de la jeringa para su uso en una operación posterior de descarga de fluido).

15 La jeringa incluye una cámara de descarga que se define por una porción de un interior del cuerpo de la jeringa, junto con la cabeza del émbolo. Un fluido a descargar desde la jeringa puede contenerse dentro de esta cámara de descarga. En una realización, puede decirse que la cámara de descarga está dispuesta en un lado de la cabeza del émbolo, mientras que el primer cierre está dispuesto en un lado opuesto de la cabeza del émbolo. Este primer cierre puede al menos ayudar a definir una cámara de vacío, donde esta cámara de vacío y cámara de descarga están dispuestas por tanto en lados opuestos de la cabeza del émbolo dentro del cuerpo de la jeringa. La frase “cámara de vacío” significa una cámara que se encuentra a una presión que es menor que la presión ambiental a la que está expuesta la jeringa. El término “vacío” abarca cualquier presión que sea menor que la presión ambiental. Una presión de vacío también puede denominarse presión negativa. Una fuerza de vacío puede ser una fuerza que se ejerce sobre un objeto mediante una presión negativa.

25 Se proporciona una cámara de vacío en el interior del cuerpo de la jeringa, y puede incluir primeros y segundos extremos cerrados o sellados. El primer extremo cerrado de la cámara de vacío antes mencionada puede definirse al menos en parte mediante el primer cierre. El primer cierre puede realizarse de cualquier manera apropiada. Por ejemplo, uno o más miembros de cierre (por ejemplo, juntas tóricas) pueden montarse en el cuerpo de la jeringa para permanecer en una posición fija en relación con el cuerpo de la jeringa, y pueden acoplarse al émbolo (por ejemplo, un vástago de empuje del émbolo que se extiende desde la cabeza del émbolo y más allá del cuerpo de la jeringa). Es decir, la superficie de contacto entre una junta tórica estacionaria y un émbolo móvil puede definir el primer cierre.

35 El segundo extremo cerrado de la cámara de vacío puede definirse al menos en parte mediante la cabeza del émbolo. Existe un segundo cierre con el émbolo, donde este segundo cierre se mueve junto con el émbolo (por ejemplo, el segundo cierre puede caracterizarse por mantenerse en una posición fija en relación con el émbolo o, dicho de otra manera, este segundo cierre puede caracterizarse por estar en la misma ubicación con respecto a la cabeza del émbolo, a medida que la cabeza del émbolo se mueve dentro y en relación con el cuerpo de la jeringa). El segundo cierre puede realizarse de cualquier manera apropiada. Uno o más miembros de cierre (por ejemplo, juntas tóricas) pueden montarse en el émbolo (por ejemplo, en la cabeza del émbolo) y pueden acoplarse a una superficie interior del cuerpo de la jeringa para definir el segundo cierre. En este caso, la superficie de contacto entre tal junta tórica y el interior del cuerpo de la jeringa definiría el segundo cierre. Otra opción para definir el segundo cierre es la superficie de contacto entre la propia cabeza del émbolo y un interior del cuerpo de la jeringa. En cada uno de estos dos casos, la ubicación del segundo cierre se moverá junto con el émbolo.

50 Basándose en lo anterior, al menos un cierre para la mencionada cámara de vacío puede moverse en relación con el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, el segundo cierre antes mencionado), mientras que al menos un cierre para la cámara de vacío puede mantenerse en una posición fija en relación con el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, el primer cierre antes mencionado). Otra caracterización es que el espacio entre el primer y el segundo cierre (y por tanto el tamaño de la cámara de vacío) puede cambiar mediante un movimiento del émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa.

55 La presente invención presenta una jeringa que incluye un cuerpo de la jeringa que tiene un puerto de descarga definido en su interior. La jeringa también incluye un émbolo que puede moverse en relación con el cuerpo de la jeringa y que incluye una cabeza del émbolo. La cabeza del émbolo está dispuesta dentro del cuerpo de la jeringa y puede moverse en relación con el cuerpo de la jeringa. Una cámara de descarga del cuerpo de la jeringa se ubica en un lado de la cabeza del émbolo y se encuentra en comunicación fluida con el puerto de descarga del cuerpo de la jeringa. Además, una cámara de vacío del cuerpo de la jeringa se ubica dentro del cuerpo de la jeringa en otro lado de la cabeza del émbolo y está aislada de manera fluida de la cámara de descarga.

60 Mover el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una dirección asociada con una carrera de descarga de fluido para la jeringa puede disminuir el volumen de la cámara de descarga, puede incrementar el volumen de la cámara de vacío, o ambas. Existe un primer cierre con el émbolo (por ejemplo, un vástago de empuje del émbolo), donde el émbolo puede moverse en relación con el primer cierre. Existe un segundo cierre con el émbolo (por ejemplo, una cabeza del émbolo), donde este segundo cierre puede moverse junto con el émbolo. Estos cierres

primero y segundo pueden definir un límite para la cámara de vacío, y pueden estar de acuerdo con los cierres primero y segundo antes analizados en relación con el primer aspecto.

5 Un número de mejoras de características y características adicionales pueden aplicarse por separado a cada uno de los aspectos primero y segundo de la presente invención. Estas mejoras de características y características adicionales pueden usarse individualmente o en combinación. Como tal, cada una de las siguientes características que se analizarán puede, pero no necesitan, usarse con cualquier otra característica o combinación de características de cada uno de los aspectos primero y segundo.

10 La jeringa puede ser una jeringa de mano, de funcionamiento manual o accionada a mano de cualquier tipo apropiado. Por ejemplo, la jeringa puede incluir un vástago de empuje del émbolo que se extiende desde la cabeza del émbolo y más allá de un extremo del cuerpo de la jeringa (por ejemplo, opuesto al puerto de descarga) de manera que puede entrar en contacto con el pulgar de un usuario. Un extremo del vástago de empuje del émbolo que se extiende más allá del cuerpo de la jeringa puede incluir una superficie de accionamiento apropiada para su manipulación por un operador (por ejemplo, accionada con el pulgar). La jeringa también puede tener la forma de lo que se conoce comúnmente como una "jeringa de control", una configuración donde al menos un bucle se extiende desde el tambor de la jeringa para recibir los dedos de un usuario, y donde un bucle se extiende desde un extremo del émbolo para recibir el pulgar de un usuario. Otra opción para la jeringa es tener un par de palancas que están conectadas de manera móvil (por ejemplo, mediante un perno de pivote), donde una palanca también está conectada de manera móvil con el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, mediante un perno de pivote), y donde la otra palanca está conectada de manera móvil con el émbolo (por ejemplo, mediante un perno de pivote) de manera que una única mano de un usuario puede manejar y manipular las palancas para cambiar la posición del émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa. En cualquier caso, las fuerzas aplicadas por el usuario pueden usarse para hacer avanzar el émbolo para una carrera de descarga de fluido en el caso de cada uno de los primeros y segundos aspectos.

