

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 942**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/145** (2006.01)

**A61M 5/315** (2006.01)

**A61M 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2008 E 08852801 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2222358**

54 Título: **Sistema de suministro de fluido con fuente de fluido de múltiples dosis**

30 Prioridad:

**19.11.2007 US 988858 P**

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

**25.04.2013**

73 Titular/es:

**MALLINCKRODT LLC (100.0%)  
675 MCDONNELL BOULEVARD  
HAZELWOOD, MO 63042, US**

72 Inventor/es:

**COCKER, ROBIN, C. y  
JOHNSON, PAUL, A.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 401 942 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**

Sistema de suministro de fluido con fuente de fluido de múltiples dosis

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general al campo de los sistemas de suministro de fluidos y, más particularmente, a la incorporación de una o más zonas de esterilización en un sistema de suministro de fluido que tiene capacidad para utilizar una fuente de fluido de múltiples dosis.

10

**Antecedentes**

El medio de contraste médico es un producto relativamente caro. Las jeringas precargadas o viales de fábrica pueden ser usados para transportar dosis individuales de medios de contraste hasta el punto de uso. En este caso, es común que una cierta cantidad de medio de contraste se deje después de un procedimiento de inyección (por ejemplo, en base a diferencias entre los pacientes, las diferencias entre los requisitos de formación de imágenes, o ambos). Cualquier medio de contraste restante se suele desechar como residuo. Se ha al menos sugerido utilizar un recipiente de almacenamiento a granel de medio de contraste que se puede utilizar para suministrar medios de contraste para procedimientos de inyección múltiples. Dado que el medio de contraste tiende a ser un fármaco parenteral, y que la contaminación puede ser introducida en el sistema de suministro de fluido cuando está conectado de forma fluida con un paciente, la esterilización puede ser una preocupación cuando se utiliza una fuente del medio de contraste de múltiples dosis en múltiples pacientes.

15

20

**Sumario**

25

La presente invención se dirige, en general, a proporcionar una función de esterilización en relación con el suministro de un fluido. El primer y segundo aspectos de la presente invención se dirigen en general a proporcionar una función de esterilización utilizando una "acción de limpieza" o similar de una superficie que está expuesta al fluido, en la que la superficie que está expuesta al fluido que se puede suministrar a un paciente, y en la que la acción de limpieza es se proporciona un elemento o medio de esterilización. Cada uno de estos diversos aspectos se abordarán ahora en detalle.

30

Un primer aspecto de la presente invención se representa por lo que puede ser caracterizado como un dispositivo de control de flujo. Este dispositivo de control de flujo incluye un alojamiento y un émbolo. Al menos parte del émbolo se dispone de forma móvil dentro del alojamiento. La primera y segunda juntas se montan en y están separados a lo largo del émbolo, y además acoplan una superficie interior del alojamiento. Una primera sustancia de esterilización está contenida entre la primera y segunda juntas.

35

Existen varios refinamientos de las características observadas en relación con el primer aspecto de la presente invención. Del mismo modo, otras características pueden incorporarse también en el primer aspecto de la presente invención. Estos refinamientos y características adicionales pueden existir individualmente o en cualquier combinación. La siguiente descripción, hasta la introducción de un segundo aspecto de la presente invención, se refiere a este primer aspecto. El dispositivo de control de flujo puede ser incorporado por un sistema de suministro de fluido que incluye un depósito de fluido. El fluido procedente de este depósito de fluido puede dirigirse al dispositivo de control de flujo. Una descarga o salida del dispositivo de control de flujo puede dirigirse a una diana de fluido. En una realización, el dispositivo de control de flujo es del tipo "pasante" en relación con un flujo de fluido desde un depósito de fluido.

40

45

La primera y segunda juntas pueden tener muchos tamaños, formas, configuraciones y/o ser del tipo adecuado. En una realización, la primera y segunda juntas están en la forma de juntas tóricas. Cualquier espacio apropiado entre la primera y segunda juntas se puede utilizar. La primera y segunda juntas se pueden mover junto con el émbolo en relación con el alojamiento. Como tal, la primera sustancia de esterilización que es retenida entre la primera y segunda juntas puede moverse junto con el émbolo también en relación con el alojamiento. El movimiento de la primera sustancia de esterilización a lo largo de la superficie interior del alojamiento puede "limpiar" una porción acoplada de la superficie interior para hacer frente a la contaminación.

50

55

La primera sustancia de esterilización se puede acoplar a la superficie interior del alojamiento. La frase "que acopla a la superficie interior del alojamiento" o similar implica acoplar cualquier porción de la superficie interior, incluyendo el acoplamiento de la totalidad de la superficie interior. La primera sustancia de esterilización puede ser de cualquier tipo y/o forma apropiada. La primera sustancia de esterilización puede estar en la forma de un líquido esterilizante, sólido u otro vehículo que se impregne con o que contenga un líquido esterilizante. Una sustancia de esterilización se puede incorporar en o integrarse a una esponja, paño, material poroso, material hidrófilo, y cualquier combinación de los mismos.

60

El dispositivo de control de flujo puede estar en la forma de una jeringa. En este caso, el alojamiento puede estar en la forma de un cilindro de la jeringa y al menos parte del émbolo puede estar dispuesto dentro del cilindro de la

65

jeringa. El émbolo se puede extender más allá de un extremo del cilindro de la jeringa y puede activarse con la mano. Otra opción es que para que la jeringa se adapte para su uso con un inyector de potencia, en la que una unidad del inyector de potencia se puede interconectar con el émbolo de cualquier manera apropiada para mover el émbolo en relación con el cilindro de la jeringa (por ejemplo, para proporcionar una descarga de fluido desde el cilindro de la jeringa).

El dispositivo de control de flujo puede incluir al menos un miembro de empuje acoplado con el émbolo. Cualquiera de tales miembros de presión puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o ser del tipo adecuado. Cualquier número adecuado de miembros de presión puede ser utilizado. En una realización, el émbolo se empuja lejos de una posición abierta del dispositivo de control de flujo (por ejemplo, siendo una posición "abierta" la que permite el flujo a través del dispositivo de control de flujo), y hacia una posición cerrada del dispositivo de control de flujo (por ejemplo, siendo una posición "cerrada" la que no permite el flujo a través del dispositivo de control de flujo). Por ejemplo, el émbolo se puede empujar a una posición que no se acomoda a un flujo que sale del dispositivo de control de flujo.

La tercera y cuarta juntas se pueden montar en y estar separadas a lo largo del émbolo. La tercera y cuarta juntas pueden acoplar una superficie interior del alojamiento, y una segunda sustancia de esterilización puede estar contenida entre la tercera y cuarta juntas. Las características expuestas anteriormente en relación con la primera sustancia de esterilización son igualmente aplicables a la segunda sustancia de esterilización. Aunque la primera y segunda sustancias de esterilización pueden ser la misma, tal necesidad no es el caso. La tercera y cuarta juntas se pueden mover junto con el émbolo en relación con el alojamiento. Como tal, la segunda sustancia de esterilización que está retenida entre la tercera y cuarta juntas se pueden mover junto con el émbolo en relación con el alojamiento también. El movimiento de la segunda sustancia de esterilización a lo largo de la superficie interior del alojamiento puede "limpiar" una porción acoplada de la superficie interior para hacer frente a la contaminación.

La primera y segunda juntas pueden definir un primer par de juntas, aunque la tercera y cuarta juntas mencionadas anteriormente pueden definir un segundo par de juntas. El primer y segundo pares de juntas pueden estar separados a cualquier distancia apropiada a lo largo del émbolo. En una realización y con el émbolo en posición en la que no hay flujo que sale del dispositivo de control de flujo, el primer par de juntas se puede disponer al menos generalmente hacia o en una entrada del dispositivo de control de flujo y el segundo par de juntas se puede disponer al menos generalmente hacia o en una salida del dispositivo de control de flujo.

El alojamiento puede incluir primer y segundo pasos de flujo que pueden estar en comunicación fluida selectiva. En una realización, el primer y segundo pasos de flujo pueden estar fluidamente aislados unos de otros cuando el émbolo está en una primera posición (por ejemplo, una posición cerrada del dispositivo de control de flujo, en la que no hay flujo que sale fuera del dispositivo de control de flujo). En una realización, el primer y segundo pasos pueden estar en comunicación fluida cuando el émbolo está en una segunda posición (por ejemplo, una posición abierta del dispositivo de control de flujo, en la que hay un flujo que sale fuera del dispositivo de control de flujo).

Una quinta junta se puede montar en el émbolo en un lugar que se encuentra entre el primer y segundo pares de juntas mencionados antes, y en el que esta quinta junta se puede acoplar con la superficie interior del alojamiento. Cualquier espacio apropiado entre la quinta junta y de cada uno del primer y segundo pares de juntas se puede utilizar. Esta quinta junta puede bloquear la comunicación fluida entre el primer y segundo pasos de flujo mencionados anteriormente cuando el émbolo está en una primera posición (por ejemplo, en una posición cerrada del dispositivo de control de flujo, en la que no hay flujo que sale fuera del dispositivo de control de flujo). El movimiento del émbolo a una segunda posición puede establecer comunicación fluida entre el primer y segundo pasos de flujo (por ejemplo, una posición abierta del dispositivo de control de flujo, en la que hay un flujo que sale fuera del dispositivo de control de flujo). Es decir, el movimiento del émbolo a la segunda posición puede mover la quinta junta de manera que ya no se dispone entre el primer y segundo pasos de flujo para establecer una comunicación fluida entre los mismos.

El dispositivo de control de flujo puede incluir una tapa que se acopla de forma desmontable o retirable en el alojamiento. Esta tapa se puede retirar para permitir que el dispositivo de control de flujo se interconecte de forma fluida con otra estructura, tal como un conector que se puede interconectar de forma fluida con una diana de fluido. Este conector puede ser parte de un conjunto de tubos o similar, que se extiende desde el dispositivo de control de flujo hasta una diana de fluido (por ejemplo, un paciente).

El conector indicado anteriormente se puede interconectar de forma separable o desmontable con el alojamiento de cualquier manera apropiada, tal como mediante un acoplamiento roscado. El conector puede incluir un tercer paso de flujo. La interconexión del conector con el dispositivo de control de flujo puede interconectar de forma fluida el primer y segundo pasos de flujo mencionados anteriormente del dispositivo de control de flujo con el tercer paso de flujo del conector. En una realización, el conector incluye un primer miembro de cualquier configuración apropiada (por ejemplo, un segundo tipo de émbolo estacionario). El tercer paso de flujo se puede extender desde una pared lateral hasta una porción interior del primer miembro. La sexta y séptima juntas se pueden montar en y estar separadas a lo largo del primer miembro en una ubicación, de tal manera que el tercer paso de flujo intercepta la pared lateral del primer miembro en una ubicación entre esta sexta y séptima juntas.

El conector mencionado anteriormente puede utilizar cualquier cubierta o tapa apropiada (por ejemplo, una tira desprendible o similar). Esta cubierta o tapa se puede retirar cuando el conector está interconectado con el dispositivo de control de flujo. El primer miembro del conector se puede dirigir hacia el interior del dispositivo de control de flujo, de tal manera que la sexta y séptima juntas indicadas anteriormente se acoplen con la superficie interior del alojamiento. Hacer avanzar el conector con respecto al alojamiento puede llevar al primer miembro del conector en acoplamiento con el émbolo, de tal manera que el émbolo se mueve de una "posición cerrada" a la "posición abierta" en la que se hace avanzar el flujo a través del dispositivo de control de flujo, en el conector, y después a una diana de fluido (por ejemplo, mediante el tubo en el que está montado el conector). Por ejemplo, la instalación del conector en el dispositivo de control de flujo puede establecer comunicación fluida entre el primer y segundo pasos de flujo mencionados anteriormente del dispositivo de control de flujo, y puede establecer también comunicación fluida entre el tercer paso de flujo del conector y el primer y segundo pasos de flujo del dispositivo de control de flujo.

