

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 408**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/00** (2006.01)  
**A61M 5/20** (2006.01)  
**A61M 5/315** (2006.01)  
**A61B 10/02** (2006.01)  
**A61M 5/31** (2006.01)  
**A61M 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2011 E 11754160 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2544732**

54 Título: **Jeringa con válvulas de control de flujo y métodos asociados**

30 Prioridad:

**12.03.2010 US 723610**

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

**25.01.2016**

73 Titular/es:

**CONTROL MEDICAL TECHNOLOGY, LLC  
(100.0%)  
5010 Heuga Court  
Park City, Utah 84098, US**

72 Inventor/es:

**FOJTIK, SHAWN P.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 557 408 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 con válvulas de control de flujo y métodos asociados

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere de manera general a jeringas operadas manualmente y, más específicamente, a jeringas operadas manualmente con válvulas para controlar el flujo de fluidos dentro, fuera de o a través de los cilindros de tales jeringas. Las jeringas que incorporan las enseñanzas de la presente invención son útiles en una variedad de métodos, incluyendo, sin limitación, métodos de aspiración pulsada manual.

10 El documento US 2004/0019310 A1 describe un sistema de aspiración de sangre que está configurado para permitir diversos tipos de aspiración a través de un lumen de trabajo de un catéter. En una realización específica, el sistema comprende una bomba que tiene una válvula de entrada y salida, que son adyacentes una a la otra.

El documento US 5.395.379 describe un dispositivo médico, que es operable manualmente para arrastrar un vacío, en donde una combinación de un pistón y un cilindro se puede usar para retirar fluidos de una cavidad o realizar biopsias.

15 El documento US 1.263.299 y el documento US 514.900 se refieren a mecanismos de bomba que comprenden válvulas en aspiradores y bombas de aire.

**Compendio**

Objeto de la invención son una jeringa de aspiración, un sistema y un método según las reivindicaciones 1 a 17.

20 En un aspecto, la presente invención incluye jeringas con válvulas que están orientadas y dispuestas para maximizar u optimizar la fuerza y/o el control. Tal jeringa incluye al menos un par de (es decir, al menos dos) válvulas. Una primera válvula se puede situar en o directamente adyacente a una abertura distal de un cilindro de la jeringa, mientras que una segunda válvula se puede situar en o directamente adyacente a un extremo distal del émbolo de la jeringa.

25 Realizaciones más específicas de tal jeringa se configuran para aspirar y, de esta manera, se pueden conocer en la presente memoria como "jeringas de aspiración". Realizaciones de jeringas de aspiración que incorporan las enseñanzas de la presente invención incluyen una primera válvula, que también se puede conocer en la presente memoria como una "válvula de entrada", se puede asociar con una abertura distal de un cilindro de la jeringa para proporcionar control sobre el flujo de materia (por ejemplo, líquido, otro fluido, etc.) en el cilindro a medida que un émbolo de la jeringa se arrastra proximalmente fuera de un interior del cilindro de la jeringa. Una segunda válvula de tales realizaciones, que también se puede conocer en la presente memoria como una "válvula de salida", puede controlar el flujo de materia (por ejemplo, líquido, aire, etc.) fuera del cilindro a medida que el émbolo se fuerza distalmente dentro del cilindro.

30

35 La válvula de entrada y la válvula de salida comprenden válvulas de una vía. Por ejemplo, la válvula de entrada puede comprender una válvula de una vía que permite al fluido fluir proximalmente en la abertura distal del cilindro de la jeringa, al tiempo que impide al fluido fluir distalmente fuera de la abertura distal. Una válvula de salida de una vía puede permitir al fluido fluir fuera del interior del cilindro, al tiempo que impide al fluido ser arrastrado al interior del cilindro.

40 En otras realizaciones de jeringas de aspiración, la válvula de entrada puede comprender un conmutador de flujo (por ejemplo, una válvula de llave de paso, etc.), que controla selectivamente (por ejemplo, bajo el control manual de un usuario, etc.) el flujo de fluido dentro o fuera de la abertura distal del cilindro de la jeringa. En una orientación abierta, un conmutador de flujo permite al fluido fluir dentro y/o fuera de la abertura distal del cilindro. Cuando está cerrada, un conmutador de flujo impide al fluido fluir dentro o fuera de la abertura distal. En una realización específica, una jeringa de la presente invención puede incluir al menos una válvula de entrada que comprende un conmutador de flujo y al menos una válvula de salida que comprende una válvula de una vía orientada para permitir al fluido fluir fuera del interior del cilindro al tiempo que impide al fluido fluir al interior del cilindro.

45 Aún en otras realizaciones de jeringas de aspiración, una válvula de entrada puede incluir un conmutador de flujo y una válvula de una vía en serie uno con otro. Cuando el conmutador de flujo de tal realización está abierto, el fluido se puede arrastrar a la abertura distal del cilindro de la jeringa, pero no forzar fuera del interior del cilindro a través de la abertura distal. Con el conmutador de flujo de tal realización que está cerrado, el fluido no se puede arrastrar proximalmente a través de la abertura distal del cilindro o forzar distalmente fuera de la abertura distal del cilindro.

50 Jeringas de infusión o inyección con dos o más válvulas son realizaciones comparativas, que no son objeto de la presente invención. Las válvulas de jeringas de infusión o inyección se pueden situar en las mismas posiciones que las válvulas de diversas realizaciones de jeringas de aspiración de la presente invención, pero con las posiciones de las válvulas de entrada y las válvulas de salida invertidas; es decir, una válvula de salida se puede colocar en o adyacente a una abertura distal del cilindro de una jeringa de inyección o infusión, mientras que una válvula de

entrada se puede colocar en o adyacente a otra ubicación del cilindro de una jeringa de infusión o inyección o en o cerca de un extremo distal de un émbolo de una jeringa de infusión o inyección.

Según otro aspecto, la presente invención incluye diversas realizaciones de componentes de una jeringa de aspiración con al menos dos válvulas, incluyendo, pero no limitadas a, realizaciones tanto de cilindros como de émbolos. Un cilindro puede tener una válvula de entrada asociada con una abertura distal del cilindro. Una válvula de salida también puede comunicarse con un interior del cilindro. En algunas realizaciones, la válvula de salida puede estar asociada con (por ejemplo, asegurada en su lugar respecto a) el cilindro. En otras realizaciones, la válvula de salida puede estar asociada con un émbolo de la jeringa. Las realizaciones de émbolos con válvulas, incluyendo, sin limitación, válvulas que están configuradas u orientadas para permitir al fluido fluir fuera del interior del cilindro de una jeringa pero no al interior del cilindro, también están dentro del alcance de la presente invención.

Las válvulas de una jeringa se pueden colocar tan cerca como sea posible una de otra. En realizaciones donde una de las válvulas está situada en o tan cerca como sea posible del extremo distal del émbolo, cuando el émbolo está insertado completamente (distalmente) dentro del cilindro, la válvula en el émbolo se situará cercana a la válvula en o cerca del extremo distal del cilindro. En jeringas de aspiración, tales colocaciones de válvula pueden minimizar el volumen dentro del cual se puede atrapar aire a medida que se forma un vacío en la jeringa. En jeringas de inyección o infusión, tales colocaciones de válvula pueden reducir el espacio muerto en el que se puede atrapar aire a medida que el cilindro de las jeringas se llena con fluido (durante la aspiración) que se inyectará o infundirá posteriormente.

En realizaciones comparativas de jeringas, una válvula única se coloca en o directamente adyacente al extremo distal del émbolo de una jeringa, al tiempo que el cilindro de la jeringa carece de válvulas. El aire se puede purgar del interior del cilindro de tal realización de jeringa haciendo al aire elevarse a una ubicación proximal dentro del cilindro de la jeringa (por ejemplo, apuntando un extremo distal del cilindro generalmente hacia abajo, etc.), entonces empujar el émbolo distalmente dentro del cilindro, lo que fuerza el aire fuera del interior del cilindro a través de la válvula.

Los sistemas que incluyen sistemas de aspiración de la presente invención son un aspecto adicional de la presente invención. Además de una jeringa, tal sistema puede incluir un elemento de comunicación distal, tal como un catéter, una aguja o similares, en comunicación con una o cada una de la válvula de entrada y la válvula de salida.