La jeringa incluye una primera válvula de retención para controlar el flujo de salida del cuerpo de la jeringa. En una realización, esta primera válvula de retención se ubica dentro de una tobera de descarga de la jeringa. Otras ubicaciones pueden ser apropiadas. El cuerpo de la jeringa incluye un puerto de recarga, y la jeringa incluye además una segunda válvula de retención para este puerto de recarga (por ejemplo, para controlar el flujo dentro del cuerpo de la jeringa a través del puerto de recarga). Como tal, una válvula puede aislar de manera fluida la jeringa de una fuente de fluido durante una descarga de fluido de la jeringa (por ejemplo, la segunda válvula de retención), una válvula puede aislar de manera fluida a un paciente (conectado con el puerto de descarga de la jeringa) de una fuente de fluido durante una operación de carga o recarga de la jeringa (por ejemplo, la primera válvula de retención), o ambas.

Las fuerzas de vacío pueden proporcionar la única fuerza para retraer el émbolo de la jeringa para cargar fluido en la jeringa. Sin embargo, una o más de otras fuerzas pueden usarse para facilitar la retracción del émbolo de la jeringa. Por ejemplo, uno o más miembros de desviación pueden usarse para desviar el émbolo a/hacia una posición totalmente retraída. Cualquier miembro de desviación apropiado puede utilizarse, por ejemplo, un resorte. En este sentido, un extremo de un resorte de desviación puede fijarse al émbolo de una manera apropiada, mientras que un extremo opuesto del resorte puede fijarse al cuerpo de la jeringa de una manera apropiada. Cada miembro de desviación puede estar aislado de manera fluida del fluido a descargar de la jeringa.

45 La jeringa puede usarse para cualquier aplicación apropiada, por ejemplo, para inyectar fluido en un paciente (por ejemplo, por medio de tubos montados en una tobera de descarga de la jeringa, y/o mediante un catéter u otro dispositivo de acceso insertado en la vasculatura del paciente). Un sistema de distribución de fluido de la invención puede utilizar una fuente de fluido y cualquier jeringa descrita en el presente documento. La fuente de fluido de tal sistema de distribución de fluido puede conectarse de manera fluida con un puerto de recarga de la jeringa, y una válvula de retención (por ejemplo, la segunda válvula de retención mencionada anteriormente) puede usarse para controlar el flujo en la jeringa desde la fuente de fluido. En una realización, una cabeza de presión de la fuente de fluido puede usarse para complementar o aumentar la fuerza de vacío para retraer el émbolo con el fin de cargar fluido en la jeringa. En una realización, la fuente de fluido está presurizada (por ejemplo, mediante una fuente de presurización), y esta presión puede usarse para complementar o aumentar la fuerza de vacío para retraer el émbolo con el fin de cargar fluido en la jeringa. Una cualquiera o más de las fuerzas complementarias descritas en el presente documento pueden usarse con la fuerza de vacío para retraer el émbolo con el fin de cargar fluido en la jeringa, incluyendo en cualquier combinación apropiada.

60 La presente invención puede usarse en un método para cargar fluido en una jeringa. En este método, se crea un vacío dentro de un cuerpo de la jeringa, y un émbolo de la jeringa se mueve en relación con el cuerpo de la jeringa en una primera dirección usando este vacío. Un fluido médico (por ejemplo, medios de contraste para su uso en un procedimiento de escaneo médico) se mete en el cuerpo de la jeringa debido a este movimiento del émbolo de la jeringa en la primera dirección.

65 El vacío puede crearse moviendo el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una segunda dirección. El émbolo de la jeringa puede moverse en una dirección (por ejemplo, una segunda dirección) para crear el vacío, y el

émbolo de la jeringa puede moverse en una dirección opuesta (por ejemplo, la primera dirección mencionada) mediante la fuerza de vacío para meter fluido en el cuerpo de la jeringa. Las mencionadas primeras y segundas direcciones son opuestas entre sí. El vacío puede crearse haciendo avanzar el émbolo sin haber cargado previamente ningún fluido médico en el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, una configuración vacía para la jeringa).

5 Por ejemplo, puede ser tal que solo se descargue aire u otro gas desde la jeringa mediante el movimiento del émbolo que genera un vacío (por ejemplo, un movimiento en la mencionada segunda dirección). Sin embargo, el vacío puede crearse mientras se hace avanzar el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa para descargar fluido médico desde la jeringa. En una realización, el fluido médico que se descarga de la jeringa mediante el avance del émbolo (y que genera el vacío) es del mismo tipo que un fluido médico que se carga en la jeringa mediante un movimiento asistido por vacío del émbolo de la jeringa.

Toda la fuerza que retrae el émbolo para cargar fluido en la jeringa puede proporcionarse mediante un vacío. Pueden usarse otras fuerzas en combinación con este vacío para retraer el émbolo de la jeringa. Por ejemplo, un movimiento del émbolo que crea el vacío puede también incrementar una fuerza de resorte que actúa sobre el émbolo de la jeringa, y que ayuda a retraer el émbolo para introducir fluido en la jeringa. Más generalmente, una fuerza de desviación puede ejercerse sobre el émbolo y desviar el mismo hacia/a su posición totalmente retraída. La magnitud de esta fuerza de desviación puede incrementarse a medida que el émbolo se mueve en una dirección que también aumenta el valor absoluto de la fuerza creada por el vacío. Una cabeza de presión puede usarse para retraer el émbolo de la jeringa. Presurizar una fuente de fluido también puede usarse para retraer el émbolo de la jeringa. Una cualquiera o más de estas fuerzas complementarias pueden usarse con un vacío para retraer el émbolo, individualmente o en cualquier combinación.