Un segundo aspecto de la presente invención se representa por un método de suministro de fluido. El fluido se puede proporcionar a un dispositivo de control de flujo, en el que este dispositivo de control de flujo incluye un alojamiento que tiene una superficie interior que define al menos parte de un conducto. Un elemento de esterilización se puede mover a lo largo de al menos parte de la superficie interior. El fluido se puede descargar del dispositivo de control de flujo. Al menos algo del fluido que se descarga del dispositivo de control de flujo fluirá a través de una porción del conducto que se ha puesto en contacto por el elemento de esterilización.

Existen varios refinamientos de las características observadas en relación con el segundo aspecto de la presente invención. Del mismo modo, características adicionales pueden incorporarse también en el segundo aspecto de la presente invención. Estos refinamientos y características adicionales pueden existir individualmente o en cualquier combinación. La siguiente descripción pertenece a este segundo aspecto a menos que se indique lo contrario. El fluido se puede proporcionar al dispositivo de control de flujo de cualquier manera apropiada. En una realización, el dispositivo de control de flujo está en la forma de una jeringa, y el fluido puede ser cargado en la jeringa de cualquier manera apropiada. En una realización, el fluido se proporciona al dispositivo de control de flujo mediante la interconexión de forma fluida del dispositivo de control de flujo con un depósito del fluido. Este depósito de fluido puede contener múltiples dosis de fluido, por ejemplo, para múltiples dianas de fluido. Una primera dosis de fluido se puede recuperar del depósito de fluido, cargarse en y/o hacerse pasar a través del dispositivo de control de flujo, y descargarse del dispositivo de control de flujo (por ejemplo, en una primera diana de fluido). Una segunda dosis de fluido se puede recuperar del depósito de fluido después de que la primera dosis de fluido haya sido descargada del dispositivo de control de flujo, cargarse en y/o hacerse pasar a través del dispositivo de control de flujo, y descargarse del dispositivo de control de flujo (por ejemplo, en una segunda diana de fluido). Se debe apreciar que la totalidad de la primera y segunda dosis de fluido no necesita estar contenidas dentro del dispositivo de control de flujo en un momento dado.

El elemento de esterilización se puede montar en un émbolo que está dispuesto dentro del conducto. El émbolo se puede mover dentro del conducto de cualquier manera apropiada, que a su vez puede mover el elemento de esterilización a lo largo de la superficie interior del conducto. El elemento de esterilización se puede caracterizar como por ser móvil al menos generalmente entre la primera y segunda posiciones, y en el que el dispositivo de control de flujo se puede caracterizar por tener una trayectoria de flujo que se extiende a través del dispositivo de control de flujo y que incluye al menos el conducto mencionado anteriormente. Al menos parte de la trayectoria de flujo a través del dispositivo de control de flujo se puede bloquear con el elemento de esterilización que está en su primera posición, mientras que la trayectoria de flujo a través del dispositivo de control de flujo puede abrirse con el elemento de esterilización en su segunda posición. En una realización, al menos parte del dispositivo de control de flujo se empuja a una posición en la que se bloquea al menos parte de la trayectoria de flujo.

Una primera diana de fluido se puede interconectar de forma fluida con el dispositivo de control de flujo. Un movimiento del primer miembro de esterilización puede ser sensible a o causarse por el establecimiento de una interconexión fluida entre la primera diana de fluido y el dispositivo de control de flujo. Después de que se ha proporcionado el fluido a la primera diana de fluido a través del dispositivo de control de flujo, la primera diana de fluido se puede desconectar del dispositivo de control de flujo. Esta desconexión puede hacer que el elemento de esterilización se mueva con relación al conducto. El elemento de esterilización se puede mover a una posición que está asociada con la terminación de una salida de fluido del dispositivo de control de flujo. En cualquier caso y después de la desconexión de la primera diana de fluido del dispositivo de control de flujo, una segunda diana de fluido se puede interconectar de forma fluida con el dispositivo de control de flujo. La interconexión fluida de la segunda diana de fluido con el dispositivo de control de flujo puede volver a mover el elemento de esterilización con respecto al conducto. Una vez que existe una interconexión suficiente entre la segunda diana de fluido y el dispositivo de control de flujo, el fluido puede salir del dispositivo de control de flujo y dirigirse hacia la segunda diana de fluido. En una realización, el fluido suministrado del dispositivo de control de flujo a cada una de la primera y segunda dianas de fluido se recibe desde un depósito de fluido común.

Un conector del lado diana se puede acoplar con el dispositivo de control de flujo, y el conector del lado diana se puede interconectar de forma fluida con una diana de fluido. Un extremo abierto del conector del lado diana se puede cerrar herméticamente antes de acoplarse con el dispositivo de control de flujo. Un extremo abierto del

dispositivo de control de flujo se puede cerrar herméticamente antes de acoplarse con el conector del lado diana. Cada uno de estos cierres herméticos se puede retirar de tal manera que el conector del lado diana y el dispositivo de control de flujo se puedan acoplar. El acoplamiento del conector del lado diana y el dispositivo de control de flujo puede hacer que el elemento de esterilización se mueva con relación al conducto asociado con el dispositivo de control de flujo.

Existen varios refinamientos de las características observadas en relación con cada uno del primer al sexto aspectos antes mencionado de la presente invención. Del mismo modo, características adicionales se pueden incorporar también en cada uno del primer al sexto aspectos antes mencionados de la presente invención. Estos refinamientos y características adicionales pueden existir individualmente o en cualquier combinación deseada en relación con cada uno del primer al sexto aspectos. Es decir, no se requiere que cada una de las siguientes características, que serán descritas, se utilice con cualquier otra característica o combinación características a menos que se especifique lo contrario.

Cualquier depósito de fluido que se utiliza puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y/o tipo. Del mismo modo, se pueden utilizar múltiples depósitos de fluido. Cualquier fluido adecuado puede ser almacenado dentro de cualquier depósito de fluido que está siendo utilizado, incluyendo sin limitación el medio de contraste, radiofármacos, una solución salina, y cualquier combinación de los mismos. En una realización, múltiples dosis de fluidos se almacenan en el depósito de fluido. Una "dosis" puede estar en la forma de una cantidad de fluido predeterminada que está destinada a suministrarse en cada uno de las múltiples dianas de fluido. Cada dosis puede o no tener la misma cantidad de fluido.

Cualquier diana de fluido puede tener ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Una forma realización tiene la diana de fluido estando en forma de un paciente. Otra realización tiene la diana de fluido estando en la forma de un animal. En cualquier caso, el fluido puede suministrarse en cualquier forma adecuada a una diana de fluido. Por ejemplo, el fluido puede ser inyectado en una diana de fluido particular. El líquido también puede ser suministrado por vía tópica a una diana de fluido particular.

Un inyector puede ser utilizado para crear un flujo de fluido en una diana de fluido, y este inyector puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Una realización tiene el inyector en forma de una unidad de accionamiento manual (por ejemplo, una jeringa operable manualmente). Otra realización tiene el inyector en forma de un inyector de potencia (por ejemplo, una jeringa que se puede interconectar con y accionarse por la operación de un cabezal de potencia). Múltiples inyectores se podrían utilizar y disponer en cualquier disposición apropiada.

Cualquier inyector de potencia puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Cualquiera de tales inyectores de potencia puede utilizar uno o más controladores del émbolo de jeringa de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, en el que cada uno de tales controladores del émbolo de jeringa es capaz de al menos moverse bi-direccionalmente (por ejemplo, un movimiento en una dirección primera para descargar fluido; un movimiento en una segunda dirección para acomodar una carga de fluido o para volver a una posición para una posterior operación de descarga de fluido). El inyector de potencia puede ser utilizado para cualquier aplicación adecuada en la que se desee el suministro de uno o más fluidos y de cualquier manera apropiada (por ejemplo, mediante inyección en una diana de fluido, tal como, un paciente), incluyendo, sin limitación, a cualquier aplicación médica adecuada (por ejemplo, tomografía computarizada o imágenes por TC, resonancia magnética o MRI, imágenes SPECT, imágenes PET, imágenes de rayos X, imágenes angiográficas, imagen óptica, ecografía). El inyector de potencia puede utilizarse junto con cualquier componente o combinación de componentes, tal como un sistema de formación de imágenes apropiado (por ejemplo, un escáner CT). Por ejemplo, la información puede transmitirse entre el inyector de potencia y uno o más de otros componentes (por ejemplo, información de retardo de exploración, señal de inicio de inyección, velocidad de inyección). Cualquier número adecuado de jeringas puede integrarse con el inyector de potencia de cualquier forma apropiada (por ejemplo, separables; de carga frontal; de carga posterior; de carga lateral), cualquier fluido adecuado puede ser descargado desde una jeringa dada del inyector de potencia, y cualquier fluido apropiado puede ser descargado desde una configuración del inyector de potencia de múltiples jeringas de cualquier forma apropiada (por ejemplo, secuencialmente, simultáneamente), o cualquier combinación de los mismos. En una realización, el fluido descargado desde una jeringa por la operación del inyector de potencia se dirige dentro de un conducto, en el que este conducto está fluidamente interconectado con la jeringa de cualquier manera apropiada y dirige el fluido hasta una ubicación deseada (por ejemplo, a un paciente, por ejemplo, para su inyección).

### Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista esquemática de una realización de un inyector de potencia.

La Figura 2A es una vista en perspectiva de una realización de un inyector de potencia portátil erguido, de doble cabezal.

La Figura 2B es una vista ampliada, parcialmente en despiece y en perspectiva de un cabezal de potencia utilizado por el inyector de potencia de la Figura A.

La Figura 2C es una vista esquemática de una realización de un conjunto del controlador del émbolo de jeringa utilizado por el inyector de potencia de la Figura 2A.

La Figura 3A es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de suministro de fluido que utiliza un inyector de potencia.

5 La figura 3B es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de suministro de fluido que utiliza una jeringa accionada manualmente.

La Figura 4A es una vista esquemática de una realización de un sistema de suministro de fluido que utiliza al menos una zona de esterilización.

10 La Figura 4B es una vista esquemática de otra realización de un sistema de suministro de fluido que utiliza al menos una zona de esterilización, junto con una disposición de un depósito de fluido e inyector.

La Figura 4C es una vista esquemática de otra realización de un sistema de suministro de fluido que utiliza al menos una zona de esterilización, junto con otra disposición de un depósito de fluido e inyector.

La Figura 5A es una vista esquemática de una realización de un sistema de esterilización que utiliza una cámara intermedia, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

15 La Figura 5B es una vista esquemática de otra realización de un sistema de esterilización que utiliza una cámara intermedia, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

La Figura 5C es una vista esquemática de otra realización de un sistema de esterilización que utiliza una cámara intermedia, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

20 La figura 5D es una vista esquemática de otra realización de un sistema de esterilización que utiliza una cámara intermedia, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

La Figura 6 es una vista esquemática de una realización de un sistema de esterilización que utiliza una fuente de energía, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

25 La Figura 7A es una vista esquemática de una realización de la invención que comprende un sistema de esterilización que utiliza un dispositivo de control de flujo auto-esterilizante, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

La Figura 7B es una vista esquemática de una realización de un conector del lado del paciente para su uso en conjunto con el sistema de esterilización de la Figura 7A.

30 La Figura 7C muestra el sistema de esterilización de la Figura 7A con el conector del lado del paciente de la Figura 7B acoplado.