En otro aspecto, la presente invención incluye diversos métodos para usar las jeringas y sistemas de la presente invención. En una realización de aspiración de tal método, el émbolo de la jeringa se fuerza distalmente al interior del cilindro de la jeringa para forzar al aire u otro fluido sustancialmente desde el cilindro de la jeringa. El aire u otro fluido fluye fuera del cilindro a través de la válvula de salida, al tiempo que la válvula de entrada impide al aire u otro fluido fluir fuera de la abertura distal del cilindro y dentro de cualquier elemento de comunicación asociado con la abertura distal del cilindro. De esta manera, el émbolo de la jeringa de aspiración puede ser "fijado" o "reiniciado", permitiendo la aspiración (a través de movimiento proximal del émbolo fuera del interior del cilindro) sin hacer al fluido moverse distalmente a través de un elemento de comunicación asociado con la abertura distal del cilindro. En una realización relacionada, una jeringa con dos o más válvulas o un sistema que incluye tal jeringa se puede usar para bombear fluido. Cuando el émbolo de tal jeringa se mueve repetidamente (por ejemplo, manualmente, etc.) distalmente, luego proximalmente a través del interior del cilindro, la jeringa o sistema se puede usar para bombear fluido desde una fuente, tal como el cuerpo de un sujeto.

Otra realización de un método de aspiración que incorpora las enseñanzas de la presente invención incluye la maximización de un vacío dentro del interior del cilindro de una jeringa. En tal método, el flujo de fluido dentro o fuera de la abertura distal del cilindro se puede impedir, al tiempo que el fluido (por ejemplo, un gas o mezcla de gas, tal como aire, etc.) se puede forzar fuera del interior del cilindro en otra ubicación, pero no permitir al interior del cilindro en esa ubicación. Con cada movimiento repetido del émbolo dentro (distalmente a través de) y fuera de (proximalmente a través de) el interior del cilindro, se elimina más fluido del interior del cilindro, aumentando además un vacío generado dentro del interior del cilindro la próxima vez que el émbolo se arrastra proximalmente a través del cilindro. Cuando las válvulas se colocan cerca una de la otra, puede haber menos espacio dentro del cual se puede comprimir aire u otros gases, forzando más el aire u otros gases del interior del cilindro. Tal método se puede efectuar, en algunas realizaciones, con realizaciones de jeringas en las que la válvula de entrada incluye un conmutador de flujo.

Una realización comparativa de inyección y/o infusión o administración puede incluir arrastrar el émbolo de una jeringa proximalmente fuera del interior del cilindro de la jeringa para arrastrar fluido desde una fuente exterior y al interior del cilindro de la jeringa. El fluido se puede arrastrar a través de una válvula de entrada asociada con el émbolo de la jeringa o con el cilindro de la jeringa, en una ubicación adyacente a un extremo distal del cilindro, pero no en o en directa comunicación con la abertura distal del cilindro. A medida que el fluido se arrastra al interior del cilindro, una válvula de salida situada en o en directa comunicación con la abertura distal del cilindro puede impedir al fluido de una ubicación exterior que comunica con la abertura distal (por ejemplo, a través de un elemento de comunicación de fluido, tal como una aguja, catéter o similares) ser arrastrado al interior del cilindro, optimizando por ello el volumen de nuevo fluido que se puede arrastrar al interior del cilindro. Una vez que el interior del cilindro se ha llenado sustancialmente con fluido, el émbolo se puede forzar distalmente dentro del cilindro de la jeringa, la válvula

de entrada que impide al fluido fluir de vuelta a su fuente. La válvula de salida, que está situada en o en directa comunicación con la abertura distal del cilindro, permite que el fluido sea expulsado del interior del cilindro y fuera de su abertura distal. Repitiendo el movimiento del émbolo fuera de (proximalmente a través de) y dentro de (distalmente a través de) el cilindro de una jeringa, la jeringa se puede usar para bombear fluido a un lugar deseado (por ejemplo, al cuerpo de un sujeto, etc.).

Otros aspectos de la presente invención, así como rasgos y ventajas de diversos aspectos de la presente invención, llegarán a ser evidentes para los expertos habituales en la técnica a través de la consideración de la descripción que sigue, los dibujos anexos y las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

10 En los dibujos:

La FIG. 1 representa una realización comparativa de una jeringa que incluye un cilindro con dos válvulas; un émbolo de la jeringa representada está insertado (distalmente) completamente en un interior del cilindro de la jeringa;

La FIG. 2 ilustra la realización comparativa de la jeringa mostrada en la FIG. 1, con el émbolo que está retirado (proximalmente) del interior del cilindro;

15 La FIG. 3 muestra la realización comparativa de la jeringa mostrada en las FIG. 1 y 2, con el émbolo que está insertado (distalmente) de vuelta en el interior del cilindro;

La FIG. 4 representa una realización de una jeringa que incluye dos válvulas, una en un cilindro de la jeringa y la otra en el émbolo de la jeringa; el émbolo de la jeringa representada está insertado (distalmente) completamente en un interior de un cilindro de la jeringa;

20 La FIG. 4A ilustra rasgos específicos de la realización de la jeringa representada por la FIG. 4;

La FIG. 5 ilustra la realización de la jeringa mostrada en la FIG. 4, con el émbolo que está retirado (proximalmente) del interior del cilindro;

La FIG. 6 muestra la realización de la jeringa mostrada en las FIG. 4 y 5, con el émbolo que está insertado (distalmente) de vuelta en el interior del cilindro;

25 Las FIG. 7 y 8 ilustran realizaciones comparativas de jeringas de inyección/infusión;

La FIG. 9 ilustra una realización comparativa de una jeringa que incluye una única válvula, que está colocada en o adyacente a un extremo distal del émbolo de esa jeringa;

La FIG. 10 muestra una realización de una jeringa que incluye un muelle que empuja el movimiento proximal de un émbolo de la jeringa proximalmente a través de (fuera de) un cilindro de la jeringa;

30 Las FIG. 11 y 12 representan realizaciones de sistemas según la presente invención, que incluyen jeringas, así como elementos de comunicación distales y, opcionalmente, elementos de comunicación proximales; y

La FIG. 13 es un gráfico que ilustra la fuerza que se puede generar cuando se efectúan métodos de aspiración pulsados manuales según las enseñanzas de la presente invención.

### Descripción detallada

35 Una realización comparativa de la jeringa 10 se muestra en las FIG. 1 hasta 3 y se describe en referencia a las mismas. La jeringa 10 incluye un cilindro 20, un émbolo 30 y un par de válvulas 40 y 50. El cilindro 20 incluye un extremo distal 21 (situado lejos de un individuo que opera la jeringa 10) y un extremo proximal 29 (situado hacia un individuo que opera la jeringa 10). En su extremo proximal 29, el cilindro 20 incluye una abertura proximal 28, que comunica con un interior 23 del cilindro 20 y está configurada para facilitar la introducción del émbolo 30 en el interior 23 del cilindro 20. El interior 23 del cilindro 20 está configurado para recibir el émbolo 30 y para permitir al émbolo 30 ser movido a lo largo de la longitud del interior 23 del cilindro 20. En su extremo distal 21, el cilindro 20 incluye una abertura distal 22, que es relativamente pequeña en tamaño comparado con el tamaño de la abertura proximal 28.