Una primera válvula de retención puede abrirse cuando se hace avanzar el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una dirección que crea un vacío (por ejemplo, una válvula de retención que controla un flujo de salida de la jeringa), una segunda válvula de retención puede cerrarse cuando se hace avanzar el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una dirección que crea un vacío (por ejemplo, una válvula de retención que controla un flujo desde una fuente de fluido dentro de la jeringa), o ambas. Una primera válvula de retención puede cerrarse al mover el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una dirección que introduce fluido en el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, una válvula de retención que controla un flujo de salida de la jeringa), una segunda válvula de retención puede abrirse al mover el émbolo en relación con el cuerpo de la jeringa en una dirección que introduce fluido en el cuerpo de la jeringa (por ejemplo, una válvula de retención que controla un flujo desde una fuente de fluido dentro de la jeringa), o ambas.

Pueden usarse mejoras y características adicionales individualmente o en cualquier combinación en relación con la presente invención. Cualquier característica de cualquiera de los otros diversos aspectos de la presente invención que pretenda quedar limitada a un contexto “único” o similar se expondrá con claridad en el presente documento mediante términos como “solo”, “única”, “limitada a”, o similares. Únicamente introducir una característica de acuerdo con la práctica de base de antecedente comúnmente aceptada no limita la característica correspondiente al singular (por ejemplo, indicar que un inyector de energía incluye solo “una jeringa” no significa que el inyector de energía incluya solo una única jeringa). Además, cualquier fallo al usar frases como “al menos un” tampoco limita la característica correspondiente al singular (por ejemplo, indicar que un inyector de energía incluye solo “una jeringa” no significa que el inyector de energía incluya solo una única jeringa). Finalmente, el uso de la frase “al menos generalmente” o similar en relación con una característica particular abarca la característica correspondiente y las variaciones insustanciales de la misma (por ejemplo, indicar que el tambor de una jeringa es al menos generalmente cilíndrico abarca que el tambor de la jeringa es cilíndrico).

### Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de una realización de un sistema de distribución de fluido que tiene una jeringa de recarga asistida por vacío.

Las Figuras 2A-C presentan una secuencia de recarga para la jeringa de recarga asistida por vacío usada por el sistema de distribución de fluido de la Figura 1.

La Figura 3 ilustra la jeringa de recarga asistida por vacío usada por el sistema de distribución de fluido de la Figura 1, con un resorte de retorno opcional y complementario.

### Descripción detallada

Una realización de un sistema de distribución de fluido se ilustra en la Figura 1 y se identifica mediante el número de referencia 10. El sistema de distribución de fluido 10 incluye una jeringa 14 y una fuente de fluido 86. Generalmente, el sistema de distribución de fluido 10 se configura para recargar automáticamente la jeringa 14 con fluido desde la fuente de fluido 86. El término “recargar” abarca proporcionar cualquier volumen apropiado a la jeringa 14 y, específicamente, no es necesario que todo el volumen que contiene fluido de la jeringa 14 esté ocupado por fluido desde la fuente de fluido 86 como resultado de una operación de recarga.

La jeringa 14 incluye un cuerpo 18 de la jeringa y un émbolo o conjunto de vástago de empuje 54 que se extiende dentro y que puede moverse en relación con el cuerpo 18 de la jeringa. El cuerpo 18 de la jeringa puede tener

5 cualquier tamaño, forma, configuración y/o tipo apropiados. El cuerpo 18 de la jeringa puede formarse a partir de cualquier material apropiado o combinación de materiales. En una realización, el cuerpo 18 de la jeringa es una estructura formada de manera integral (por ejemplo, de construcción de una pieza; de manera que no hay juntas de ningún tipo entre porciones/secciones adyacentes del cuerpo 18 de la jeringa). Sin embargo, el cuerpo 18 de la jeringa podría definirse por dos o más estructuras fabricadas por separado que están unidas entre sí de manera apropiada.

10 El cuerpo 18 de la jeringa incluye un reborde 42, un tambor 22 (por ejemplo, cilíndrico), una sección de transición 26, (por ejemplo, con la forma de un cono truncado; con forma de tronco), y una tobera de descarga 30. La tobera de descarga 30 incluye un puerto de descarga 34. El fluido puede descargarse desde la jeringa 14 a través de este puerto de descarga 34. Una válvula de retención 50a puede estar dispuesta dentro de la tobera de descarga 30 o, más generalmente, entre el puerto de descarga 34 y el conjunto de vástago de empuje 54. Preferentemente, todo el flujo de salida de la jeringa 14 se dirige a través de la válvula de retención 50a.

15 El cuerpo 18 de la jeringa también puede incluir un puerto de carga o recarga 46. Una descarga desde la fuente de fluido 86 puede dirigirse dentro de la jeringa 14 a través de este puerto de carga 46. El puerto de carga 46 puede estar dispuesto en cualquier ubicación apropiada en relación con el cuerpo 18 de la jeringa. En la realización ilustrada, el puerto de carga 46 está dispuesto en la sección de transición 26 del cuerpo 18 de la jeringa. Generalmente, puede ser aconsejable que el puerto de carga 46 se ubique en o cerca del extremo de la carrera de  
20 descarga del conjunto de vástago de empuje 54. En cualquier caso, una válvula de retención 50b puede estar dispuesta dentro del puerto de carga 46 o, más generalmente, entre la fuente de fluido 86 y el interior del tambor 22 de la jeringa. Preferentemente, todo el flujo dentro de la jeringa 14 (desde la fuente de fluido 86) se dirige a través de la válvula de retención 50b.

25 El conjunto de vástago de empuje 54 se extiende dentro del cuerpo 18 de la jeringa y, además, puede moverse en relación con el cuerpo 18 de la jeringa. El conjunto de vástago de empuje 54 incluye una cabeza 58 del émbolo y un vástago de empuje 66 del émbolo que se extiende desde la cabeza 58 del émbolo. Uno o más miembros anulares de cierre 62 pueden formarse en un perímetro de la cabeza 58 del émbolo y pueden acoplarse a una superficie interior del cuerpo 18 de la jeringa. Cada uno de tales miembros de cierre 62 puede tener cualquier tamaño, forma,  
30 configuración y/o tipo apropiados. Cada miembro de cierre 62 puede formarse de manera integral con el conjunto de vástago de empuje 54 tal como se muestra, aunque uno o más miembros de cierre podrían formarse por separado y montarse sobre la cabeza 58 del émbolo (por ejemplo, una junta tórica). Cualquier miembro de cierre que se montara por separado en la cabeza 58 del émbolo se convertiría entonces en parte de la cabeza 58 del émbolo.