La Figura 8 es una vista esquemática de otra realización de un sistema de esterilización que utiliza un dispositivo de control de flujo auto-esterilizante, y que se puede incorporar en el sistema de suministro de fluido de las Figuras 4A-C.

### Descripción detallada

35 La Figura 1 presenta una vista esquemática de una realización de un inyector de potencia 10 que tiene un cabezal de potencia 12. Una o más interfaces gráficas de usuario o GUI 11 pueden estar asociadas con el cabezal de potencia 12. Cada GUI 11: 1) puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado; 2) puede estar interconectada operativamente con el cabezal de potencia 12 de cualquier forma apropiada, 3) puede estar dispuesta en cualquier lugar apropiado; 4) puede estar configurada para proporcionar una o cualquier combinación de las siguientes funciones: controlar uno o más aspectos de la operación del inyector de potencia 10; introducir/editar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector de potencia 10, y mostrar la información apropiada (por ejemplo, asociada con la operación del inyector de potencia 10), o 5) cualquier combinación de los anteriores. Cualquier número adecuado de GUI 11 se puede utilizar. En una realización, el inyector de potencia 10 incluye una GUI 11 que se incorpora por una consola que está separada de, pero que se comunica con, el cabezal de potencia 12. En otra realización, el inyector de potencia 10 incluye una GUI 11 que es parte del cabezal de potencia 12. En aún otra realización, el inyector de potencia 10 utiliza una GUI 11 en una consola separada que se comunica con el cabezal de potencia 12, y utiliza también otra GUI 11 que está en el cabezal de potencia 12. Cada GUI 11 podría proporcionar la misma funcionalidad o el mismo conjunto de funcionalidades, o las GUI 11 pueden diferir al menos en algunos aspectos en relación con sus funciones respectivas.

Una jeringa 28 puede instalarse en este cabezal de potencia 12 y puede considerarse como parte del inyector de potencia 10. Algunos procedimientos de inyección pueden dar lugar a que se genere una presión relativamente alta dentro de la jeringa 28. A este respecto, puede ser deseable disponer la jeringa 28 dentro de una camisa de presión 26. La camisa de presión 26 está típicamente instalada en el cabezal de potencia 12, seguida por la disposición de la jeringa 28 dentro de la camisa de presión 26. La misma camisa de presión 26 permanecerá por lo general instalada en el cabezal de potencia 12, ya que varias jeringas 28 están posicionadas dentro de y se retiran de la camisa de presión 26 para los procedimientos de inyección múltiples. El inyector de potencia 10 puede eliminar la camisa de presión 26 si el inyector de potencia 10 se configura/utiliza para inyecciones de baja presión. En cualquier caso, el fluido descargado desde la jeringa 28 puede dirigirse a un conducto 38 de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, que puede estar interconectado de forma fluida con la jeringa 28 de cualquier forma adecuada, y que puede dirigir el fluido en cualquier ubicación adecuada (por ejemplo, hasta un paciente).

65 El cabezal de potencia 12 incluye un conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 14 que se conecta con la jeringa 28 para descargar el fluido desde la jeringa 28. Este conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 14

5 incluye una fuente de accionamiento 16 (por ejemplo, un motor de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, engranajes opcionales, y similares) que alimenta una salida de accionamiento 18 (por ejemplo, un tornillo de accionamiento giratorio). Un ariete 20 puede hacerse avanzar a lo largo de una trayectoria adecuada (por ejemplo, axial) por la salida de accionamiento 18. El ariete 20 puede incluir un acoplador 22 para la interfaz con una porción correspondiente de la jeringa 28 en una forma que se describirá a continuación.

10 La jeringa 28 incluye un émbolo o pistón 32 que se dispone de forma móvil dentro de un barril de la jeringa 30 (por ejemplo, para el movimiento alternativo axial a lo largo de un eje que coincide con la flecha B de doble cabezal). El émbolo 32 puede incluir un acoplador 34. Este acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede interconectarse con el acoplador 22 del ariete para permitir que el conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 14 retraiga el émbolo de jeringa 32 dentro del barril de la jeringa 30. El acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede estar en la forma de un eje 36a que se extiende desde un cuerpo del émbolo de la jeringa 32, junto con un cabezal o botón 36b. Sin embargo, el acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado.

15 La retracción del émbolo de la jeringa 32 puede utilizarse para alojar una carga de fluido en el barril de la jeringa 30 para una inyección o descarga posterior, puede utilizarse para extraer realmente fluido en el barril de la jeringa 30 para una inyección o descarga posterior, o para cualquier propósito apropiado. Ciertas configuraciones pueden no requerir que el conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 14 sea capaz de retraer el émbolo de jeringa 32, en cuyo caso el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de jeringa pueden no ser necesarios. Incluso cuando se utiliza un acoplador 22 del ariete y un acoplador 34 del émbolo de jeringa, es posible que estos componentes puedas o no acoplarse cuando el ariete 20 hace avanzar el émbolo de jeringa 32 para descargar el fluido de la jeringa 28 (por ejemplo, el ariete 20 puede simplemente "empujar" el acoplador 34 del émbolo de jeringa o en un extremo proximal del émbolo de jeringa 32). Cualquier movimiento o combinación de movimientos en cualquier dimensión o combinación de dimensiones adecuada se pueden utilizar para disponer el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de jeringa en un estado o condición de acoplamiento, disponer el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de jeringa en un estado o condición sin acoplamiento, o ambos.

20 La jeringa 28 puede instalarse en el cabezal de potencia 12 de cualquier forma apropiada. Por ejemplo, la jeringa 28 puede estar configurada para instalarse directamente en el cabezal de potencia 12. En la realización ilustrada, un alojamiento 24 está apropiadamente montado en el cabezal de potencia 12 para proporcionar una interfaz entre la jeringa 28 y el cabezal de potencia 12. Este alojamiento 24 puede estar en la forma de un adaptador en el que una o más configuraciones de jeringas 28 pueden instalarse, y en el que al menos una configuración de una jeringa 28 se puede instalar directamente en el cabezal de potencia 12 sin utilizar ningún adaptador. El alojamiento 24 puede estar también en la forma de una placa frontal en la que una o más configuraciones de jeringas 28 se pueden instalar. En este caso, puede ser tal que una placa frontal es necesaria para instalar una jeringa 28 en el cabezal de potencia 12 - la jeringa 28 no se puede instalar en el cabezal de potencia 12 sin la placa frontal. Cuando se utiliza una camisa de presión 26, se puede instalar en el cabezal de potencia 12 en las diversas maneras descritas en este documento en relación con la jeringa 28, y la jeringa 28 se instalará entonces después en la camisa de presión 26.

25 El alojamiento 24 puede estar montado en y permanecer en una posición fija con respecto al cabezal de potencia 12 cuando se instala una jeringa 28. Otra opción es interconectar de forma móvil el alojamiento 24 y el cabezal de potencia 12 para acomodar la instalación de una jeringa 28. Por ejemplo, el alojamiento 24 puede moverse dentro de un plano que la flecha A de dos puntas para proporcionar uno o más del estado o condición de acoplamiento, y un estado o condición sin acoplamiento entre el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la jeringa.

30 Una configuración particular del inyector de potencia se ilustra en la Figura 2A, el mismo se identifica mediante un número de referencia 40, y está al menos generalmente de acuerdo con el inyector de potencia 10 de la Figura 1. El inyector de potencia 40 incluye un cabezal de potencia 50 que está montado en un soporte portátil 48. Un par de jeringas 86a, 86b para el inyector de potencia 40 están montadas en el cabezal de potencia 50. El fluido puede ser descargado desde las jeringas 86a, 86b durante el funcionamiento del inyector de potencia 40.

35 El soporte portátil 48 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Ruedas, rodillos, ruedecillas, o similares se pueden utilizar para hacer que el soporte 48 sea portátil. El cabezal de potencia 50 podría mantenerse en una posición fija con respecto al soporte portátil 48. Sin embargo, puede ser deseable permitir que la posición del cabezal de potencia 50 se pueda ajustar en relación con el soporte portátil 48 en al menos alguna forma. Por ejemplo, puede ser deseable tener el cabezal de potencia 50 en una posición relativa al soporte portátil 48 al cargar fluido en una o más de las jeringas 86a, 86b, y tener el cabezal de potencia 50 en una posición diferente con respecto al soporte portátil 48 para un rendimiento de un procedimiento de inyección. A este respecto, el cabezal de potencia 50 puede interconectarse de forma móvil con el soporte portátil 48 de cualquier manera apropiada (por ejemplo, de tal manera que el cabezal de potencia 50 pueda hacerse pivotar a través de al menos un cierto rango de movimiento, y, posteriormente, mantenerse en la posición deseada).

40 Se debe apreciar que el cabezal de potencia 50 podría soportarse de cualquier forma adecuada para proporcionar fluido. Por ejemplo, en lugar de estar montado en una estructura portátil, el cabezal de potencia 50 puede estar interconectado con un conjunto de soporte, que a su vez está montado en una estructura adecuada (por ejemplo,

techo, pared, suelo). Cualquier conjunto de soporte para el cabezal de potencia 50 se puede ajustar posicionalmente en al menos algún aspecto (por ejemplo, teniendo una o más secciones de soporte que pueden cambiar de posición en relación con otra de las secciones de soporte), o se puede mantener en una posición fija. Además, el cabezal de potencia 50 puede estar integrado con cualquier conjunto de soporte de tal manera que o bien se mantiene en una posición fija o se puede ajustar con respecto al conjunto de soporte.

El cabezal de potencia 50 incluye una interfaz gráfica de usuario o GUI 52. Esta GUI 52 puede estar configurada para proporcionar una o cualquier combinación de las siguientes funciones: controlar uno o más aspectos de la operación del inyector de potencia 40; introducir/editar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector de potencia 40, y visualizar la información apropiada (por ejemplo, asociada con la operación del inyector de potencia 40). El inyector de potencia 40 puede incluir también una consola 42 y un bloque de alimentación 46 que cada uno puede estar en comunicación con el cabezal de potencia 50 de cualquier forma apropiada (por ejemplo, a través de uno o más cables), que se pueden colocar sobre una mesa o montarse en un cuadro de la electrónica en una sala de examen o en cualquier otro lugar apropiado, o ambas cosas. El bloque de alimentación 46 puede incluir uno o más de los siguientes y, en cualquier combinación apropiada, de: una fuente de alimentación para el inyector 40; circuitos de interfaz para proporcionar comunicación entre la consola 42 y el cabezal de potencia 50; circuitería para permitir la conexión del inyector de potencia 40 a unidades remotas, tales como consolas remotas, interruptores de control remotos accionados con las manos o con los pies, o conexiones de control remotas de otros fabricantes de equipos originales (OEM) (por ejemplo, para permitir que el funcionamiento del inyector de potencia 40 se sincronice con la exposición de rayos X de un sistema de imagen ), y cualquier otro componente apropiado. La consola 42 puede incluir una pantalla táctil 44, que a su vez puede proporcionar una o más de las siguientes funciones y en cualquier combinación apropiada: permitir que un operario controle remotamente uno o más aspectos de la operación del inyector de potencia 40, permitir que un operario introduzca/edite uno o más parámetros asociados con la operación del inyector de potencia 40, permitir que un operario especifique y almacene programas para el funcionamiento automático del inyector de potencia 40 (que más tarde se puede ejecutar automáticamente por el inyector de potencia 40 tras su iniciación por el operario ), y mostrar cualquier información apropiada relacionada con el inyector de potencia 40 y que incluya cualquier aspecto de su funcionamiento.