45 El émbolo 30 incluye un extremo distal 31 y un extremo proximal 39. Una punta 33 se puede situar en el extremo distal 31 del émbolo 30. La punta 33 puede estar formada al menos parcialmente de un material que se pueda comprimir, con capacidad de recuperación (por ejemplo, un caucho, etc.) que sella sustancialmente contra una superficie interior 24 del cilindro 20 para optimizar la capacidad del émbolo 30 de arrastrar fluido al interior 23 del cilindro 20 o forzar el fluido desde el interior 23 del cilindro 20. La punta 33 puede impedir también al fluido dentro del interior 23 del cilindro 20 fluir proximalmente más allá del extremo distal 31 del émbolo 30. En su extremo proximal 39, el émbolo 30 incluye un accionador 38. En algunas realizaciones, el accionador 38 está configurado para ser agarrado por uno o más de los dedos de un usuario. En otras realizaciones, el accionador 38 se puede configurar

para el montaje con un accionador mecánico, tal como un mango (no mostrado). En la realización de la jeringa 10 representada por las FIG. 1 hasta 3, una primera válvula 40 está situada distalmente a y comunica con, la abertura distal 22 del cilindro 20. La válvula 40 puede comprender una válvula de una vía que está colocada y orientada para controlar el flujo de fluido. Más específicamente, en la realización representada por las FIG. 1 hasta 3, la válvula 40 se puede colocar y orientar para permitir el flujo de fluido proximalmente a través de la abertura distal 22 del cilindro 20 y al interior 23 del cilindro 20, al tiempo que se impide el flujo de fluido distalmente fuera del interior 23 y a través de la abertura distal 22 del cilindro 20. De esta manera, en tal realización, la válvula 40 se puede denominar "válvula de entrada". En una realización específica, la válvula 40 puede comprender una denominada válvula de "pico de pato", que, cuando el fluido se aplica desde una dirección de "apertura de válvula", adecuada, se abre cuando la presión de fluido alcanza o excede una presión umbral de apertura mínima y, cuando el fluido se aplica desde el "cierre de válvula", opuesto directamente, permanece cerrada hasta una presión umbral de cierre máxima. Por supuesto, la presión umbral de cierre máxima es discerniblemente mayor y puede ser incluso significativamente mayor, que la presión umbral de apertura mínima. En una realización particular, la presión umbral de apertura mínima de la válvula 40 puede ser de alrededor de 20 mm de Hg o mayor, al tiempo que la presión umbral de cierre máxima de la válvula 40 puede ser tan grande como alrededor de 1.000 mm de Hg. En otra realización específica, la válvula 40 puede comprender una válvula de tipo conmutador (por ejemplo, una válvula de llave de paso, etc.), que se puede abrir o cerrar. Alternativamente, se pueden usar combinaciones de válvulas de una vía y válvulas de conmutación.

Además, una segunda válvula 50 comunica con el interior 23 del cilindro 20. Como se representa, en al menos una realización, la válvula 50 también se puede situar en el extremo distal 21 del cilindro 20. Como la válvula 40, la válvula 50 puede comprender una válvula de una vía. A diferencia de la válvula 40, la válvula 50 se puede orientar para permitir al fluido fluir fuera del interior 23 del cilindro 20, al tiempo que se impide al fluido fluir al interior del cilindro 23. De esta manera, en realizaciones donde la válvula 50 está así orientada, ella se puede conocer como una "válvula de salida". La válvula 50 puede comprender, en una realización específica, una válvula de pico de pato con una presión umbral de apertura mínima de alrededor de 20 mm de Hg y una presión umbral de cierre máxima de alrededor de 1.000 mm de Hg.

Diversas orientaciones del émbolo 30 respecto a la longitud del cilindro 20 se ilustran por las FIG. 1 hasta 3. La FIG. 1 muestra la jeringa 10 con el émbolo 30 completamente insertado en el interior 23 del cilindro 20. A medida que el émbolo 30 se arrastra proximalmente a través de y, de esta manera, al menos parcialmente retirado del interior 23 del cilindro 20, como se representa por la FIG. 2, se puede generar suficiente presión negativa dentro del interior 23 del cilindro 20 para abrir la válvula de entrada 40 (a lo largo de la flecha I<sub>O</sub>) y para cerrar la válvula 50 (a lo largo de la flecha O<sub>C</sub>) impidiendo al fluido fluir fuera de la válvula 50, como se indica por el símbolo X. Moviendo el émbolo 30 de esta manera, el fluido fluye proximalmente, en la dirección de la flecha I<sub>O</sub>, a través de la válvula 40, a través de la abertura distal 22 del cilindro 20 y al interior 23 del cilindro 20. El émbolo 30 entonces se puede reinsertar al menos parcialmente en o mover distalmente a través, del interior 23 del cilindro 20 de la manera representada por la FIG. 3, que puede generar presión positiva suficiente para hacer a la válvula 40 cerrarse (a lo largo de la flecha I<sub>C</sub>), impidiendo al fluido fluir fuera de la válvula 40, como se representa por el símbolo X, para abrir la válvula 50 (a lo largo de la flecha O<sub>O</sub>) y para forzar al fluido fuera del interior 23 del cilindro 20 y a través de la válvula 50.

Volviendo ahora a las FIG. 4 hasta 6, se representa otra realización de la jeringa 110. La jeringa 110 incluye un cilindro 120 y un émbolo 130. El cilindro 120 tiene un extremo distal 121, en el que está situada una abertura distal 122 y un extremo proximal 129, en el cual está situada una abertura proximal 128.

Solamente se porta una válvula 40 por el cilindro 120. Más específicamente, una válvula de entrada puede estar asociada con (por ejemplo, situada justo distal a, etc.) la abertura distal 122 del cilindro 120 de una manera que controla el flujo de fluido a través de la abertura distal 122. Más específicamente, la válvula 40 está colocada y orientada para permitir al flujo de fluido proximalmente a través de la abertura distal 122 del cilindro 120 y al interior 123 del cilindro 120, al tiempo que se impide el flujo de fluido distalmente fuera del interior 123 y a través de la abertura distal 122 del cilindro 120. La válvula 40 comprende una válvula de una vía, tal como una válvula de pico de pato. En una realización específica, la válvula 40 puede abrirse cuando la presión sustancialmente en la dirección de la flecha I<sub>O</sub> alcanza o excede un umbral de presión de apertura mínimo (por ejemplo, alrededor de 20 mm de Hg, etc.) y cerrarse cuando se aplica presión a la válvula 40 sustancialmente en la dirección de la flecha I<sub>O</sub> hasta un umbral de presión de cierre máximo (por ejemplo, alrededor de 1.000 mm de Hg, etc.). En otra realización específica, la válvula 40 puede comprender una válvula de tipo conmutador (por ejemplo, una válvula de llave de paso, etc.), que se puede abrir o cerrar. En realizaciones alternativas, la válvula 40 puede incluir tanto una válvula de una vía como una válvula de tipo conmutador.

Otra válvula 50 está asociada con el émbolo 130 de la jeringa 110. En la realización representada por las FIG. 4 hasta 6, el émbolo 130 incluye un extremo distal 131 y un extremo proximal 139. En su extremo proximal 139, el émbolo 130 incluye un accionador 38. El extremo distal 131 del émbolo 130 puede incluir un elemento agrandado 132 que porta una punta 133.

La punta 133 puede comprender un material que se pueda comprimir, con capacidad de recuperación (por ejemplo, un caucho, etc.) que sella sustancialmente contra una superficie interior 124 del cilindro 120 para optimizar la capacidad del émbolo 130 de arrastrar fluido al interior 123 del cilindro 120 o forzar al fluido desde el interior 123 del

cilindro 120. La punta 132 puede impedir también al fluido dentro del interior 123 del cilindro 120 fluir proximalmente más allá del extremo distal 131 del émbolo 130.

Un puerto de comunicación 134 puede extenderse a través de la punta 133 y el elemento agrandado 132 en el extremo distal 131 del émbolo 130. El puerto de comunicación 134 establece comunicación entre un lado distal de la punta 133 (por ejemplo, una parte distal del interior 123 del cilindro 120) y un lado proximal de la punta 133 (por ejemplo, una parte más proximal del interior 123 del cilindro 120). Una válvula 50 puede estar asociada con el puerto de comunicación 134 para controlar la comunicación de fluido a través del puerto de comunicación 134. La válvula 50 puede, en diversas realizaciones, comprender una válvula de salida, que permite al fluido fluir proximalmente a través del puerto de comunicación 134 (por ejemplo, proximalmente fuera del interior 123 del cilindro 120 (FIG. 4), etc.), al tiempo que se impide al fluido fluir distalmente a través del puerto de comunicación 134 (por ejemplo, distalmente al interior 123 del cilindro 120).

En la realización específica representada por la FIG. 4A, el puerto de comunicación 134 se extiende a través de un poste corto 135 que sobresale proximalmente desde el lado proximal del elemento agrandado 132. Un elemento de conexión 136 de un elemento de acoplamiento, tal como un miembro hembra de un conector de bloqueo Luer, con el que está asociada la válvula 50 (por ejemplo, en el que está asentada la válvula 50, de otro modo contenida, etc.) se puede asegurar al poste 135 de cualquier manera adecuada. Sin limitar el alcance de la presente invención, el miembro de conexión 136 se puede atornillar sobre el poste 135. El acceso al miembro de conexión 136 se puede obtener a medida que el émbolo 130 se retira proximalmente desde el interior 123 del cilindro 120.