35 Generalmente, la superficie de contacto entre el perímetro de la cabeza 58 del émbolo y el interior del cuerpo 18 de la jeringa define un segundo cierre 64. Cualquier forma apropiada para el perímetro de la cabeza 58 del émbolo puede utilizarse para definir el segundo cierre 64 (por ejemplo, pueden ser apropiadas diferentes formas de los miembros de cierre 62; una superficie cilíndrica que define el perímetro de la cabeza del émbolo podría presionar contra el interior del cuerpo 18 de la jeringa para definir el segundo cierre 64). En cualquier caso, debería evitarse  
40 que el fluido fluyera más allá del segundo cierre 64.

Ya que la cabeza 58 del émbolo se mueve en relación con el cuerpo 18 de la jeringa, también hace lo mismo el segundo cierre 64 y tal como se indica mediante la flecha A de doble punta en la Figura 1. Es decir, el segundo cierre 64 puede caracterizarse por moverse junto con el conjunto de vástago de empuje 54 durante el uso de la  
45 jeringa 14. El segundo cierre 64 puede caracterizarse por mantenerse en una posición fija en relación con el conjunto de vástago de empuje 54. El segundo cierre 64 puede caracterizarse por quedarse en la misma ubicación con respecto a la cabeza 58 del émbolo a medida que la cabeza 58 del émbolo se mueve dentro y en relación con el cuerpo 18 de la jeringa.

50 El vástago de empuje 66 del émbolo se extiende más allá de un primer extremo 38 del cuerpo 18 de la jeringa (donde el primer extremo 38 está opuesto al puerto de descarga 34 en la realización ilustrada). Se proporciona una superficie de accionamiento 70 en un extremo expuesto del vástago de empuje 66 del émbolo. Un usuario puede colocar un dedo (por ejemplo, un pulgar) sobre esta superficie de accionamiento 70 para hacer avanzar el conjunto de vástago de empuje 54 hacia la tobera de descarga 30 para descargar fluido desde la jeringa 14. Por tanto, la  
55 jeringa 14 puede caracterizarse por un funcionamiento o accionamiento manual.

Uno o más miembros de cierre 74 pueden fijarse en relación con el cuerpo 18 de la jeringa (por ejemplo, montarse en el cuerpo 18 de la jeringa), y pueden acoplarse al conjunto de vástago de empuje 54 para definir un primer cierre 76. El conjunto de vástago de empuje 54 se mueve en relación con este primer cierre 76, el primer cierre 76 puede quedarse en la misma ubicación a medida que se mueve el conjunto de vástago de empuje 54. En la realización  
60 ilustrada, el miembro de cierre 74 está dispuesto al menos generalmente en el primer extremo 38 del cuerpo 18 de la jeringa, y se acopla al vástago de empuje 66 del émbolo. Cada uno de tales miembros de cierre 74 puede tener cualquier tamaño, forma, configuración y/o tipo apropiados (por ejemplo, una junta tórica).

65 La cabeza 58 del émbolo puede caracterizarse por separar el interior del cuerpo 18 de la jeringa en una cámara de fluido o descarga 78 y una cámara de vacío 82. La cámara de descarga 78 puede caracterizarse por estar dispuesta

5 en un lado de la cabeza 58 del émbolo, mientras que la cámara de vacío 82 puede caracterizarse por estar dispuesta en el lado opuesto de la cabeza 58 del émbolo. Generalmente, la cámara de descarga 78 está dispuesta en el lado de la cabeza 58 del émbolo que se comunica de manera fluida con el puerto de descarga 34, mientras que la cámara de vacío 82 está dispuesta en el lado opuesto de la cabeza 58 del émbolo (por ejemplo, en el lado “trasero” de la cabeza 58 del émbolo). Por tanto, la cámara de vacío 82 se extiende entre el segundo cierre 64 (por ejemplo, definido por el acoplamiento de la cabeza 58 móvil del émbolo con el interior del cuerpo 18 de la jeringa) y el primer cierre 76 (por ejemplo, definido por el acoplamiento del miembro de cierre 74 con el conjunto de vástago de empuje 54, específicamente, el vástago de empuje 66 del émbolo en la realización ilustrada).

10 El espacio entre el primer cierre 76 y el segundo cierre 64 cambia en respuesta al movimiento del conjunto de vástago de empuje 54 en relación con el cuerpo 18 de la jeringa. Cuando el conjunto de vástago de empuje 54 se mueve hacia el puerto de descarga 34 (en la dirección asociada con una carrera de descarga de fluido), el espacio entre el primer cierre 76 y el segundo cierre 64 aumenta (por ejemplo, mediante un movimiento del segundo cierre 64 en relación con el primer cierre 76 estacionario). Esto reduce el tamaño de la cámara de descarga 78 (por ejemplo, para proporcionar una descarga de fluido desde la jeringa 14) e incrementa el tamaño de la cámara de vacío 82. Cuando el conjunto de vástago de empuje 54 se mueve lejos del puerto de descarga 34 (en la dirección asociada con una operación de carga de fluido), el espacio entre el primer cierre 76 y el segundo cierre 64 disminuye (por ejemplo, mediante un movimiento del segundo cierre 64 en relación con el primer cierre 76 estacionario). Esto aumenta el tamaño de la cámara de descarga 78 (por ejemplo, para admitir la carga de fluido en su interior) y disminuye el tamaño de la cámara de vacío 82.

25 La fuente de fluido 86 se conecta de manera fluida con la jeringa 14 mediante una vía de carga o recarga 90 que se extiende hasta el puerto de recarga 46 de la jeringa 14. Cualquier fluido apropiado puede utilizarse por parte de la fuente de fluido 86 (por ejemplo, un medio de contraste; un agente de lavado tal como una solución salina o cualquier otro medio biocompatible). La vía de carga 90 puede tener la forma de un conducto de cualquier tipo apropiado (por ejemplo, tubos médicos).