Varios detalles con respecto a la integración de las jeringas 86a, 86b con el cabezal de potencia 50 se presentan en la Figura 2B. Cada una de las jeringas 86a, 86b incluye los mismos componentes generales. La jeringa 86a incluye un émbolo o pistón 90a que está dispuesto de forma desplazable dentro de un barril de la jeringa 88a. El movimiento del émbolo 90a a lo largo de un eje 100a (Figura 2A) a través de la operación del cabezal de potencia 50 descarga fluido desde el interior del barril de la jeringa 88a a través de una boquilla 89a de la jeringa 86a. Un conducto apropiado (no mostrado) estará típicamente interconectado de forma fluida con la boquilla 89a en una forma adecuada para dirigir el fluido hasta una ubicación deseada (por ejemplo, un paciente). Del mismo modo, la jeringa 86b incluye un émbolo o pistón 90b que está dispuesto de forma móvil dentro de un barril de la jeringa 88b. El movimiento del émbolo 90b a lo largo de un eje 100b (Figura 2A) a través de la operación de la cabezal de potencia 50 descargará fluido desde el interior dentro del barril de la jeringa 88b a través de una boquilla 89b de la jeringa 86b. Un conducto apropiado (no mostrado) estará típicamente interconectado de forma fluida con la boquilla 89b de cualquier manera apropiada para dirigir el fluido a una ubicación deseada (por ejemplo, a un paciente).

La jeringa 86a se interconecta con el cabezal de potencia 50 a través de una placa frontal 102a intermedia. Esta placa frontal 102a incluye una base 104 que soporta al menos una parte del barril de la jeringa 88a, y que puede proporcionar/acomodar cualquier funcionalidad adicional o combinación de funcionalidades. Una montura 82a está dispuesta sobre y se fija en relación con el cabezal de potencia 50 para la interfaz con la placa frontal 102a. Un acoplador 76 del ariete de un pistón 74, que son cada uno parte de un conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 de la jeringa 86a, se coloca en proximidad a la placa frontal 102a cuando se monta en el cabezal de potencia 50. Los detalles con respecto al conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 se describirán en más detalle más adelante en relación con la Figura 2C. En general, el acoplador 76 del ariete puede estar acoplado con el émbolo de la jeringa 90a de la jeringa 86a, y el acoplador 76 del ariete y el ariete 74 pueden entonces moverse en relación con el cabezal de potencia 50 para mover el émbolo de la jeringa 90a a lo largo del eje 100a (Figura 2A). Puede ser de tal manera que el acoplador 76 del ariete se acople con, pero no realmente acoplado a, el émbolo de jeringa 90a cuando se mueve el émbolo de jeringa 90a para descargar fluido a través de la boquilla 89a de la jeringa 86a.

La placa frontal 102a se puede mover al menos generalmente dentro de un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados con el movimiento de los émbolos de la jeringa 90a, 90b, respectivamente, y que se ilustran en la Figura 2A), tanto para montar la placa frontal 102a como para retirar la placa frontal 102a de su montura 82a en el cabezal de potencia 50. La placa frontal 102a se puede utilizar para acoplar el émbolo de la jeringa 90a con su correspondiente acoplador 76 del ariete en el cabezal de potencia 50. A este respecto, la placa frontal 102a incluye un par de asas 106a. En general y con la jeringa 86a estando situada inicialmente dentro de la placa frontal 102a, las asas 106a pueden moverse para, a su vez, mover/trasladar la jeringa 86a al menos generalmente dentro de un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados con el movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, y que se ilustran en la Figura 2A). Mover las asas 106a a una posición mueve/traslada la jeringa 86a (con respecto a la placa frontal 102a) en una dirección al menos generalmente hacia abajo para acoplar su émbolo de jeringa 90a con su correspondiente acoplador 76 del ariete. Mover las 106a a otra posición

mueve/traslada la jeringa 86a (con respecto a la placa frontal 102a) en una dirección al menos generalmente hacia arriba, para desacoplar su émbolo de la jeringa 90a de su correspondiente acoplador 76 del ariete.

La jeringa 86b se conecta con el cabezal de potencia 50 a través de una placa frontal 102b intermedia. Una montura 82b se dispone en y se fija en relación con el cabezal de potencia 50 para la interfaz con la placa frontal 102b. Un acoplador 76 del ariete de un pistón 74, que son cada uno parte de un conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 de la jeringa 86b, está colocado en proximidad a la placa frontal 102b cuando se monta el cabezal de potencia 50. Los detalles con respecto al conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56, se exponen con más detalle más adelante en relación con la Figura 2C. En general, el acoplador 76 del ariete puede estar acoplado con el émbolo de la jeringa 90b de la jeringa 86b, y el acoplador 76 del ariete y el ariete 74 se pueden mover en relación con el cabezal de potencia 50 para mover el émbolo de la jeringa 90b a lo largo del eje 100b (Figura 2A). Puede ser de tal manera que el acoplador 76 del ariete se acopla con, pero no está realmente acoplado a, el émbolo de la jeringa 90b cuando se mueve el émbolo de la jeringa 90b a para descargar fluido a través de la boquilla 89b de la jeringa 86b.

La placa frontal 102a se puede mover al menos generalmente dentro de un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados con el movimiento de los émbolos de la jeringa 90a, 90b, respectivamente, y que se ilustran en la Figura 2A), tanto para montar la placa frontal 102a como para retirar la placa frontal 102a de su montura 82a en el cabezal de potencia 50. La placa frontal 102a se puede utilizar para acoplar el émbolo de la jeringa 90a con su correspondiente acoplador 76 del ariete en el cabezal de potencia 50. A este respecto, la placa frontal 102a puede incluir un asa 106b. En general y con la jeringa 86a estando situada inicialmente dentro de la placa frontal 102a, la jeringa 86b se puede hacer girar a lo largo de su eje longitudinal 100b (Figura 2A) y en relación con la placa frontal 102b. Este giro se puede conseguir moviendo el asa 106b, agarrando y girando la jeringa 86b, o ambos. En cualquier caso, este giro mueve/traslada tanto la jeringa 86b como la placa frontal 102b al menos generalmente dentro de un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociado con el movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, y que se ilustran en la Figura 2A). Girar la jeringa 86b en una dirección mueve/traslada la jeringa 86b y la placa frontal 102b en una dirección al menos generalmente hacia abajo para acoplar el émbolo de la jeringa 90b con su correspondiente acoplador 76 del ariete. Girar la jeringa 86b en la dirección opuesta mueve/traslada la jeringa 86b y la placa frontal 102b en una dirección al menos generalmente hacia arriba para desacoplar su émbolo de jeringa 90b de su correspondiente acoplador 76 del ariete.

Como se ilustra en la Figura 2B, el émbolo de jeringa 90B incluye un cuerpo de émbolo 92 y un acoplador 94 del émbolo de jeringa. Este acoplador 94 del émbolo de jeringa incluye un eje 98 que se extiende desde el cuerpo del émbolo 92, junto con un cabezal 96 que está separado del cuerpo del émbolo 92. Cada uno de los acopladores 76 del ariete incluye una ranura más grande que se coloca detrás de una ranura más pequeña en la cara del acoplador 76 del ariete. El cabezal 96 del acoplador 94 del émbolo de jeringa puede estar situado dentro de la ranura más grande del acoplador 76 del ariete, y el eje 98 del acoplador 94 del émbolo de jeringa se puede extender a través de la ranura más pequeña en la cara del acoplador 76 del ariete cuando el émbolo de jeringa 90b y su correspondiente acoplador 76 del ariete están en un estado o condición de acoplamiento. El émbolo de jeringa 90a puede incluir un acoplador 94 el émbolo de jeringa similar para la interfaz con su correspondiente acoplador 76 del ariete.

El cabezal de potencia 50 se utiliza para descargar el fluido de las jeringas 86a, 86b en el caso del inyector de potencia 40. Es decir, el cabezal de potencia 50 proporciona la fuerza motriz para descargar el fluido desde cada una de las jeringas 86a, 86b. Una realización de lo que puede ser caracterizado como un conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa se ilustra en la Figura 2C, que se identifica con el número de referencia 56, y se puede utilizar por el cabezal de potencia 50 para descargar el fluido desde cada una de las jeringas 86a, 86b. Un conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 separado se puede incorporar en el cabezal de potencia 50 para cada una de las jeringas 86a, 86b. A este respecto y haciendo referencia de nuevo a las Figuras 2A-B, el cabezal de potencia 50 puede incluir mandos accionados manualmente 80a y 80b para su uso en el control por separado de cada uno de los conjuntos de accionamiento del émbolo de jeringa 56.

En un principio y en relación con el conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 de la Figura 2C, cada uno de sus componentes individuales puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y/o tipo adecuado. El conjunto de accionamiento del émbolo de jeringa 56 incluye un motor 58, que tiene un eje de salida 60. Un engranaje de accionamiento 62 está montado y se hace girar gira con el eje de salida 60 del motor 58. El engranaje de accionamiento 62 está acoplado o al menos se puede acoplar con una rueda dentada de accionamiento 64. Este engranaje de accionamiento 64 se monta en y se hace girar con un tornillo o eje 66. El eje alrededor del cual el tornillo de accionamiento 66 se hace girar se identifica con el número de referencia 68. Uno o más cojinetes 72 soportan adecuadamente el tornillo de accionamiento 66.

Un carro o ariete 74 está montado de forma móvil sobre el tornillo de accionamiento 66. Por lo general, el giro del tornillo de accionamiento 66 en una dirección hace avanzan axialmente el ariete 74 a lo largo del tornillo de accionamiento 66 (y, por lo tanto, a lo largo del eje 68) en la dirección de la jeringa correspondiente 86a/b, mientras que el giro del tornillo de accionamiento 66 en la dirección opuesta hace avanzar axialmente el ariete 74 a lo largo del tornillo de accionamiento 66 (y, por lo tanto, a lo largo del eje 68) lejos de la jeringa correspondiente 86a/b. A este respecto, el perímetro de al menos una parte del tornillo de accionamiento 66 incluye roscas helicoidales 70 que

están en la interfaz con al menos una parte del ariete 74. El ariete 74 se monta también de forma móvil dentro de un casquillo apropiado 78 que no permite que el ariete 74 gire durante un giro del tornillo de accionamiento 66. Por lo tanto, el giro del tornillo de accionamiento 66 proporciona un movimiento axial del ariete 74 en una dirección determinada por la dirección de giro del tornillo de accionamiento 66.

5 El ariete 74 incluye un acoplador 76 que puede acoplarse de manera desmontable con un acoplador 94 del émbolo de jeringa del émbolo de jeringa 90 de la correspondiente jeringa 86a/b. Cuando el acoplador 76 del ariete y el acoplador 94 del émbolo de jeringa están debidamente acoplados, el émbolo de jeringa 90a/b se mueve junto con el ariete 74. La Figura 2C ilustra una configuración en la que la jeringa 86a/b se puede mover a lo largo de su correspondiente eje 100a/b sin estar acoplado al ariete 74. Cuando la jeringa 86a/b se mueve a lo largo de su correspondiente eje 100a/b de tal manera que el cabezal 96 del émbolo de la jeringa 90a/b está alineado con el acoplador 76 del ariete, pero con los ejes 68 estando aún en la configuración de desplazamiento de la Figura 2C, la jeringa 86a/b se puede trasladar en un plano que es ortogonal al eje 68 a lo largo del cual se mueve el ariete 74. Esto establece una conexión de acoplamiento entre el acoplador 76 del ariete y el acoplador 96 del émbolo de jeringa en la forma indicada anteriormente.