La válvula 50 comprende una válvula de una vía, tal como una válvula de pico de pato. Tal válvula 50 puede abrirse cuando una presión sustancialmente en la dirección de la flecha  $O_o$  alcanza o excede un umbral de presión de apertura mínimo (por ejemplo, alrededor de 20 mm de Hg, etc.) y cerrarse cuando se aplica una presión hasta un umbral de presión de cierre máximo (por ejemplo, alrededor de 1.000 mm de Hg, etc.) a la válvula 50 en la dirección de la flecha  $O_c$ .

Las FIG. 4 hasta 6 muestran el émbolo 130 de la jeringa 110 en diferentes ubicaciones dentro del interior 123 del cilindro 120 de la jeringa 110. La FIG. 4 muestra la jeringa 110 con el émbolo 130 insertado completamente en el interior 123 del cilindro 120. A medida que el émbolo 130 se arrastra proximalmente a través de y, de esta manera, al menos parcialmente se retira del interior 123 del cilindro 120, como se representa por la FIG. 5, se puede generar una presión negativa suficiente dentro del interior 123 del cilindro 120 sustancialmente en la dirección de la flecha  $I_o$  para abrir la válvula 40 y sustancialmente en la dirección de la flecha  $O_c$  para cerrar la válvula 50, impidiendo al fluido fluir fuera de la válvula 50, como se indica por el símbolo X. El fluido entonces fluye proximalmente, en la dirección de la flecha  $I_o$ , a través de la válvula 40, a través de la abertura distal 22 del cilindro 20 y al interior 23 del cilindro 20. El émbolo 30 entonces se puede reinsertar al menos parcialmente en o mover distalmente a través de, el interior 23 del cilindro 20 de la manera representada por la FIG. 6, lo que puede generar una presión positiva suficiente para hacer a la válvula 40 cerrarse (a lo largo de la flecha  $I_c$ ), impidiendo al fluido fluir distalmente fuera del interior 123 del cilindro 120 a través de la válvula 40, como se representa por el símbolo X; para abrir la válvula 50 (a lo largo de la flecha  $O_o$ ) y forzar el fluido fuera del interior 23 del cilindro 20 y a través de la válvula 50.

Colocando las válvulas de una jeringa que incorpora las enseñanzas de la presente invención tan cerca como sea posible del interior del cilindro, se puede reducir o eliminar espacio muerto y también se puede reducir o eliminar el potencial de obstrucción de conductos largos.

Mientras que la descripción que se ha proporcionado anteriormente se centra en primer lugar en jeringas con sistemas de válvulas que son útiles para arrastrar fluido en una dirección proximal (es decir, hacia el operador de una jeringa), los sistemas de válvulas que facilitan el flujo de fluido en una dirección distal (es decir, lejos del operador de una jeringa) no están dentro del alcance de la presente invención. En los ejemplos comparativos mostrados en las FIG. 7 y 8, diversas realizaciones de jeringas 10' y 110', respectivamente, pueden incluir una primera válvula 40' orientada para permitir al fluido fluir distalmente fuera del interior 23', 123' del cilindro 20', 120' de la jeringa 10', 110', a través de su abertura distal 22', 122', al tiempo que se impide el flujo de fluido proximalmente a través de la abertura distal 22', 122' y en el interior 23', 123' del cilindro 20', 120' de la jeringa 10', 110'. Una segunda válvula 50' puede estar orientada para permitir al fluido de una fuente externa (no mostrada) ser arrastrado al interior 23', 123' del cilindro 20', 120' de la jeringa 10', 110' desde otra ubicación (es decir, una ubicación distinta de la abertura distal de la jeringa) al tiempo que se impide al fluido ser extraído del interior 23', 123' del cilindro 20', 120' en esa ubicación.

Con referencia ahora a la FIG. 9, se representa una realización comparativa de la jeringa 210 que incluye una única válvula 50. En la realización representada, la válvula 50 está situada sobre el émbolo 230 de la jeringa 210, directamente adyacente a un extremo distal 231 del émbolo 230. Más específicamente, la válvula 50 se puede situar en un lado proximal de un elemento agrandado 233 del émbolo 230, que porta una punta 233 del émbolo 230. La válvula 50 puede comunicar con una parte de un interior 223 del cilindro 220 de la jeringa 210 situada distal a la punta 233 a través de un puerto de comunicación 234 que se extiende a través de la punta 233 y el extremo agrandado 232 del émbolo 230. En la realización específica representada por la FIG. 9, el puerto de comunicación 234 se extiende a través de un poste corto 235 que sobresale proximalmente desde el lado proximal del elemento agrandado 232. Un miembro de conexión 236 de un elemento de acoplamiento, tal como un miembro hembra de un

conector de bloqueo Luer, con el que está asociado la válvula 50 (por ejemplo, en el que está asentada la válvula 50, de otro modo contenida, etc.) se puede asegurar al poste 235 de cualquier manera adecuada. Sin limitar el alcance de la presente invención, el miembro de conexión 236 se puede atornillar sobre el poste 235. Se puede tener acceso al miembro de conexión 236 a medida que el émbolo 30 se retira proximalmente del interior 223 del cilindro 220.

En otras realizaciones comparativas, la válvula 50 puede estar orientada opuestamente, permitiendo al fluido fluir distalmente a través del puerto de comunicación 234 y al interior 223 del cilindro 220, al tiempo que se impide al fluido fluir proximalmente a través del puerto de comunicación 234, fuera del interior 223 del cilindro 220. También se puede configurar una realización de válvula única para mejorar la inyección. Cuando se minimiza la distancia entre tal válvula de entrada 50 y el extremo distal 231 del émbolo 230, también se minimiza la distancia entre una fuente de fluido (por ejemplo, disolución salina, fármacos, medios de contraste, etc.) (no mostrados) y el interior 223 del cilindro 220, lo cual puede mejorar la tasa a la que el fluido fluye desde la fuente de fluido en el interior del cilindro 220.

La válvula 50 puede comprender una válvula de retención de una vía automática de tipo conocido. En algunas realizaciones, la válvula 50 puede estar orientada para abrirse a medida que el émbolo 230 se fuerza distalmente al interior 223 del cilindro 220, aumentando la presión dentro del interior 223 del cilindro 220. Un aumento de presión suficiente dentro del interior 223 del cilindro 220 (por ejemplo, una presión umbral de apertura mínima de al menos alrededor de 20 mm de Hg, al menos alrededor de 40 mm de Hg, etc.) hace a la válvula 50 abrirse o cede la válvula 50 y permite el flujo de fluido proximalmente a través del puerto de comunicación 234 que se extiende a través de la punta 233 y el extremo agrandado 232 del émbolo 230.

Como se muestra en la FIG. 10, un muelle 60 puede estar asociado con cualquier realización de la jeringa que incorpore las enseñanzas de la presente invención (mostrada como la jeringa 10 meramente por el bien de la simplicidad), para empujar o facilitar el movimiento del émbolo 30 a través del interior 23 del cilindro 20 en una dirección opuesta de la dirección que el émbolo 30 recorre durante una operación más intuitiva de la jeringa 10. En la realización representada, un usuario operaría más intuitivamente la jeringa 10 forzando el émbolo 30 distalmente al interior 23 del cilindro 20, de manera que el muelle 60 empujaría o facilitaría el movimiento del émbolo 30 en la dirección opuesta o proximalmente a través de (fuera de) el interior del cilindro 20. Por supuesto, en realizaciones de jeringa donde la operación más intuitiva hace a un émbolo moverse proximalmente a través de (fuera de) un cilindro (como en jeringas de aspiración), un muelle puede estar asociado con el émbolo para empujar o facilitar el movimiento del émbolo distalmente a través de (dentro de) el cilindro.

Aunque las FIG. 1 hasta 10 representan jeringas con émbolos que están configurados para ser operados por el dedo de un usuario, otros diversos tipos de jeringas también pueden incorporar las enseñanzas de la presente invención. Sin limitar el alcance de la presente invención, las enseñanzas de la presente invención se pueden emplear en conexión con jeringas operables manualmente que proporcionan una ventaja mecánica, tal como las descritas en las Patentes de EE.UU. 7.534.234 y 7.041.084 y en la Publicación de Solicitud de Patente de EE.UU. 20060270996. También se debería señalar que las enseñanzas de la presente invención se aplican a jeringas de aspiración y uno o ambos cilindros de una jeringa de múltiples cilindros, tales como la jeringa de doble cilindro descrita en la Patente de EE.UU. 7.674.247.