30 La cámara de vacío 82 puede proporcionar la fuerza única o primaria que mueve el conjunto de vástago de empuje 54 de una manera que carga o recarga la jeringa 14 con fluido desde la fuente de fluido 86. Las Figuras 2A-C presentan una realización de una secuencia de recarga que usa una fuerza de vacío para retraer el conjunto de vástago de empuje 54 de la jeringa. El conjunto de vástago de empuje 54 se encuentra en su posición totalmente retraída en la Figura 2A. Un usuario puede entrar en contacto con la superficie de accionamiento 70 del conjunto de vástago de empuje 54, y empujar el conjunto de vástago de empuje 54 en la dirección del puerto de descarga 34 y tal como se muestra en la Figura 2B (por ejemplo, un movimiento en la dirección de la flecha B). Esto aumenta el tamaño de la cámara de vacío 82 y simultáneamente reduce el tamaño de la cámara de descarga 78 (por ejemplo, aumentando el espacio entre el primer cierre 76 y el segundo cierre 64, donde el primer cierre 76 permanece estacionario en relación con el conjunto de vástago de empuje 54 y donde el segundo cierre 64 se mueve junto con el conjunto de vástago de empuje 54). La válvula de retención 50b debería evitar que se descargara algún fluido en la fuente de fluido 86 en este momento. Además, este movimiento del conjunto de vástago de empuje 54 debería provocar que la válvula de retención 50a se abriera de manera que el fluido se descargue desde la jeringa 14 (un determinado diferencial de presión puede ser necesario para abrir la válvula de retención 50a). En las Figuras 2A y 2B, este fluido puede tener la forma de aire, de manera que un paciente no debería estar conectado de manera fluida con la jeringa 14 en este momento. En cualquier caso, el mencionado movimiento también debería reducir progresivamente la presión dentro de la cámara de vacío 82 (por ejemplo, la presión dentro de la cámara de vacío 82 debería volverse “más negativa” a medida que el conjunto de vástago de empuje 54 se hace avanzar en una carrera de descarga de fluido) o, dicho de otra manera, el valor absoluto de la presión negativa dentro de la cámara de vacío 82 debería incrementarse mediante un movimiento del conjunto de vástago de empuje 54 hacia el puerto de descarga 34.

50 Cuando el conjunto de vástago de empuje 54 ha alcanzado el extremo de una carrera de descarga de fluido deseada y el usuario libera el conjunto de vástago de empuje 54, las “fuerzas de succión” dentro de la cámara de vacío 82 deberían mover el conjunto de vástago de empuje 54 hacia (por ejemplo, de vuelta a) su posición totalmente retraída (por ejemplo, en la dirección de la flecha C en la Figura 2C). Es decir, la presión negativa dentro de la cámara de vacío 82 debería retraer el conjunto de vástago de empuje 54. La retracción del conjunto de vástago de empuje 54 disminuye el tamaño de la cámara de vacío 82 y simultáneamente aumenta el tamaño de la cámara de descarga 78 (por ejemplo, disminuyendo el espacio entre el primer cierre 76 y el segundo cierre 64, donde el primer cierre 76 permanece estacionario en relación con el conjunto de vástago de empuje 54 y donde el segundo cierre 64 se mueve junto con el conjunto de vástago de empuje 54). La retracción del conjunto de vástago de empuje 54 debería abrir la válvula de retención 54b para introducir fluido de la fuente de fluido 86 dentro de la jeringa 14 por medio del puerto de carga 46 y tal como se muestra en la Figura 2C. Debería apreciarse que esta retracción del conjunto de vástago de empuje 54 puede iniciarse desde diversas posiciones diferentes dentro del tambor 22 de la jeringa (por ejemplo, la cabeza 58 del émbolo no necesita estar en o cerca de la sección de transición 26 cuando el usuario libera el conjunto de vástago de empuje 54, de manera que a partir de ahí se retrae por medio de la presión negativa en la cámara de vacío 82).

65

Con el fluido cargado en la jeringa 14 de la manera antes mencionada (por ejemplo, Figura 2C), un paciente puede conectarse de manera fluida con la jeringa 14 de cualquier manera apropiada (por ejemplo, por medio de tubos médicos montados en la tobera de descarga 30 de la jeringa 14, junto con un catéter o cualquier otro dispositivo de acceso a la vasculatura que se dirija dentro de la vasculatura del paciente). Además, un usuario puede entrar en contacto de nuevo con la superficie de accionamiento 70 del conjunto de vástago de empuje 54 y empujar el conjunto de vástago de empuje 54 en la dirección del puerto de descarga 34 (por ejemplo, en la dirección de la flecha B en la Figura 2B). Esto incrementa de nuevo progresivamente el tamaño de la cámara de vacío 82 y reduce progresivamente la presión dentro de la cámara de vacío 82. Esto también reduce progresivamente el tamaño de la cámara de descarga 78 de manera que el fluido se descarga fuera de la jeringa 14 a través del puerto de descarga 34 de la manera antes mencionada. Cuando la cantidad deseada de fluido se ha descargado de la jeringa 14, el usuario puede liberar el conjunto de vástago de empuje 54, y las “fuerzas de succión” dentro de la cámara de vacío 82 deberían mover de nuevo el conjunto de vástago de empuje 54 hacia (por ejemplo, de vuelta a) su posición totalmente retraída (por ejemplo, en la dirección de la flecha C en la Figura 2C). Es decir, la presión negativa dentro de la cámara de vacío 82 debería retraer de nuevo el conjunto de vástago de empuje 54, donde esta retracción debería abrir la válvula de retención 54b para introducir fluido desde la fuente de fluido 86 dentro de la jeringa 14 por medio del puerto de carga 46. Este ciclo de carga/descarga puede repetirse cualquier número de veces.

La jeringa 14 podría configurarse de manera que el conjunto de vástago de empuje 54 esté dispuesto inicialmente en una posición extendida dentro del cuerpo 18 de la jeringa (por ejemplo, en su espacio mínimo con el puerto de descarga 34), y luego se retenga o bloquee en esta posición de cualquier manera apropiada. Es decir, existiría un vacío o una presión negativa dentro de la cámara de vacío 82 en este momento. Un usuario podría liberar el conjunto de vástago de empuje 54 para permitir que el fluido se cargue inicialmente en la jeringa 14 desde la fuente de fluido 86 de la manera antes mencionada, principalmente donde la “fuerza de succión” dentro de la cámara de vacío 82 retraería el conjunto de vástago de empuje 54 (por ejemplo, a la posición totalmente retraída mostrada en la Figura 2C). Por tanto, cualquier número de ciclos de descarga/carga podría repetirse de acuerdo con lo anterior.