Los inyectores de potencia 10, 40 de las Figuras 1 y 2A-C,m puede cada uno utilizarse para cualquier aplicación apropiada, incluyendo, sin limitación para aplicaciones de imágenes médicas en las que se inyecta fluido en un sujeto (por ejemplo, un paciente). Las aplicaciones de imágenes médicas representativas para los inyectores de potencia 10, 40 incluyen, sin limitación, la tomografía computarizada o CT, imágenes de resonancia magnética o imágenes MRI, imágenes SPECT, imágenes PET, obtención de imágenes de rayos X, formación de imágenes angiográficas, formación de imágenes ópticas, y la ecografía. Los inyectores de potencia 10, 40 pueden cada uno utilizarse individualmente o en combinación con uno o más de otros componentes. Los inyectores de potencia 10, 40 pueden cada uno interconectarse operativamente con uno o más componentes, por ejemplo, para que la información pueda transmitirse entre el inyector de potencia 10, 40 y uno o más de otros componentes (por ejemplo, información de retardo de la exploración, señal de inicio de inyección, velocidad de inyección tarifa).

Cualquier número de jeringas se puede utilizar por cada uno de los inyectores de potencia 10, 40, incluyendo, sin limitación, a las configuraciones de un solo cabezal (para una sola jeringa) y configuraciones de doble cabezal (para dos jeringas). En el caso de una configuración de múltiples jeringas, cada inyector de potencia 10, 40 puede descargar el fluido de las diferentes jeringas de cualquier forma apropiada y de acuerdo con cualquier secuencia de tiempo (por ejemplo, descargas secuenciales desde dos o más jeringas, descargas simultáneas desde dos o más jeringas, o cualquier combinación de los mismos). Cada una de tales jeringas utilizadas por cada uno de los inyectores de potencia 10, 40 puede incluir cualquier fluido adecuado, por ejemplo, medios de contraste, un radiofármaco, o solución salina. Cada una de tales jeringas utilizadas por cada uno de los inyectores de potencia 10, 40 puede instalarse en cualquier forma adecuada (por ejemplo, se pueden utilizar configuraciones de carga trasera; se pueden utilizar configuraciones carga frontal).

Muchas aplicaciones, incluyendo sin limitación, diversos procedimientos médicos y veterinarios, requieren que se suministre una o más dosis de un fluido a un sujeto o paciente, o de forma más general una diana de fluido. La Figura 3A presenta una vista en perspectiva de una realización de un sistema de suministro de fluido 300A que se puede utilizar en tales aplicaciones, o cualquier otra aplicación adecuada. Un depósito de fluido 302 está interconectado de forma fluida tanto con una diana de fluido 318 como con un inyector 306a, 306a, en el que el inyector está en la forma de un inyector de potencia. El depósito de fluido 302 puede contener cualquier fluido adecuado, incluyendo un fluido único o una combinación de diferentes fluidos (por ejemplo, medios de contraste, un radiofármaco, solución salina, y cualquier combinación de los mismos). La diana de fluido 318 puede ser de cualquier tipo adecuado (por ejemplo, un paciente, un animal). La diana de fluido 318 puede recibir fluido desde el depósito de fluido 302 de cualquier manera apropiada, incluyendo, sin limitación, la inyección de cualquier manera apropiada. El inyector de potencia 306a puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado (por ejemplo, al menos generalmente de acuerdo con el análisis presentado anteriormente en relación con el inyector de potencia 10 de la Figura 1 y el inyector de potencia 40 de la Figura 2A), e incluye un cabezal de potencia 310. Por lo tanto, aunque el cabezal de potencia 310 se representa con una sola jeringa 312, el inyector 306a puede tener una configuración de doble cabezal (por ejemplo, de acuerdo con el inyector de potencia 40 de la Figura 2A).

El sistema de suministro de fluido 300A incluye lo que se conoce comúnmente como un "conjunto de tubos" o similares, que se identifica con el número de referencia 307. El conjunto de tubos 307 interconecta de forma fluida el depósito de fluido 302, el inyector de potencia 306a, y la diana de fluido 318. El conjunto de tubos 307 incluye lo que puede ser caracterizado como una sección reutilizable 309, así como lo que puede ser caracterizado como una sección desechable 308. El conjunto de tubos 307 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, puede utilizar cualquier conducto adecuado o combinación de conductos dispuestos en cualquier disposición apropiada, puede incorporar uno o más componentes de cualquier manera apropiada y que proporcionen cualquier función o combinación de funciones apropiadas, o cualquier combinación de los mismos.

Uno o más dispositivos de control de flujo direccional 304 pueden incluirse en cualquier ubicación adecuada en todo el conjunto de tubos 307. Por ejemplo, uno o más dispositivos de control de flujo direccional 304 se pueden emplear para controlar el flujo de fluido durante la carga de la jeringa 312, durante la subsiguiente inyección del fluido dentro

de la diana de fluido 318, o ambos. Cada uno de los dispositivos de control de flujo direccional 304 utilizados por los sistemas de suministro de fluido 300A puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. En una realización, los dispositivos de control de flujo direccional 304 pueden estar en la forma de válvulas de retención orientadas a reducir el potencial de un flujo de retorno de fluido en el depósito de fluido 302 durante la inyección o desde la diana de fluido 318 durante la carga de la jeringa 312.

La Figura 3B es una vista en perspectiva de otra realización de un sistema de suministro de fluido 300B que tiene muchos de los mismos componentes que se acaban de describir, pero que tiene un inyector 306b que está en la forma de una jeringa operada manualmente. En estas y otras realizaciones, el líquido se recupera del depósito de fluido 302 y se proporciona después a una diana de fluido 318 a través del conjunto de tubos 307. Aunque el depósito de fluido 302 se representa en las Figuras 3A-B como un componente discreto, en otras realizaciones puede estar en la forma de una jeringa pre-cargada o de lo contrario puede estar integrado con un inyector de cualquier tipo apropiado (por ejemplo, el inyector 306a; jeringa 306b). El depósito de fluido 302 puede contener una cantidad estandarizada de fluido, que puede ser más que la cantidad total requerida por una diana de fluido dada 318.

El conjunto de tubos 307 utilizados por cada uno de los sistemas de suministro de fluido 300A y 300B de las Figuras 3A y 3B, respectivamente, incluye de nuevo una sección desechable 308 y una sección reutilizable 309. En general, una o más zonas de esterilización pueden distribuirse por todo el conjunto de tubos 307 de tal manera que las sección reutilizable 309 del conjunto de tubos 307, así como todos los componentes aguas arriba del respectivo sistema de distribución de fluido 300A, 300B se pueden utilizar para proporcionar fluido a múltiples dianas de fluido 318 (por ejemplo, en forma sucesiva). Esto entonces permite que el depósito de fluido 302 contenga múltiples dosis de fluido. Varios sistemas de suministro de fluidos que incorporan al menos una de tales zonas de esterilización serán abarcados más adelante en relación con las Figuras 4A-C. Diversas realizaciones de los sistemas de esterilización que se pueden utilizar en estas zonas de esterilización serán abarcadas más adelante en relación con las Figuras 5AD y 6-8. Sin la incorporación de una o más zonas de esterilización en los sistemas de suministro de fluido 300A, 300B de las Figuras 3A-B, muchos componentes del sistema de suministro de fluido se cambiarían y desecharían por lo general en un esquema por diana de fluido 318. Esto puede incluir, por ejemplo, todo el conjunto de tubos 307, el depósito de fluido 302, la jeringa 312 de la Figura 3A, y el inyector/jeringa 306b de la Figura 3B, junto con otros componentes en la trayectoria de fluido que puedan estar expuestos a contaminantes que emanan de la diana de fluido 318. Cuando el depósito de fluido 302 se desecha y se sustituye para las dianas de fluido 318 sucesivas, cualquier fluido remanente en el mismo por lo general se desperdicia. Al menos en ciertos casos, el fluido desechado, podría ser un producto costoso (por ejemplo, un medio de contraste).

La Figura 4A presenta una vista esquemática de una realización de un sistema de suministro de fluido 400A que tiene una fuente de fluido 314 interconectada de forma fluida por un conjunto de tubos 307 con al menos una zona de esterilización 316 y un diana de fluido 318. La fuente de fluido 314 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. En diversas realizaciones, la fuente de fluido 314 puede incluir un depósito de fluido, solo o en combinación con un dispositivo de suministro, en la que el dispositivo de suministro incluye un inyector u otro tipo de mecanismo que puede dirigir el fluido a través de al menos una zona de esterilización 316 antes de alcanzar la diana de fluido 318. El depósito de fluido y el dispositivo de suministro puede ser componentes discretos, tales como el depósito de fluido 302 y los inyectores 306a, 306b de las Figuras 3A-B, o pueden estar integrados en una sola unidad. Cualquiera del depósito de fluido y dispositivo de suministro separados pueden estar dispuestos en cualquier disposición apropiada con respecto a una zona de esterilización 316 y/o diana de fluido 318. En diversas realizaciones, el sistema de suministro de fluido 400A puede incluir una pluralidad de fuentes de fluido 314, zonas de esterilización 316, y/o dianas de fluido 318.

Cualquier número adecuado de zonas de esterilización 316 se puede utilizar. En cualquier caso, el conjunto de tubos 307 tiene una sección desechable 308 generalmente dispuesta entre la diana de fluido 318 y, al menos, una zona de esterilización 316 (por ejemplo, una zona de esterilización más adyacente 316), y una sección reutilizable 309 dispuesta generalmente entre la fuente de fluido 314 y al menos una zona de esterilización 316 (por ejemplo, una zona de esterilización más adyacente 316). Cada zona de esterilización 316 incluye al menos un sistema de esterilización para reducir el potencial de contaminantes desde la diana de fluido 318 que fluye de vuelta a través del conjunto de tubos 307 y que llega a la fuente de fluido 314, reduciendo de este modo los residuos al permitir que la fuente de fluido 314 se vuelva a utilizar en múltiples dianas de fluido 318.

La Figura 4B ilustra otra realización de un sistema de suministro de fluido 400B que tiene dos fuentes de fluido 314 interconectadas de forma fluida con una o más zonas de esterilización 316, y con una diana de fluido 318 por medio de un conjunto de tubos 307. El conjunto de tubos 307 incluye una sección desechable 308 que se extiende al menos desde la diana de fluido 318 hasta al menos una zona de esterilización 316 (por ejemplo, una zona de esterilización más adyacente 316), así como una sección reutilizable 309 que se extiende al menos desde una de las fuentes de fluido 314 hasta al menos una zona de esterilización 316 (por ejemplo, una zona de esterilización más adyacente 316). En una realización, las dos fuentes de fluido 314 incluyen, respectivamente, un depósito de fluido 302 y un inyector 306, en las que el inyector 306 puede estar en la forma de un inyector de potencia, una jeringa operada manualmente, o cualquier otro dispositivo de suministro apropiado, tal como se ha descrito anteriormente. El fluido de hace pasar desde el depósito de fluido 302 a través de al menos una zona de esterilización 316 (una

sola zona de esterilización 316 en la realización ilustrada) hasta llegar al inyector 306. El inyector 306 dirige después el fluido a través de al menos una zona de esterilización 316 (una sola zona de esterilización 316 en la realización ilustrada) hasta alcanzar la diana de fluido 318. El sistema de suministro de fluido 400B puede utilizar cualquier número adecuado de zonas de esterilización 316, incluyendo el uso de sólo una zona de esterilización 316. En cualquier caso, cada zona de esterilización 316 incluye al menos un sistema de esterilización para reducir el potencial de contaminantes desde la diana de fluido 318 que fluye de vuelta a través del conjunto de tubos 307 y que alcanza la fuente de fluido 314 que incluye el depósito de fluido 302, reduciendo de este modo los residuos, al permitir que el depósito de fluido 302 se vuelva a utilizar en múltiples dianas de fluido. En las realizaciones que utilizan una zona de esterilización 316 entre el inyector 306 y la diana de fluido 318, los componentes del inyector 306 pueden estar también protegidos de la contaminación que emana de la diana de fluido 318.