Con referencia ahora a las FIG. 11 y 12, se ilustran realizaciones de los sistemas 410, 410' de la presente invención. Tal sistema 410, 410' incluye una jeringa 420, 420' y un elemento de comunicación distal 430. En algunas realizaciones, tal sistema 410, 410' también puede incluir un elemento de comunicación proximal 440.

La jeringa 420, 420' incluye al menos dos válvulas 422 y 424, 422' y 424'. Las válvulas 422 y 424, 422' y 424' pueden ser orientadas para permitir la aspiración. Aunque se ilustran dos realizaciones específicas de jeringas 420, 420' por las FIG. 12 y 13, un sistema 410, 410' según realizaciones de la presente invención puede incluir cualquier otra realización de jeringa que incorpore las enseñanzas de la presente invención.

El elemento de comunicación distal 430 puede estar configurado para comunicar fluido desde una ubicación deseada. En algunas realizaciones, el elemento de comunicación distal 430 puede estar configurado para comunicar fluido desde el cuerpo de un sujeto. Realizaciones específicas de tal elemento de comunicación distal 430 incluyen, pero no están limitadas a, diversos tipos de catéteres, diversos tipos de tubos, diversos tipos de agujas, trocares y otro aparato para obtener muestras de un sujeto.

Un elemento de comunicación distal 430 puede estar acoplado para comunicar directamente con una abertura distal (ver, por ejemplo, las FIG. 1 hasta 10) en el extremo distal del cilindro de una jeringa y, de esta manera, comunicar con un interior del cilindro de cualquier manera adecuada conocida en la técnica. En algunas realizaciones, un extremo proximal 431 del elemento de comunicación distal 430 y un extremo distal 421 del cilindro de la jeringa 420, 420' pueden incluir el acoplamiento o cooperación, de las piezas 435 y 425, respectivamente, de un elemento de acoplamiento 450, tal como un acoplamiento de bloqueo Luer.

En realizaciones donde un sistema 410, 410' de la presente invención incluye un elemento de comunicación proximal 440, el elemento de comunicación proximal 440 puede comunicar con el interior del cilindro de la jeringa

420, 420' a través de la válvula 424, 424'. En diversas realizaciones, el elemento de comunicación proximal 440 puede comprender un tubo u otro conducto que transfiere fluido entre el interior de la jeringa 420, 420' y un depósito externo 500 (por ejemplo, al interior del cilindro de la jeringa en un sistema de inyección o infusión, fuera del interior del cilindro de la jeringa en un sistema de aspiración, etc.).

5 Tal elemento de comunicación proximal 440 puede estar acoplado a la jeringa 420, 420' de cualquier manera adecuada conocida en la técnica. Como el elemento de comunicación distal 430, un extremo distal 441 del elemento de comunicación proximal 440 puede incluir un elemento de acoplamiento 446 que está configurado para ser acoplado a un elemento de acoplamiento complementario 426 en la jeringa 420, 420' (por ejemplo, miembros de un elemento de acoplamiento de bloqueo Luer, etc.).

10 Con referencia de vuelta a las FIG. 1 hasta 3 (aunque el método no está limitado al uso de una realización particular de jeringa), se describirá una realización comparativa de un método de aspiración. Tal método incluye mover el émbolo 30 de una jeringa 10 distalmente a través del interior 23 de un cilindro 20 de la jeringa 10 para disminuir un volumen dentro del interior 23 del cilindro 30 entre un extremo distal 21 del cilindro y una punta del émbolo 30. El movimiento del émbolo 30 de esta manera genera una presión positiva dentro del interior 23 del cilindro 20, que hace a una válvula 40 en la abertura distal 22 del cilindro 20 cerrarse y fuerza al aire u otros fluidos fuera del interior 23 del cilindro 20 a través de una válvula de salida 50 que comunica con el interior 23 del cilindro 20.

15 Moviendo el émbolo 30 de una jeringa 10 desde una posición distal dentro del interior 23 de un cilindro 20 de la jeringa 10 a una ubicación más proximal, se puede aumentar entonces un volumen dentro del interior 23 del cilindro 20 distal de la punta 33 del émbolo 30. A medida que aumenta el volumen entre la punta 33 del émbolo 30 y el extremo distal 21 del cilindro 20, se crea un vacío dentro del interior 23 del cilindro 20, que puede arrastrar fluido a través de la válvula 40.

20 En realizaciones donde la válvula 40 comprende una válvula de una vía, el movimiento repetido del émbolo 30 distalmente en y proximalmente fuera del interior 23 del cilindro 20 puede permitir a la jeringa 10 operar como una bomba manual, que puede aspirar fluido de una manera sustancialmente continua o pulsada, tal como la representada por la línea 600 en el gráfico de la FIG. 14. La línea 610 de ese gráfico, en comparación, muestra que la fuerza de aspiración de una jeringa convencional, en la que solamente se puede hacer un único recorrido de aspiración del émbolo 30, disminuye a cero rápidamente, limitando el volumen de fluido que se puede aspirar con tal jeringa. La aspiración pulsada manualmente con una jeringa que incorpora las enseñanzas de la presente invención dota a un usuario con sensibilidad y control inmediatos sobre la fuerza con la que se aspiran los fluidos por tal jeringa.

25 La aspiración pulsada también es posible con una realización comparativa de válvula única de una jeringa, tal como la jeringa 210 mostrada en y descrita con referencia a la FIG. 9, particularmente donde la presión comunicada al extremo distal 222 del cilindro 220 de tal jeringa 210 (por ejemplo, por fluido comunicado al extremo distal 222 por un elemento de comunicación externo (no mostrado), etc.) excede la presión umbral de apertura mínima de la válvula 50.

30 Las jeringas que incorporan las enseñanzas de la presente invención también aumentan las tasas a la que los fluidos fluyen a través de elementos de comunicación externos, tales como el elemento de comunicación distal 430 representado en las FIG. 11 y 12. Usando una jeringa que incorpora las enseñanzas de la presente invención, se puede maximizar la cantidad de presión (positiva o negativa) que se puede generar por una jeringa operada manualmente. Ese aumento de presión, a su vez, aumenta la tasa a la que el fluido fluye a través de un elemento de comunicación distal 430, como se evidencia por la ecuación de Poiseuille:

$$\Delta P = \frac{8\mu LQ}{\pi r^4} \text{ o } \Delta P = \frac{128\mu LQ}{\pi d^4},$$

donde:

45  $\Delta P$  representa el cambio o caída, en la presión desde un punto a lo largo de la longitud del conducto a un segundo punto a lo largo de la longitud del conducto;

L es la longitud del conducto;

$\mu$  es la viscosidad dinámica del fluido que fluye a través del conducto;

Q es la tasa de flujo volumétrica a la que el fluido fluye a través del conducto;

r es el radio del conducto;

50 d es el diámetro del conducto; y

$\pi$  es la constante matemática pi, que es alrededor de 3,1416,



y por la Ley de Poiseuille, que se representa por la siguiente ecuación:

$$Q = (\pi \Delta Pr^4) / (8 \eta L),$$

donde:

L es la longitud del conducto; y

5  $\eta$  es la viscosidad del fluido.

Los procesos de aspiración pulsados manualmente pueden ser útiles en una variedad de procedimientos. Ejemplos de tales procedimientos incluyen, pero no están limitados a, procedimientos de drenaje generales, procedimientos de succión generales y procedimientos de extracción generales. Ejemplos más específicos de tales procedimientos, sin limitación, derrames pleurales, drenaje biliar, aspiración de quistes, extracción de abscesos, eliminación de trombos, embolectomía, aterectomía, nefrostomía, lavado, evacuación de heridas, biopsia (por ejemplo, biopsia ósea, etc.), extracción de médula, punción lumbar, descompresión de disco espinal, técnicas de resección de tejido y liposucción. Los procesos de aspiración pulsados manualmente también se pueden usar para otros propósitos, tales como despejar y/o limpiar tubos de alimentación, líneas de acceso o puertos.