Una o más fuerzas podrían utilizarse para complementar la fuerza de vacío para retraer el conjunto de vástago de empuje 54 de la jeringa, para cargar fluido a su vez dentro de la jeringa 14 desde la fuente de fluido 86 de la manera antes mencionada. Por ejemplo, la cabeza de presión dentro de la fuente de fluido 86 puede contribuir a retraer el conjunto de vástago de empuje 54 para cargar fluido en la jeringa 14 desde la fuente de fluido 86. La fuente de presión 86 también podría presurizarse, por ejemplo mediante una fuente de presurización 94 que se conecta de manera fluida con la fuente de fluido 86. Otra opción se ilustra en la Figura 3, donde uno o más miembros de desviación (por ejemplo, un resorte) se usan para desviar el conjunto de vástago de empuje 54 hacia/a su posición totalmente retraída. Generalmente, un extremo del miembro de desviación 100 puede estar fijo en relación con el conjunto de vástago de empuje 54 (por ejemplo, su cabeza 58 del émbolo), mientras que otro extremo del miembro de desviación 100 puede estar fijo en relación con el cuerpo 18 de la jeringa (por ejemplo, mediante un anclaje 104 del resorte). En este caso, hacer avanzar el conjunto de vástago de empuje 54 en una carrera de descarga aumenta la magnitud de la fuerza del resorte en el miembro de desviación 100 (o dicho de otra manera, aumenta la magnitud de la fuerza de desviación). Una vez que el conjunto de vástago de empuje 54 se libera, este resorte o fuerza de desviación, junto con la fuerza de succión que se ha desarrollado dentro de la cámara de vacío 82, retrae el conjunto de vástago de empuje 54 para introducir fluido en el cuerpo 18 la jeringa desde la fuente de fluido 86.

La anterior descripción de la presente invención se ha presentado con fines de ilustración y descripción. Además, la descripción no pretende limitar la invención a la manera divulgada en el presente documento. Por consiguiente, las variaciones y modificaciones se corresponden con las enseñanzas anteriores, y la experiencia y conocimiento de la técnica relevante entran dentro del alcance de la presente invención. Las realizaciones descritas anteriormente en este documento pretenden además explicar los mejores modos conocidos para practicar la invención y para permitir que otros expertos en la materia utilicen la invención como tal, u otras realizaciones y con diversas modificaciones requeridas por la aplicación o uso particular de la presente invención. Se pretende que las reivindicaciones adjuntas se interpreten para incluir realizaciones alternativas hasta donde lo permita la técnica anterior.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (10) de distribución de fluido, que comprende:

5 una fuente de fluido (86);  
una jeringa (14) que comprende:

un cuerpo (18) de la jeringa que comprende un puerto de descarga (34) y un puerto de carga (46), donde dicho puerto de descarga puede conectarse a un paciente,

10 un émbolo (54) que puede moverse en relación con dicho cuerpo de la jeringa y que comprende una cabeza (58) del émbolo que está dispuesta dentro de dicho cuerpo de la jeringa,

una cámara de descarga (78) en un primer lado de dicha cabeza del émbolo y que se comunica de manera fluida con dicho puerto de descarga, y

15 una cámara de vacío (82) en un segundo lado de dicha cabeza del émbolo y que está aislada de manera fluida de dicha cámara de descarga;

un conducto (90) que se extiende entre dicha fuente de fluido y dicho puerto de carga; y

una válvula de retención (50b) asociada con una trayectoria de flujo entre dicha fuente de fluido y un interior de dicho cuerpo de la jeringa, donde dicha jeringa comprende además:

20 un primer cierre (76) con dicho émbolo, donde dicho émbolo se mueve en relación con dicho primer cierre; y  
un segundo cierre (64) con dicho émbolo, donde dicho segundo cierre se mueve con dicho émbolo, estando el primer y el segundo cierre separados entre sí, y donde dicha jeringa comprende además una válvula de retención (50a) de salida asociada con dicho puerto de descarga.

25 2. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 1, donde un volumen de dicha cámara de descarga (78) disminuye y un volumen de dicha cámara de vacío (82) aumenta mediante un movimiento de dicho émbolo (54) en una dirección de una carrera de descarga de fluido.

30 3. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 2, donde una presión dentro de dicha cámara de vacío (82) disminuye mediante un movimiento de dicho émbolo (54) en una dirección de una carrera de descarga de fluido.

35 4. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 1, donde un volumen de dicha cámara de descarga (78) disminuye y un volumen de dicha cámara de vacío (82) aumenta mediante un movimiento de dicho émbolo (54) hacia dicho puerto de descarga.

5. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 4, donde una presión dentro de dicha cámara de vacío (82) disminuye mediante un movimiento de dicho émbolo (54) hacia dicho puerto de descarga (34).

40 6. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 1, donde dicho primer cierre (76) se define mediante una superficie de contacto entre una junta tórica y dicho émbolo, donde dicha junta tórica se monta en dicho cuerpo de la jeringa.

45 7. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 1, donde dicho segundo cierre (64) se define mediante una superficie de contacto entre dicha cabeza del émbolo y un interior de dicho cuerpo de la jeringa.

8. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 6 o 7, donde dichos cierres primero y segundo (76, 64) definen un límite para dicha cámara de vacío.

50 9. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 1, donde un flujo de salida de dicho cuerpo de la jeringa se dirige a través de dicha válvula de retención (50a) de salida y después a través de dicho puerto de descarga.

10. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde dicha válvula de retención (50b) de entrada se asocia con dicho puerto de carga.

55 11. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde dicha jeringa comprende además un resorte (100) que interactúa con dicho émbolo.

60 12. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 11, donde dicho resorte (100) desvía dicho émbolo lejos de dicho puerto de descarga.

13. El sistema de distribución de fluido de la reivindicación 11 o 12, donde dicho resorte (100) desvía dicho émbolo hacia una posición retraída en relación con dicho cuerpo de la jeringa.

65 14. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-13, donde dicho émbolo se mueve hacia dicho puerto de descarga en respuesta a una fuerza manual.

15. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-14, donde dicha jeringa comprende además al menos un miembro de desviación que desvía dicho émbolo hacia una posición totalmente retraída.

5 16. El sistema de distribución de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicha jeringa comprende dicha válvula de retención (50b) de entrada.

17. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-16, donde dicha fuente de fluido (86) está presurizada.

10 18. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-17, que comprende además una fuente de presurización conectada de manera fluida con dicha fuente de fluido (86).