La Figura 4C muestra otra realización de un sistema de suministro de fluido 400C que tienen una diana de fluido 318 interconectada de forma fluida por medio de un conjunto de tubos 307 a una pluralidad de fuentes de fluido 314 y a una o más zonas de esterilización 316, en el que cada zona de esterilización 316 incluye al menos un sistema de esterilización como se ha descrito anteriormente. El conjunto de tubos 307 incluye de nuevo una sección desechable 308 que se extiende al menos desde la diana de fluido 318 hasta al menos una zona de esterilización 316. El conjunto de tubos 307 tiene también una o más secciones reutilizables 309, en el que cada sección reutilizable 309 se extiende desde una de las fuentes de fluido 314 hasta al menos tan lejos como una zona de esterilización 316 dispuesta entre dicha fuente de fluido 314 y la diana de fluido 318, si la hay. Como en el sistema de suministro de fluido 400B de la Figura 4B, las fuentes de fluido 314 pueden incluir, respectivamente, un depósito de fluido 302 y un inyector 306. En una primera etapa, el fluido puede fluir desde el depósito de fluido 302 hasta el inyector 306, opcionalmente puede hacerse pasar a través de una o más zonas de esterilización 316. En una siguiente etapa, el fluido puede fluir desde el inyector 306 hasta la diana de fluido 318, opcionalmente puede hacerse pasar a través de una o más zonas de esterilización 316. Aunque la realización ilustrada utiliza tres zonas de esterilización 316, el sistema de suministro de fluido 400C puede estar adaptado para incluir cualquier número adecuado de zonas de esterilización (por ejemplo, utilizando sólo una o dos de las zonas de esterilización 316). Dependiendo de cuáles de las zonas de esterilización 316 están incluidas en el sistema de suministro de fluido 400C, una o ambas de las fuentes de fluido 314 pueden estar protegidas de la contaminación que emana desde la diana de fluido 318.

Las Figuras 5A-D ilustran diversas realizaciones de un sistema de esterilización que se puede utilizar por los sistemas de suministro de fluido 300A-B y 400A- C de las Figuras 3A-B y 4A-C descritas anteriormente, o cualquier otro sistema adecuado de suministro de fluido. Haciendo referencia primero a la Figura 5A, un sistema de esterilización 500A de cámara intermedia incluye un sistema de lavado 520 y un recipiente 502a. El sistema de lavado 520 incluye una fuente de lavado 508 y un receptáculo de lavado 510 que se pueden interconectar cada uno de forma fluida con el recipiente 502a a través de un primer orificio de entrada 504 y un primer orificio de salida 506, respectivamente. La fuente de lavado 508 puede contener cualquier medio de inyección apropiado, incluyendo, sin limitación alcohol, vapor, óxido de etileno, fluido de esterilización, agua, aire, gas inerte, una combinación de gases inertes, blanqueador, peróxido de hidrógeno, oxígeno, cualquier agente de secado adecuado, y cualquier combinación de los mismos. La fuente de lavado 508 puede utilizar un medio de inyección único o una combinación de dos o más medios de lavado diferentes, que pueden suministrarse por la fuente de lavado 508 de cualquier manera apropiada y en cualquier secuencia apropiada. Cada medio de inyección puede proporcionar cualquier función adecuada o combinación de funciones. Varios medios de lavado se pueden dirigir a través del recipiente 502a sobre una base apropiada.

La fuente de lavado 508 puede ser de cualquier configuración adecuada para proporcionar la funcionalidad observada en el presente documento. El receptáculo de lavado 510 puede tener también cualquier configuración adecuada, por ejemplo en la forma de un recipiente de almacenamiento o en la forma de un drenaje de residuos o similar. El primer orificio de entrada 504 y/o el primer orificio de salida 506 del recipiente 502a, así como cualquiera de los orificios adicionales, se pueden disponer para trabajar pasivamente, por ejemplo, utilizando un sistema de válvula de retención. Como alternativa, se pueden utilizar componentes de accionamiento manual, tales como orificios de empuje o torcedura, o utilizar un sistema de accionamiento por válvula solenoide o algún otro sistema automático. Los orificios 504, 506 del recipiente 502a, así como cualesquiera otros orificios de recipientes, no necesitan incorporar ninguna funcionalidad de control de flujo. En su lugar, la funcionalidad de control de flujo se puede incorporar por válvulas o similares incluidas en cualquier conducto. El sistema de esterilización 500A de cámara intermedia puede utilizar también uno o más reguladores de flujo para facilitar interconexión de forma fluida y la desconexión/aislamiento del recipiente 502a de la fuente de lavado 508, el receptáculo de lavado 510, una fuente de fluido 314, y/o una diana de fluido 318. Cada uno de tales reguladores de flujo puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, y puede diseñarse para funcionar pasivamente, de forma automática, de forma manual, en base a una o más señales, o utilizar cualquier combinación de estos métodos.

Durante una etapa de suministro de fluido en el caso del sistema de esterilización 500A, el primer orificio de entrada 504 se interconecta de forma fluida con una fuente de fluido 314 a través de un regulador de flujo 512a de la fuente de fluido, y el primer orificio de salida 506 se interconecta de forma fluida con una diana de fluido 318 a través de un regulador de flujo 512b de la diana de fluido. Un regulador de flujo 512c de la fuente de lavado y un regulador de flujo 512d del receptáculo de lavado permanecen en una posición cerrada de tal manera que el recipiente 502a está fluidamente desconectado o aislado de la fuente de lavado 508 y del receptáculo de lavado 510. Una primera

cantidad de fluido puede por tanto dirigirse desde la fuente de fluido 314 en el recipiente 502a, después de lo que al menos parte de la primera cantidad de fluido se puede dirigir el recipiente 502a a la diana de fluido 318.

Después que se ha suministrado una cantidad deseada de fluido a la diana de fluido 318, se puede terminar el flujo de fluido a la diana de fluido 318 de cualquier manera apropiada (por ejemplo, por el regulador de flujo 512b de la diana de fluido). Además, el volumen de fluido en el recipiente 502a se puede reducir, o se puede vaciar el recipiente 502a para cualquier fluido restante, mediante la inversión de la dirección del flujo para devolver al menos parte del fluido restante a la fuente de fluido 314. En las realizaciones que emplean esta técnica, puede ser necesario evitar el reflujos de fluido desde la diana de fluido 318, lo que se puede conseguir, por ejemplo, mediante el cierre del primer orificio de salida 506 y/o el regulador de flujo 512b de la diana de fluido para desconectar o aislar fluidamente el recipiente 502a de la diana de fluido 318. Adicional o alternativamente, se puede vaciar el recipiente 502a cerrando el regulador de flujo 512b de la diana de fluido o, de otra manera, desconectando o aislando fluidamente el recipiente 502a de la diana de fluido 318, abriendo el regulador de flujo 512d del receptáculo de lavado y purgando, después, cualquier fluido restante a través del primer orificio de salida 506 en el receptáculo de lavado 510. En otro aspecto, se puede configurar uno o más reguladores de flujo para desconectar o aislar de forma fluida el recipiente 502a de la fuente de fluido 314 y diana de fluido 318 y para conectar de forma fluida el recipiente 502a a la fuente de lavado 508 y al receptáculo de lavado 510. El recipiente 502a puede lavarse después dirigiendo un medio de lavado desde la fuente de lavado 508 en el recipiente 502a a través del primer orificio de entrada 504, fuera del recipiente 502a a través del primer orificio de salida 506, y en el receptáculo de lavado 510.

Otra realización de un sistema de esterilización 500B de cámara intermedia se representa en la Figura 5B e incluye un recipiente 502b que tiene todas las características del recipiente 502a de la Figura 5A, además de un segundo orificio de entrada 514. Un sistema de lavado 520<sup>i</sup> que incluye una fuente de lavado 508 y el receptáculo de lavado 510 se puede conectar de forma fluida con el recipiente 502b, aunque en una disposición diferente de la presentada en la Figura 5A (y, por lo tanto, se utiliza un superíndice "i" para identificar el sistema de lavado 520<sup>i</sup>). La fuente de lavado 508 se interconecta de forma fluida con el segundo orificio de entrada 514, lo que puede eliminar la necesidad de utilizar uno o más reguladores de flujo para interconectar selectivamente el primer orificio de entrada 504 con una de la fuente de fluido 314 y la fuente de lavado 508. Mientras el fluido está siendo suministrado a la diana de fluido 318, los primeros orificios de entrada y de salida 504, 506 y el regulador de flujo 512b de la diana de fluido se abren, mientras que el segundo orificio de entrada 514 y el regulador de flujo 512d del receptáculo de lavado permanecen cerrados. El recipiente 502b puede después desconectarse o aislarse de forma fluida de la diana de fluido 318 cerrando el primer orificio de salida 506 y/o el regulador de flujo 512b de la diana de fluido, después de lo que al menos parte del fluido restante en el recipiente 502b se puede vaciar de nuevo en la fuente de fluido 314 como se ha descrito anteriormente. Adicional o alternativamente, el recipiente 502b se puede vaciar en el receptáculo de lavado 510 después de abrir el primer orificio de salida 506 y el regulador de flujo 512d del receptáculo de lavado y después de cerrar el regulador de flujo 512b de la diana de fluido. Una vez que el flujo que sale del recipiente 502b a través del primer orificio de salida 506 se redirige de la diana de fluido 318 al receptáculo de lavado 510, e independientemente de que o por cuál método, al menos algo del fluido que queda en el recipiente 502b se retira, el primer orificio de entrada 504 se puede cerrar y el segundo orificio de entrada 514 se puede abrir. El recipiente 502b se puede esterilizar después dirigiendo al menos un medio de lavado de la fuente de lavado 508 en el recipiente 502b a través del segundo orificio de entrada 514, fuera del recipiente 502b a través del primer orificio de salida 506, y en el receptáculo de lavado 510, al menos generalmente, en la forma descrita anteriormente con respecto a la realización de la Figura 5A.

En otra realización, un sistema de esterilización 500C de cámara intermedia incluye un recipiente 502c que tiene todas las características del recipiente 502b de la Figura 5B, además de un segundo orificio de salida 516 como se muestra en la Figura 5C. Un sistema de lavado 520<sup>ii</sup> que incluye una fuente de lavado 508 y el receptáculo de lavado 510 se puede conectar de forma fluida al recipiente 502c, aunque en una disposición diferente de la presentada en las Figuras 5A-B (y, por lo tanto, se utiliza un superíndice "ii" para identificar el sistema de lavado 520<sup>ii</sup>). Esta configuración permite que el recipiente 502c esté en comunicación fluida selectiva con cualquiera de la fuente de fluido 314 y diana de fluido 318, o con la fuente de lavado 508 y el receptáculo de lavado 510, sin la necesidad de reguladores de flujo externos. Después que el fluido ha sido suministrado a la diana de fluido 318, el recipiente 502c puede desconectarse o aislarse de forma fluida de la diana de fluido 318 de cualquier manera apropiada. Al menos parte del fluido restante en el recipiente 502c puede ser retirado y dirigido hacia la fuente de fluido 314, como se ha descrito anteriormente, cerrando primero el segundo orificio de entrada 514 (por ejemplo, un orificio de lavado) y el primer y segundo orificios de salida 506, 516 (por ejemplo, el segundo orificio de salida 516 puede ser referido como un orificio de lavado) y abriendo el primer orificio de entrada 504. Adicional o alternativamente, al menos parte del fluido restante en el recipiente 502c se puede dirigir en el receptáculo de lavado después de cerrar primero los primeros orificios de salida 504, 506 y abrir el segundo orificio de salida 516. El recipiente 502c se puede lavar mediante una mayor abertura del segundo orificio de entrada 514 y dirigiendo después al menos un medio de lavado desde la fuente de lavado 508 en el recipiente 502c a través del segundo orificio de entrada 514, fuera del recipiente 502c a través del segundo orificio de salida 516, y en el receptáculo de lavado 510 al menos generalmente en la forma descrita anteriormente con respecto a la realización de la Figura 5A.