El vacío generado dentro del interior 23 del cilindro 20 se puede maximizar cuando la válvula 40 incluye una válvula de tipo conmutación que ha sido orientada en una posición cerrada. Cuando el émbolo 30 se inserta completamente inicialmente en el interior 23 del cilindro 20, puede estar presente algún espacio muerto dentro del interior 23 del cilindro 20. Dado que el fluido, incluyendo aire, típicamente se puede comprimir, una cantidad relativamente grande de aire puede permanecer dentro del interior 23 del cilindro 20 incluso cuando el volumen del espacio muerto sea relativamente pequeño. Cualquier aire u otros fluidos que hayan sido comprimidos dentro del espacio muerto en el interior 23 del cilindro 20 se puede permitir que se descomprimen y purguen del interior 23 del cilindro 20 mediante un movimiento repetido del émbolo 30 distalmente al interior 23 del cilindro 20 luego proximalmente fuera del interior 23 del cilindro 20. Una vez que se haya generado el vacío deseado dentro del interior 23 del cilindro 20, la válvula 40 se puede abrir para permitir al fluido ser aspirado al interior 23 del cilindro 20.

Volviendo de nuevo a la FIG. 8 (aunque el método no está limitado al uso de una realización particular de jeringa), se describe una realización comparativa de inyección y/o infusión o administración de un método de la presente invención. Tal método puede incluir arrastrar el émbolo 30 de una jeringa 10 proximalmente fuera del interior 23 del cilindro 20 de la jeringa 10 para arrastrar fluido desde una fuente exterior (no mostrada) y al interior 23 del cilindro 20 de la jeringa 10. El fluido se puede arrastrar a través de una válvula de entrada 50' que comunica con una parte del interior 23 del cilindro 20 situado entre la punta 33 del émbolo 30 y el extremo distal 21 del cilindro 20. A medida que el fluido es arrastrado al interior 23 del cilindro 20, una válvula de salida 40' situada en o en directa comunicación con la abertura distal 22 del cilindro 20 puede impedir al fluido de una ubicación exterior que comunica con la abertura distal 22 (por ejemplo, a través de un elemento de comunicación de fluido, tal como una aguja, catéter o similares) ser arrastrado al interior 23 del cilindro 20, optimizando por ello el volumen de nuevo fluido que se puede arrastrar al interior 23 del cilindro 20. Una vez que el interior 23 del cilindro 20 se ha llenado sustancialmente con fluido, el émbolo 30 se puede forzar distalmente al interior 23 del cilindro 20 para generar una presión positiva dentro del interior 23 del cilindro 20. La presión positiva creada dentro del interior 23 del cilindro 20 puede hacer a la válvula de entrada 50' cerrarse, impidiendo al fluido fluir de vuelta a su fuente. Además, la presión positiva dentro del interior 23 del cilindro 20 hace a la válvula de salida 40' abrirse y al fluido fluir fuera del interior 23 del cilindro a través de la abertura distal 22 del cilindro 20. Repitiendo el movimiento del émbolo 30 fuera de (proximalmente a través de) y dentro de (distalmente a través de) el interior 23 del cilindro 20 de la jeringa 10, la jeringa 10 se puede usar para bombear fluido (por ejemplo, manualmente, etc.) a un lugar deseado (por ejemplo, al cuerpo de un sujeto, etc.).

Volviendo a la referencia a la FIG. 9, la presente invención también incluye métodos para purgar aire del interior 223 del cilindro 220 de una jeringa 210. Cuando una realización de la jeringa 210 incluye una válvula de salida 50 asociada con su émbolo 230, la válvula 50 puede operar como una salida que maximiza u optimiza el volumen de fluido que se puede purgar o expulsar del interior 223 del cilindro 220 (aunque una realización comparativa de tal método se describe en referencia a la FIG. 9, otras realizaciones de las jeringas que incluyen una válvula situada en o directamente adyacente al extremo distal de un émbolo, tal como la representada en las FIG. 4 hasta 6, también se puede usar en tales métodos). Tal purga o expulsión es posible con una única válvula en circunstancias cuando una abertura distal 222 del cilindro 220 está sometida a una presión que excede la presión umbral de apertura mínima de la válvula 50; por ejemplo, cuando la abertura distal 222 del cilindro 220 comunica con un elemento de comunicación externo (no mostrado) (por ejemplo, una aguja, trocar, catéter, tubo, etc.) que, a su vez, comunica con la abertura distal 222 a alta presión desde una ubicación remota dentro del cuerpo de un sujeto.

Con referencia continuada a la FIG. 9, una realización comparativa de la jeringa 210 que incluye una única válvula 50 montada en el émbolo 230 también puede permitir que el aire sea purgado desde el interior 223 del cilindro 220 con independencia de la orientación de la jeringa 210. De esta manera, la jeringa 210 se puede orientar en una posición invertida o parcialmente invertida (es decir, el extremo distal 221 del cilindro 220 abajo, el extremo proximal 239 del émbolo 230 arriba), que es una orientación más natural para un usuario que la orientación (es decir, el

extremo distal 221 arriba) que se requiere típicamente para purgar aire del interior del cilindro de una jeringa convencional.

5 Aunque la descripción precedente contiene muchos detalles específicos, estos no se deberían interpretar como que limitan el alcance de la presente invención, sino meramente como que proporcionan ilustraciones de algunas realizaciones. De manera similar, se pueden idear otras realizaciones de la invención las cuales no exceden el alcance de la presente invención. Los rasgos de diferentes realizaciones se pueden emplear en combinación. El alcance de la invención está, por lo tanto, indicado y limitado solamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales, más que por la descripción precedente. Todas las adiciones, supresiones y modificaciones a la invención que se describe en la presente memoria que caigan dentro del significado y alcance de las reivindicaciones van a ser abarcadas por la misma.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Una jeringa de aspiración, que comprende:
  - un cilindro (120) para recibir fluido;
  - 5 un émbolo (130) insertable en el cilindro (120), el émbolo (130) configurado para ser arrastrado manualmente proximalmente a través del cilindro (120) para arrastrar fluido en el cilindro (120);
  - una primera válvula (40) asociada con un extremo distal del cilindro (120), la primera válvula (40) que comprende una válvula de una vía configurada para permitir al fluido fluir proximalmente al extremo distal del cilindro (120) y para impedir al fluido fluir distalmente fuera de o lejos de la jeringa de aspiración (110); y
  - una segunda válvula (50) asociada con un interior del cilindro (120),
  - 10 caracterizada por que la segunda válvula (50) comprende una válvula de una vía configurada para permitir al fluido salir proximalmente del cilindro (120) a través del émbolo (130).
2. La jeringa de aspiración de la reivindicación 1, que además comprende:
  - 15 un muelle (60) asociado con el émbolo (130) de una manera que desvía el émbolo (130) proximalmente y permite un movimiento repetido del émbolo (130) distalmente dentro y proximalmente fuera del cilindro (120) y un movimiento continuo de fluido a través de la primera válvula (40), en el cilindro (120) y a través de la segunda válvula (50).
3. La jeringa de aspiración de la reivindicación 1, en donde la primera válvula (40) comunica con un puerto que se extiende a través de un cilindro (120), cerca del extremo distal del cilindro (120).
- 20 4. La jeringa de aspiración de la reivindicación 1, en donde la primera válvula (40) está asociada con un miembro configurado para ser asegurado de manera extraíble al extremo distal del cilindro (120) y está configurada para ser asegurada de manera extraíble al extremo distal del cilindro (120).
5. La jeringa de aspiración de la reivindicación 1, en donde la segunda válvula (50) controla la comunicación de fluido a través de un extremo distal del émbolo (130).
- 25 6. La jeringa de aspiración de la reivindicación 5, en donde la segunda válvula (50) comunica con el interior del cilindro (120) a través de un puerto que se extiende a través del extremo distal del émbolo (130).
7. La jeringa de aspiración de la reivindicación 6, en donde la segunda válvula (50) está asegurada a un lado proximal del extremo distal del émbolo (130).
8. La jeringa de aspiración de la reivindicación 1, que además comprende al menos uno de:
  - 30 un primer elemento de conexión asociado con la primera válvula (40), el primer elemento de conexión que está configurado para establecer comunicación entre una fuente exterior al cilindro (120) y un interior del cilindro (120); y
  - un segundo elemento de conexión (236) asociado con la segunda válvula (50), el segundo elemento de conexión (236) que está configurado para establecer comunicación entre un interior del cilindro (120) y un receptáculo exterior al cilindro (120).
- 35 9. La jeringa de aspiración de la reivindicación 8, en donde al menos una de la primera válvula (40) y la segunda válvula (50) comprende una válvula de tipo conmutador.
10. La jeringa de aspiración de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el émbolo (130) comprende:
  - 40 un elemento alargado configurado para inserción dentro y retirada de un interior de un cilindro (120) de la jeringa (110), el elemento alargado que incluye un extremo distal (131) y un extremo proximal (139);
  - un accionador (138) en un extremo proximal (139) del elemento alargado;
  - un miembro distal (133) en el extremo distal (131) del elemento alargado, el miembro distal (133) configurado para forzar una materia distalmente fuera de o arrastrar una materia proximalmente al interior del cilindro (120) de la jeringa (110);
  - 45 un puerto de acceso (134) que se extiende a través del miembro distal (133) para permitir comunicación entre el interior del cilindro (120) de la jeringa (110) y una ubicación exterior a la jeringa (110); y
  - una válvula (50) en comunicación con el puerto de acceso (134).