15 19. El sistema de distribución de fluido de cualquiera de las reivindicaciones 1-18, donde existe una cabeza de presión con respecto a dicha fuente de fluido (86).

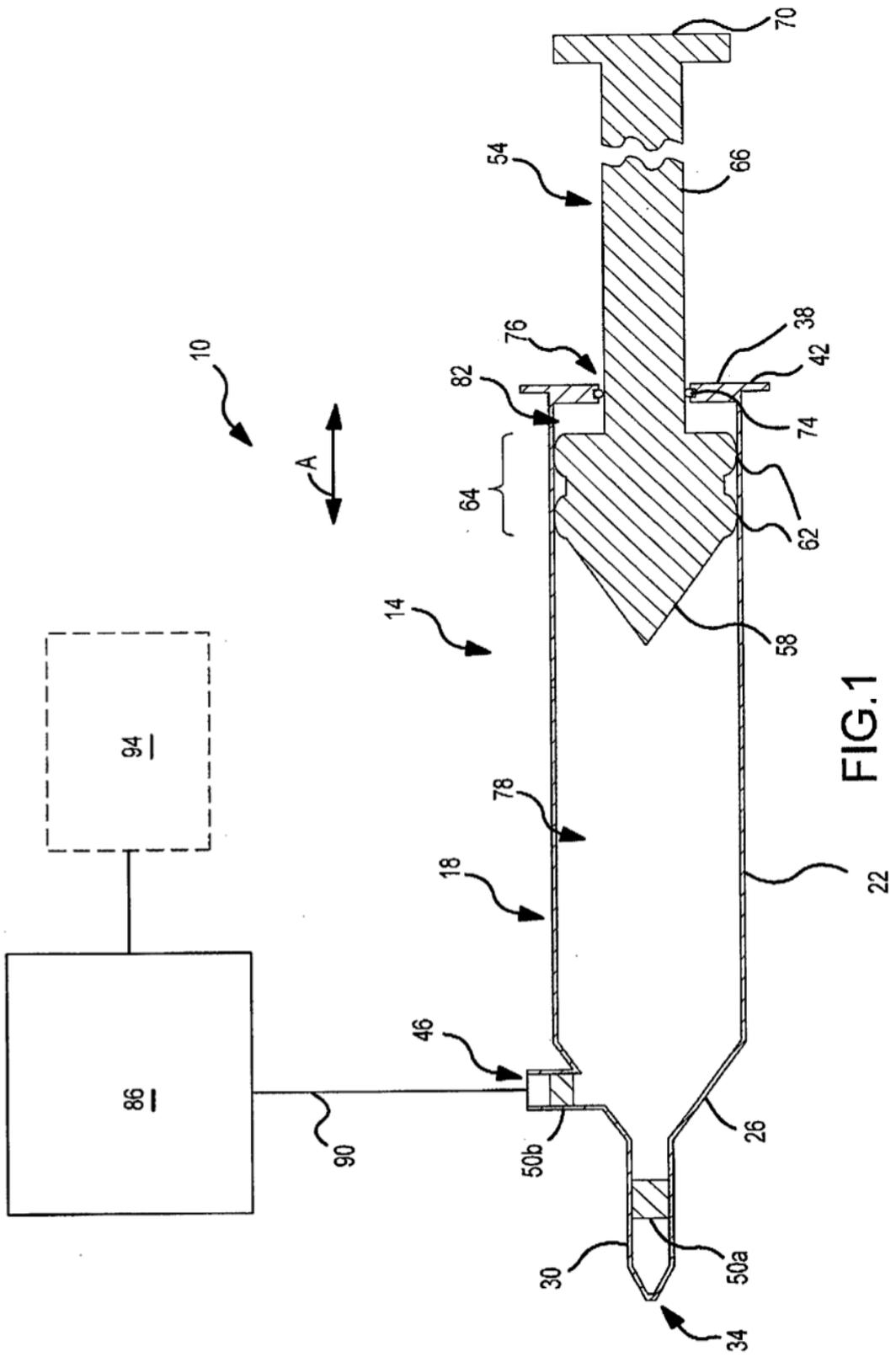