La Figura 5D ilustra otra realización de un sistema de esterilización 500D de cámara intermedia que incluye un recipiente 502d que tiene un primer orificio de entrada 504, un primer orificio de salida 506, y un orificio de lavado

518, en el que el orificio de lavado 518 está en comunicación fluida selectiva con una fuente de lavado 508 y un receptáculo de lavado 510. Un sistema de lavado 520<sup>iii</sup> que incluye una fuente de lavado 508 y el receptáculo de lavado 510 se puede conectar de forma fluida con el recipiente 502d, aunque en una disposición diferente de la presentada en las Figuras 5A-C (y, por lo tanto, se utiliza un superíndice "iii" para identificar el sistema de lavado 520<sup>iii</sup>). Después que el fluido ha sido suministrado a la diana de fluido 318, el recipiente 502d se puede desconectar o aislar de forma fluida de la diana de fluido 318. Al menos parte del fluido restante en el recipiente 502d puede retirarse después cerrando el orificio de lavado 518 y el primer orificio de salida 506 y dirigiendo, después, al menos parte del fluido restante de nuevo a la fuente de fluido 314 a través del primer orificio de entrada 504. Como alternativa o adicionalmente, al menos parte del fluido restante en el recipiente 502d se puede dirigir en el receptáculo de lavado 510 a través del orificio de lavado 518 después de cerrar los primeros orificios de entrada y salida 504, 506, cerrar el regulador de flujo 512c de la fuente de lavado, y abrir el regulador de flujo 512d del receptáculo de lavado. El lavado del recipiente 502d puede implicar dirigir al menos un medio de lavado desde la fuente de lavado 508 en el recipiente 502d a través del orificio de lavado 518, y retirar después este medio de lavado del recipiente de 502d a través del mismo orificio de lavado 518 y dirigir el mismo al receptáculo de lavado 510. Durante este proceso, los reguladores de flujo 512c, 512d se pueden abrir y cerrar alternativamente para establecer una comunicación fluida entre el orificio de lavado 518 y la fuente de lavado 508 o el receptáculo de lavado 510, según proceda. Como alternativa, los reguladores de flujo 512c, 512d pueden ser unidireccionales en naturaleza, de modo que cada regulador de flujo 512c, 512d permite que el fluido fluya en una sola dirección, como se muestra por las flechas en la Figura 5D.

Cada uno de los orificios para los recipientes 502a-d de las Figuras 5A-D puede o no incorporar la funcionalidad de control de flujo (por ejemplo, válvulas). La desconexión o aislamiento fluido de los diversos componentes señalados en relación con las realizaciones de las Figuras 5A-D puede realizarse de cualquier manera apropiada, ya que se puede establecer una comunicación fluida entre los componentes señalados. El lavado de cada uno de los recipientes 502a-d se puede repetir una o más veces utilizando un medio común o en una combinación de dos o más medios de lavado. Al menos una operación de lavado puede proporcionar una función de esterilización para el recipiente 502a-d pertinente. Por ejemplo, la esterilización del recipiente 502a-d pueden incluir, sin limitación, lavar primero el recipiente 502a-d con alcohol, después lavar el recipiente 502a-d con agua, y finalmente lavar el recipiente 502a-d con un gas inerte u otro agente de secado.

Uno o más sistemas de esterilización 500A-D de cámara intermedia se pueden situar en una cualquiera o más de las zonas de esterilización 316 de los sistemas de suministro de fluido 400A-C descritos anteriormente. Por lo tanto, aunque la descripción anterior se refiere a la interconexión de manera fluida a y a la desconexión o aislamiento de manera fluida del recipiente 502a-d de la fuente de fluido 314 y diana de fluido 318, se entiende que dichas conexiones pueden ser indirectas. Por ejemplo, cuando un sistema de esterilización 500A-D de cámara intermedia se utiliza en una zona de esterilización 316 situada entre las dos fuentes de fluido 314 del sistema de suministro de fluido 400B de la Figura 4B, puede estar directamente conectado al inyector 306 y sólo indirectamente conectado a la diana de fluido 318.

La Figura 6 ilustra otra realización de un sistema de esterilización 600 que puede utilizarse por los sistemas de suministro de fluido 300A-B y 400A-C de las Figuras 3A-B y 4A-C que se han descrito anteriormente, o cualquier otro sistema de suministro de fluido adecuado. El sistema de esterilización 600 incluye una fuente de energía 602 y una trayectoria de flujo 604, en el que al menos parte de la trayectoria de flujo 604 con una longitud L puede estar expuesta a una salida de la fuente de energía 602. La fuente de energía 602 puede incluir, sin limitación, una fuente de calor, radiación, u otra energía radiante capaz de reducir un nivel de contaminación de un fluido en la trayectoria de flujo 604 dado un cierto nivel de exposición, por ejemplo, mediante la neutralización y/o eliminación de bacterias u otro tipo de contaminación presente en un fluido que se hace pasar a través de la trayectoria de flujo 604 (por ejemplo, calor, radiación gamma, radiación ultravioleta, luz infrarroja, y cualquier combinación de los mismos). La reducción de un nivel de contaminación puede comprender la exposición del fluido a una cierta temperatura o irradiar la dosis durante un tiempo de exposición especificado, en el que el tiempo de exposición especificado es al menos lo suficiente para asegurar la reducción de la contaminación a un nivel permisible con un grado aceptable de seguridad. La contaminación puede tener además una velocidad de propagación máxima a la que puede difundirse a través del fluido o, de otro modo, propagar a los elementos vecinos de la sustancia. Un valor mínimo para la longitud L se puede calcular entonces multiplicando la velocidad de propagación máxima de la contaminación por el tiempo de exposición especificado. Se debe impedir que la contaminación que entra en la porción expuesta de la trayectoria de flujo 604 desde la dirección de la diana de fluido 318 se propague más allá de la porción expuesta en la dirección de la fuente de fluido 314. El sistema de esterilización 600 puede ser utilizado en una o más zonas de esterilización 316, de tal manera que el fluido que fluye entre una fuente de fluido 314 y un diana de fluido 318 se haga pasar a través de la trayectoria de flujo 604 y con ello se expone a la salida de la fuente de energía 602. De esta manera, se debe impedir que los contaminantes que entran en el sistema de suministro de fluido 400A-C desde la diana de fluido 318 se infiltren en la fuente de fluido 314.

Las Figuras 7A-C presentan esquemas (por ejemplo, vistas en sección) de una realización de un sistema de esterilización de acuerdo con la invención que puede ser utilizado por los sistemas de suministro de fluido 300A-B 400A-C de las Figuras 3A-B y 4A-C descritos anteriormente, o cualquier otro sistema adecuado de suministro de fluido. Un dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 incluye un émbolo 702 dispuesto de forma móvil

dentro de un alojamiento 704 que tiene una superficie interior 705. Esta superficie interior 705 puede definir un conducto o trayectoria de flujo para el flujo de fluido, puede interactuar con el fluido dentro del dispositivo de control de flujo 700, o ambos. La primera y segunda juntas 706, 708 se montan en y están separadas a lo largo del émbolo 702, y acoplan la superficie interior 705 del alojamiento 704. Una primera sustancia de esterilización 710 está contenida entre la primera y segunda juntas 706, 708, de tal modo que cualquiera de los contaminantes que tratan de pasar por la primera y segunda juntas 706, 708 encuentran la primera sustancia de esterilización 710. Adicionalmente, la tercera y cuarta juntas 712, 714 se montan en y están separadas a lo largo del émbolo 702 a cierta distancia de la primera y segunda juntas 706, 708. Una segunda sustancia de esterilización 716 se puede disponer entre la tercera y cuarta juntas 712, 714. La primera y segunda sustancias de esterilización 710, 716 acoplan también la superficie interior 705 del alojamiento 704, de tal manera que moviendo el émbolo 702 dentro del alojamiento 704 limpia las sustancias esterilizantes 710, 716 a lo largo de al menos parte de la superficie interior 705 para el tratamiento de la contaminación sobre la misma. Cada una de las sustancias de esterilización 710, 716 pueden incluir, sin limitación, un líquido de esterilización, un gel de esterilización, un gas de esterilización, y cualquier combinación de los mismos, o una esponja, paño, material poroso, material hidrófilo, y cualquier combinación de los mismos impregnado con cualquier agente apropiado que tenga adecuadas propiedades esterilizantes.

El dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 tiene también primer y segundo pasos de flujo 718, 720, en el que el primer paso de flujo 718 se puede interconectar de forma fluida con una fuente de fluido 314. Una quinta junta 728, montada en el émbolo 702 entre un par de juntas definido por la primera y segunda juntas 706, 708 y un par de juntas definido por la tercera y cuarta juntas 712, 714, se sitúa de modo que bloquea la comunicación fluida entre el primer y segundo pasos de flujo 718, 720 cuando el émbolo 702 está en una posición cerrada, como se ilustra en la Figura 7A. Por lo tanto, un fluido 722 que entra en el primer paso de flujo 718 fluye sólo hasta la quinta junta 728 con el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 estando en su posición cerrada. El dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 incluye también un miembro de empuje 726 acoplado entre el émbolo 702 y una pared de extremo 724 del alojamiento 704, en el que el miembro de empuje 726 empuja el émbolo 702 hacia la posición cerrada de la Figura 7A. Aunque el miembro de empuje 726 está representado en la Figura 7A como un muelle, se debe entender que cualquier medio adecuado para empujar el émbolo 702 a la posición cerrada de la Figura 7 puede ser utilizado por el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 (por ejemplo, utilizar uno o más miembros de presión de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado).

El dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 de la Figura 7A incluye también una tapa 730. La tapa 730 se une de forma separable a un extremo del alojamiento 704. En una realización, la tapa 730 se enrosca en roscas helicoidales 732 situadas en el extremo del alojamiento 704. Sin embargo, se debe entender que la tapa 730 se puede interconectar de forma retirable con el alojamiento 704 de cualquier manera apropiada.

La Figura 7B es un esquema (por ejemplo, una vista en corte) de un conector del lado de diana de fluido 740 para su uso en conjunto con el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 de la Figura 7A. Un alojamiento del conector 742 contiene un primer miembro 746 en el que están montados la sexta y séptima juntas 748, 750. Un tercer paso de flujo 752 se cruza con una pared lateral 747 del primer miembro 746 entre la sexta y séptima juntas 748, 750 y se extiende a través del primer miembro 746, de tal manera que el tercer paso de flujo 752 se puede interconectar de forma fluida con una diana de fluido 318. Una cubierta de protección 744 se une de manera separable a un extremo del alojamiento del conector 742, en el que la cubierta de protección 744 se puede implementar como una cubierta desprendible o cualquier otra cubierta adecuada. Cualquier forma de unir de forma desmontable la cubierta de protección 744 a la caja de conector 742 puede ser utilizada. El conector del lado de la diana 740 puede tener también roscas helicoidales 754 situadas en una pared interior 756 del alojamiento del conector 742 para acoplar de forma roscada la rosca helicoidal 732 en el extremo del alojamiento 704. Sin embargo, cualquier forma adecuada de acoplamiento del conector del lado de la diana de fluido 740 al dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 puede ser utilizada.