11. Un sistema para aspirar fluido, que comprende:  
un elemento de comunicación distal que incluye:  
un extremo distal; y  
un extremo proximal; y
- 5 una jeringa (110) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, con:  
el extremo distal del cilindro (120) que está configurado para comunicar con el extremo proximal del elemento de comunicación distal.
12. El sistema de la reivindicación 11, que además comprende:  
un elemento de comunicación proximal para recibir fluido desde la segunda válvula (50).
- 10 13. Un método para aspirar manualmente fluido, que comprende:  
colocar un extremo distal de un elemento de comunicación distal en una ubicación desde la cual el fluido va a ser aspirado;  
acoplar un extremo proximal del elemento de comunicación distal a un extremo distal de una jeringa de aspiración operada manualmente según cualquiera de las reivindicaciones 1-10;
- 15 arrastrar el émbolo (130) de la jeringa de aspiración operada manualmente proximalmente fuera del cilindro (120) de la jeringa de aspiración operada manualmente para arrastrar fluido proximalmente a través del elemento de comunicación distal; y  
forzar el émbolo (130) distalmente de vuelta al cilindro (120) para hacer al fluido salir del cilindro (120) sin hacer al fluido moverse distalmente a través del elemento de comunicación distal.
- 20 14. El método de la reivindicación 13, que además comprende:  
repetir el arrastre y forzado al menos una vez para aspirar de una manera pulsada.
15. Un método para administrar manualmente fluido, que comprende:  
colocar un extremo distal de un elemento de comunicación distal en una ubicación a la que va a ser administrado el fluido;
- 25 colocar un primer extremo de un elemento de comunicación proximal en comunicación con una fuente de fluido;  
acoplar un extremo proximal del elemento de comunicación distal a un extremo distal de una jeringa de aspiración operada manualmente según cualquiera de las reivindicaciones 1-10;  
acoplar un segundo extremo del elemento de comunicación proximal a una válvula que comunica con un cilindro (120) de la jeringa de aspiración operada manualmente;
- 30 arrastrar el émbolo (130) de la jeringa operada manualmente proximalmente fuera del cilindro (120) de la jeringa de aspiración operada manualmente para arrastrar fluido desde la fuente de fluido, a través de la primera válvula (40) y al cilindro (120); y  
forzar el émbolo (130) distalmente de vuelta al cilindro (120) para hacer al fluido fluir a través de la segunda válvula (50) y distalmente al elemento de comunicación distal sin hacer al fluido fluir a través de la válvula hacia la fuente.
- 35 16. El método de la reivindicación 15, que además comprende:  
repetir el arrastre y forzado al menos una vez para administrar el fluido de una manera pulsada.