FIG.1

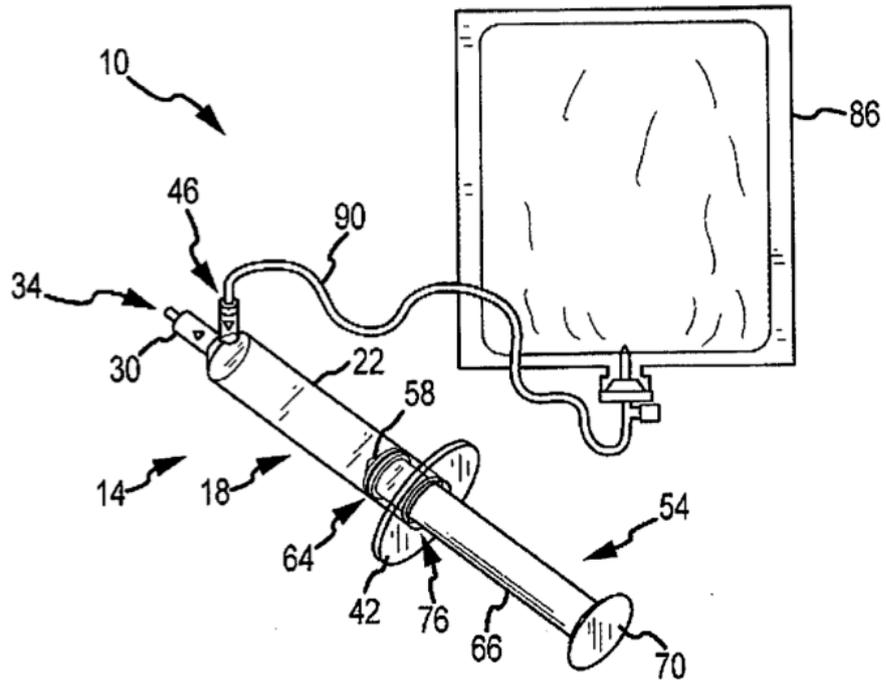


FIG. 2A

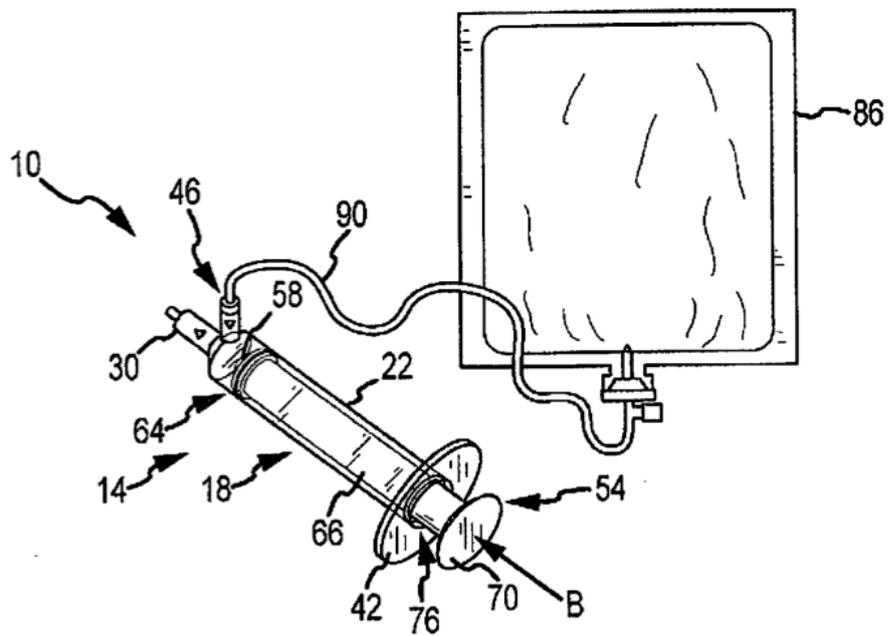


FIG. 2B

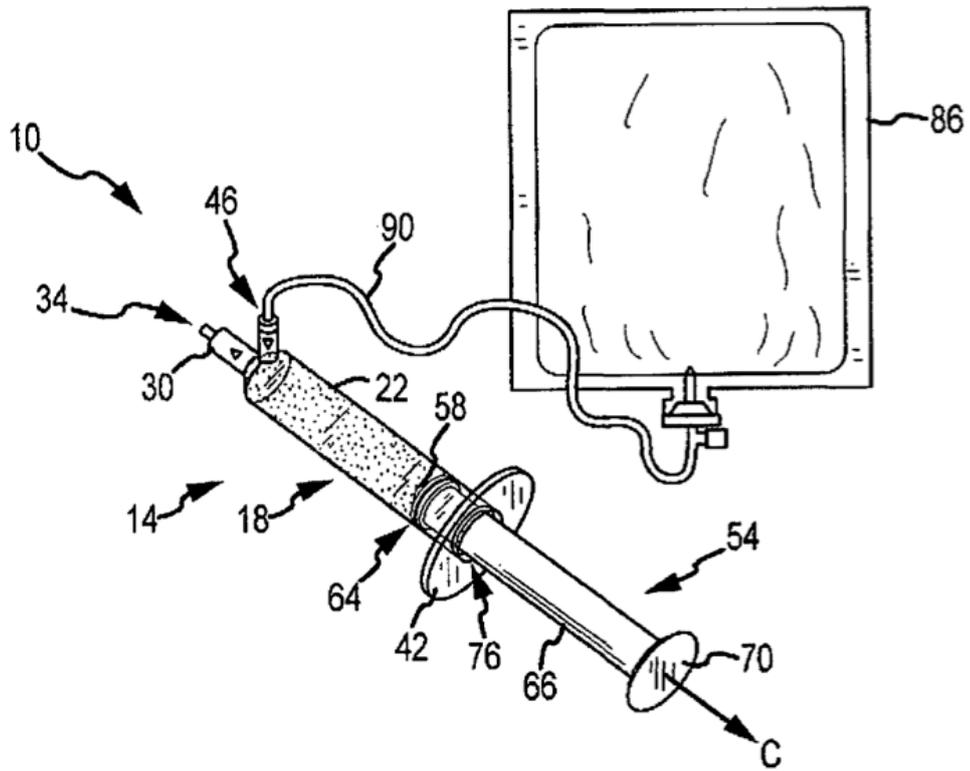


FIG.2C

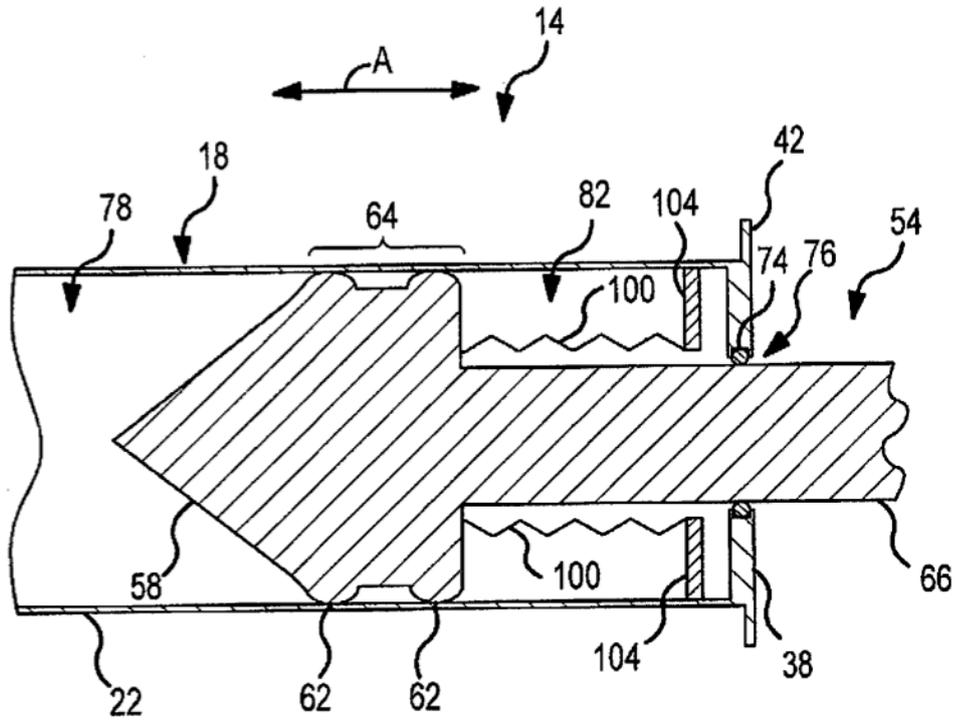


FIG.3