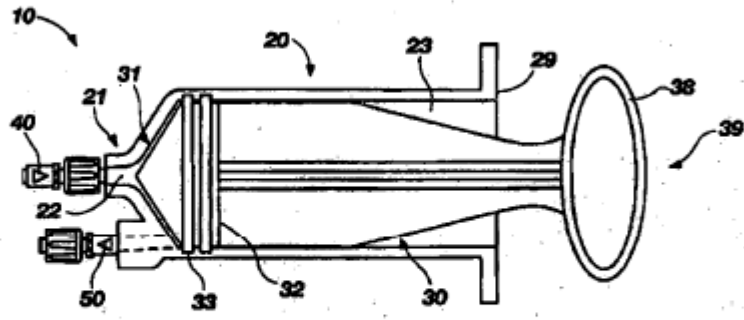


FIG. 1

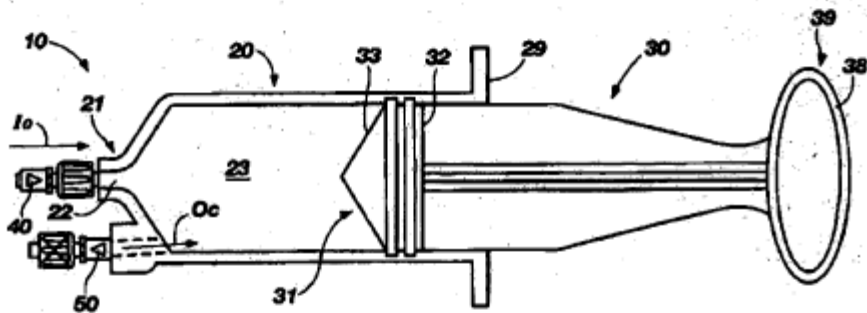


FIG. 2

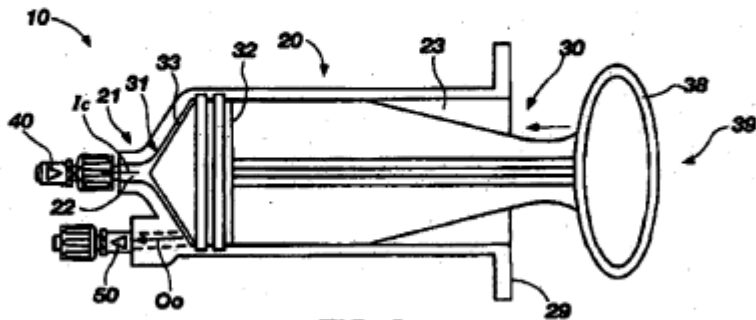


FIG. 3

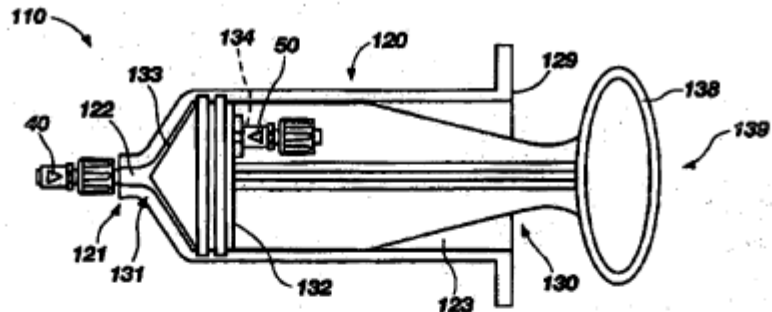


FIG. 4

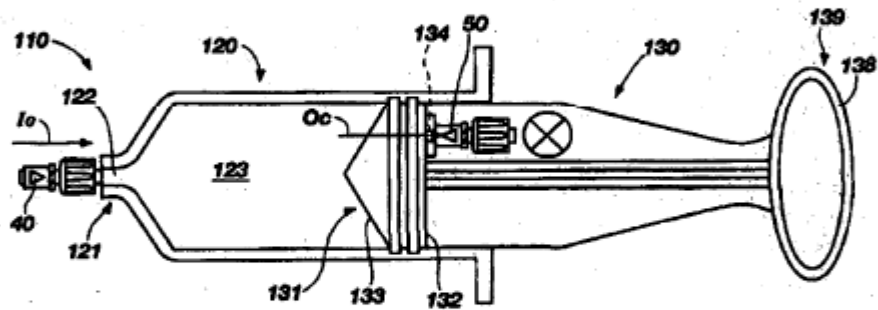


FIG. 5

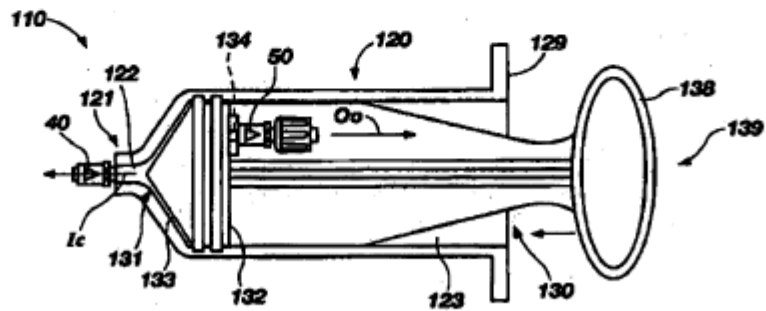


FIG. 6

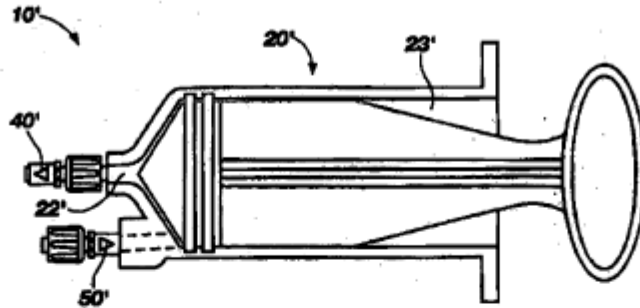


FIG. 7

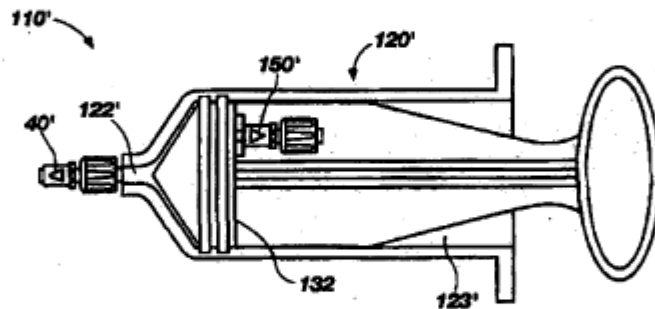


FIG. 8

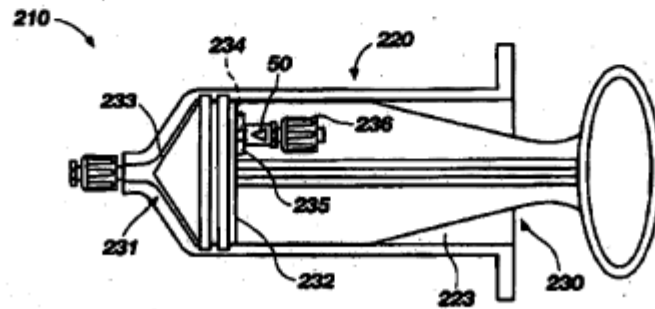
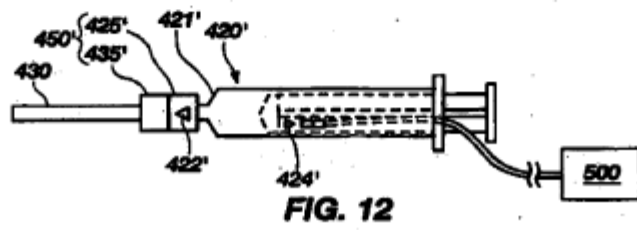
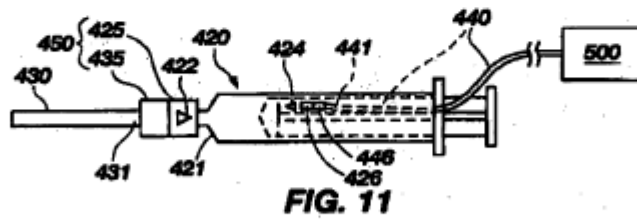
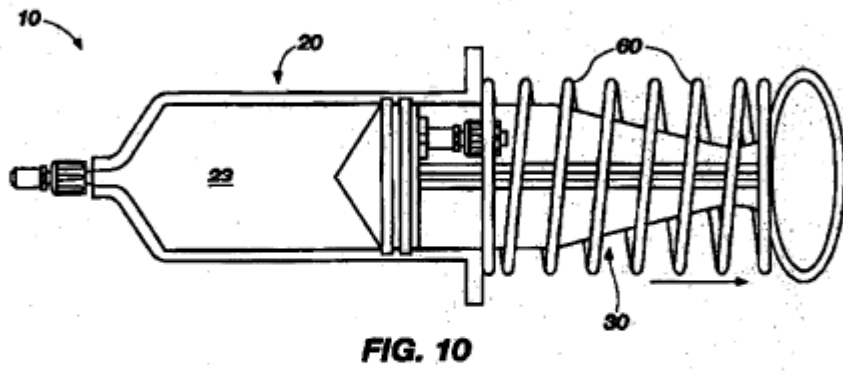
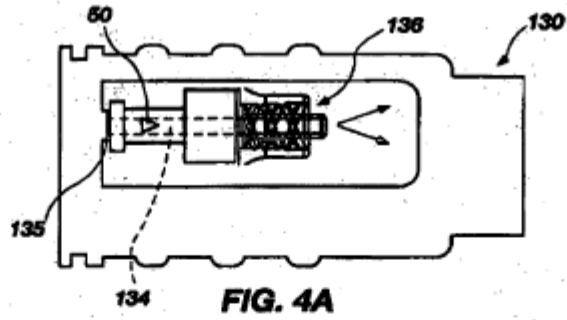


FIG. 9





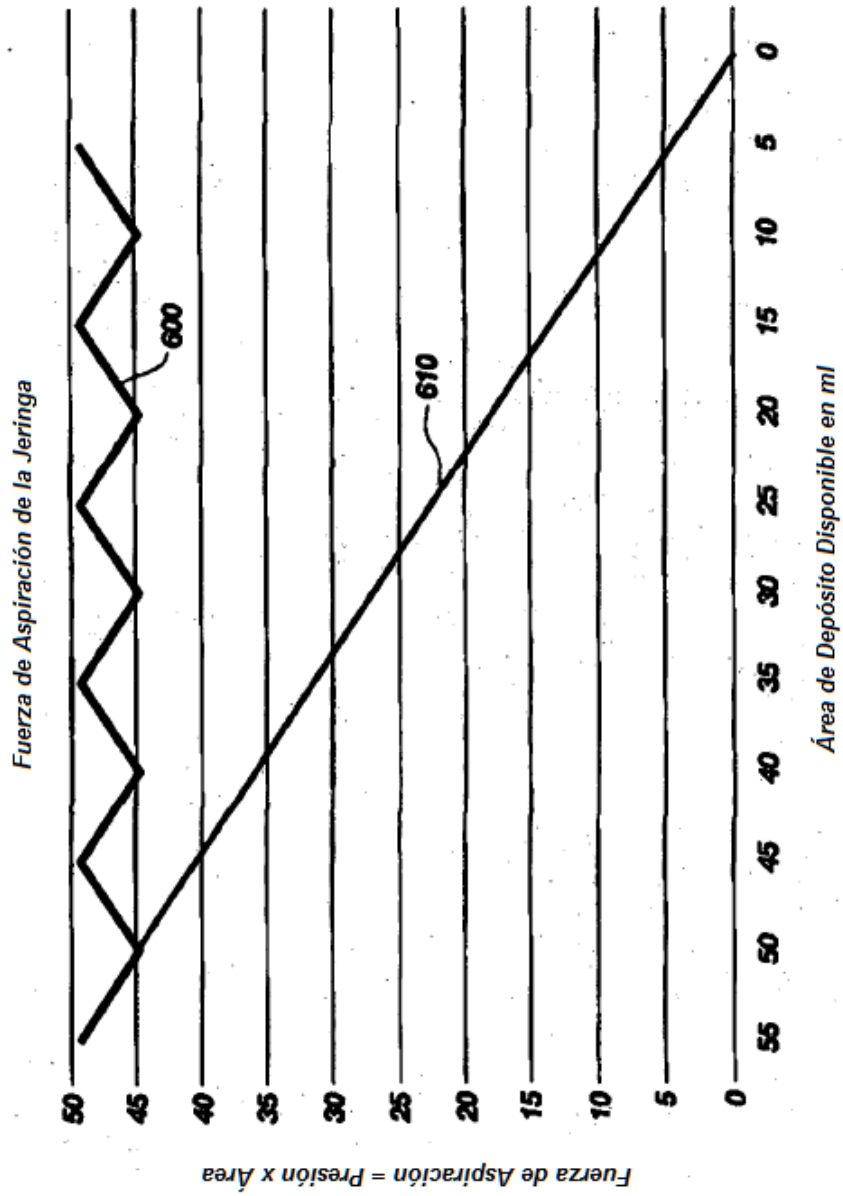


FIG. 13