Después que la cubierta de protección 744 se ha retirado del alojamiento del conector 742 (Figura 7B), y después que la tapa 730 se ha retirado del alojamiento 704 del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 (Figura 7A), el conector del lado de la diana de fluido 740 se puede interconectar con el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 como se muestra en la Figura 7C. El acoplamiento del conector del lado de la diana de fluido 740 con el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 hace que el primer miembro 746 del conector del lado de la diana de fluido 740 acople el émbolo 702 del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 y lo empuje fuera de la posición cerrada de la Figura 7A, lo que limpiaría las sustancias esterilizantes 710, 716 a lo largo de porciones de la superficie interior 705 para tratar cualquier contaminación en las mismas antes de que el fluido se suministre a la diana de fluido 318. Una vez que el conector del lado de la diana de fluido 740 se acopla totalmente con el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700, el émbolo 702 se dispone en su posición abierta de la Figura 7C, de tal manera que la quinta junta 728 ya no bloquea la comunicación fluida entre el primer y segundo pasos de flujo 718, 720 del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700. Además, el tercer paso de flujo 752 del conector del lado de la diana de fluido 740 se alinea ahora con el segundo paso de flujo 720 del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700, de tal manera que el primer, segundo, y tercer pasos de flujo 718, 720, 752 forman un circuito de flujo continuo 758. La sexta y séptima juntas 748, 750 del conector del lado de la diana de fluido 740 acoplan la superficie interior 705 del alojamiento 704 del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante

700 para guiar el fluido en el tercer paso de flujo 752 del conector del lado de la diana de fluido 740. De esta manera, un fluido 722 que entra en el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700 desde la fuente de fluido 314 puede fluir a través del circuito de flujo continuo 758 hacia la diana de fluido 318.

5 Una vez que o después de que una cantidad deseada de fluido se ha suministrado a la diana de fluido 318, el conector del lado de la diana de fluido 740 se puede desconectar del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 700. La retirada del conector del lado de la diana 740 permite que el miembro de empuje 726 mueva el émbolo 702 de vuelta a la posición cerrada ilustrada en la Figura 7A. Este movimiento del émbolo 702, provoca a su vez que las sustancias esterilizantes 710, 716 se limpien de nuevo a lo largo de porciones de la superficie interior 705 del alojamiento 704, tratando de este modo cualquier contaminación residual en la superficie interior 705 después de  
10 suministrar fluido a la diana de fluido 318.

La Figura 8 es un esquema (por ejemplo, vista de corte) de otra realización de un dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 800 que al menos generalmente utiliza al menos parte de los principios de esterilización del dispositivo  
15 de control de flujo auto-esterilizante 700 de las Figuras 7A-C. Los componentes correspondientes entre las realizaciones de las Figuras 7A-C y la Figura 8 se identifican con el mismo número de referencia. Esos componentes correspondientes que difieren en al menos algún aspecto, se identifican además por una designación "prima única". El dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 800 incluye un émbolo 702' móvil dispuesto dentro de un alojamiento 704' que tiene una superficie interior 705'. La primera y segunda juntas 706, 708 se montan en y están  
20 separadas a lo largo del émbolo 702' y acoplan la superficie interior 705' del alojamiento 704. Una sustancia de esterilización 710 está contenida entre la primera y segunda juntas 706, 708, de tal manera que cualquiera de los contaminantes que tratan de pasar por la primera y segunda juntas 706, 708 encuentran la sustancia de esterilización 710. La sustancia de esterilización 710 se acopla también a la superficie interior 705' del alojamiento 704', de tal manera que el movimiento del émbolo 702' dentro del alojamiento 704' limpia la sustancia de  
25 esterilización 710 a lo largo de al menos parte de la superficie interior 705' para tratar la contaminación sobre la misma.

En la realización ilustrada, el dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 800 se configura generalmente como una jeringa, en la que el alojamiento 704' forma el cilindro de la jeringa e incluye además una boquilla 760. El émbolo 702' se puede extender más allá de un extremo del alojamiento 704' y puede incluir sin limitación un mango 762 para  
30 hacer avanzar el émbolo 702' manualmente. Como alternativa, el émbolo 702' puede incluir cualquier medio para acoplar el émbolo 702' a un inyector de potencia, tal como mediante la inclusión del acoplador 94 del émbolo de la jeringa de las Figuras 2B-C. La carga del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 800 puede implicar retraer el émbolo 702 para extraer o de lo contrario permitir que el fluido fluya en el alojamiento 704' a través de la boquilla 760, mientras que la descarga del dispositivo de control de flujo auto-esterilizante 800 incluye hacer avanzar el  
35 émbolo 702 para expulsar el fluido a través de la boquilla 760. Por lo tanto, al menos una porción de la superficie interior 705' del alojamiento 704' se somete a un tratamiento de esterilización antes y/o después de cada inyección a través del avance del émbolo 702'.

40 Cada uno de los sistemas de esterilización 500A-D, 600, 700, y 800 de las Figuras 5A-8, o cualquier combinación de los mismos, se puede incorporar en los sistemas de suministro de fluido 300A-B y 400A-C de las Figuras 3A-B y 4A-C, respectivamente, o cualquier otro sistema de suministro de fluido según sea apropiado para reducir la contaminación posterior potencial de una diana de fluido 318 en una o más fuentes de fluido 314. Además, los elementos de los sistemas de esterilización descritos anteriormente pueden combinarse para crear otras  
45 realizaciones, por ejemplo, la fuente de energía 602 de la Figura 6 se puede configurar para interactuar con cualquiera de los de los recipientes 502a-d de los sistemas de esterilización 500A-D de cámara intermedia de las Figuras 5A-D como un método adicional o alternativo para reducir la contaminación en el interior del recipiente 502a-d. En cualquier caso, el fluido se proporciona a la diana de fluido 318 con menos riesgo de contaminantes infiltrados en una fuente de fluido 314, de tal manera que la fuente de fluido 314 se puede reutilizar para dianas de fluido 318  
50 posteriores. Otros componentes de suministro de fluidos situados enfrente de una zona de esterilización 316 desde la diana de fluido 318, tal como una sección reutilizable 309 de un conjunto de tubos 307, pueden estar también lo suficientemente protegidos de la contaminación para utilizarse nuevamente en dianas de fluido 318 sucesivas. Algunas de las muchas ventajas resultantes pueden incluir la reducción de los costes de embalaje, rápidos tiempos de procedimiento cuando se sustituyen menos piezas entre dianas de fluido 318 sucesivas, la reducción de los  
55 desechos líquidos y el suministro seguro de sustancias de alto valor o de alta pureza.

La descripción anterior de la presente invención se ha presentado con fines de ilustración y descripción. Además, la descripción no pretende limitar la invención a la forma que se ha descrito en el presente documento. Por consiguiente, variaciones y modificaciones acordes con las enseñanzas anteriores, y habilidad y conocimiento de la  
60 técnica relevante, están dentro del alcance de la presente invención. Las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva tienen además el objeto de explicar mejores modos conocidos para poner en práctica la invención y permitir que otros expertos en la materia utilicen la invención en tales realizaciones, o de otro tipo y con diversas modificaciones requeridas por la aplicación o aplicaciones y uso o usos particulares de la presente invención. Se pretende que las reivindicaciones adjuntas se interpreten como que incluyen realizaciones alternativas en la  
65 medida permitida por la técnica anterior.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control de flujo, que comprende:

5 un alojamiento (704) que comprende una superficie interior (705);  
un émbolo (702) dispuesto de forma móvil dentro de dicho alojamiento (704);  
primera y segunda juntas (706, 708) montadas en y separadas a lo largo de dicho émbolo (702), en el que dicha  
primera y segunda juntas acoplan dicha superficie interior (705) de dicho alojamiento; y  
10 una primera sustancia de esterilización (710) contenida entre dicha primera y segunda juntas.

2. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 1, en el que dicha primera sustancia de esterilización (710) es  
seleccionada del grupo que consiste en un líquido esterilizante, un sólido impregnado con un líquido esterilizante, un  
gas de esterilización, y cualquier combinación de los mismos.

15 3. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 2, en el que dicho sólido es seleccionado del grupo que  
consiste en una esponja, paño, material poroso, material hidrófilo, y cualquier combinación de los mismos.

4. El dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicho alojamiento  
comprende un cilindro de la jeringa (704).

20 5. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 4, en el que dicho émbolo (702) es extendido más allá de un  
extremo de dicho cilindro de la jeringa, y en el que dicho émbolo es activada manualmente.

6. Un inyector de potencia que comprende el dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones  
1-4 y una unidad, en el que dicha unidad se puede interconectar con dicho émbolo para hacer avanzar dicho émbolo  
para proporcionar una descarga de fluido desde dicho alojamiento.

25 7. El dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, que comprende además una tapa  
(730) acoplada de forma desmontable con dicho alojamiento.

30 8. El dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y la reivindicación 7, que comprende  
además un miembro de empuje (726) acoplado con dicho émbolo.

35 9. El flujo dispositivo de control de la reivindicación 8, en el que dicho miembro de empuje (726) empuja dicho  
émbolo (702) lejos de una posición abierta y hacia una posición cerrada de dicho dispositivo de control de flujo.

10. El dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y de las reivindicaciones 7-9, que  
comprende además:

40 tercera y cuarta juntas montadas en y separadas a lo largo de dicho émbolo, en el que dicha tercera y cuarta  
juntas (712, 714) están separadas de dicha primera y segunda juntas (706, 708), y en el que dicha tercera y  
cuarta juntas acoplan dicha superficie interior de dicho alojamiento; y  
una segunda sustancia de esterilización contenida entre dicha tercera y cuarta juntas.

45 11. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 10, en el que un primer par de juntas comprende dicha  
primera y segunda juntas (706, 708), en el que un segundo par de juntas comprende dicha tercera y cuarta juntas  
(712, 714), y en el que dicho dispositivo de control de flujo comprende además una quinta junta (728) montada en  
dicho émbolo entre dicho primer y segundo pares de juntas y acoplable con dicha superficie interior de dicho  
alojamiento.

50 12. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 11, en el que dicho alojamiento comprende el primer y  
segundo pasos de flujo (718, 720), en el que dicha quinta junta (728) bloquea la comunicación fluida entre dicho  
primer y segundo pasos de flujo cuando dicho émbolo está en una primera posición, y en el que el movimiento de  
dicho émbolo a una segunda posición establece la comunicación fluida entre dicho primer y segundo pasos de flujo.

55 13. El dispositivo de control de flujo de la reivindicación 11, en el que dicho alojamiento comprende el primer y  
segundo pasos de flujo (718, 720), en el que dicha quinta junta (728) está acoplada con dicha superficie interior de  
dicho alojamiento en una ubicación entre dicho primer y segundo pasos de flujo cuando dicho émbolo está en una  
primera posición, y en el que el movimiento de dicho émbolo a una segunda posición mueve dicha quinta junta a una  
60 posición en la que dicha quinta junta ya no está entre dicho primer y segundo pasos de junta para establecer  
comunicación fluido entre dicho primer y segundo pasos de flujo.

14. El dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y de las reivindicaciones 7-11,  
en el que dicho alojamiento comprende el primer y segundo pasos de flujo (718, 720) en comunicación fluida  
selectiva.

65

- 5 15. El dispositivo de control de flujo de cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y de las reivindicaciones 7-11, en el que dicho alojamiento comprende el primer y segundo pasos de flujo (718, 720), en el que dicho primer y segundo pasos de flujo están aislados de manera fluida cuando dicho émbolo está en una primera posición, y en el que el movimiento de dicho émbolo a una segunda posición establece la comunicación fluida entre dicho primer y segundo pasos de flujo.
- 10 16. Un sistema de suministro de fluido que comprende una diana de fluido, un conector (740) que se puede conectar de forma fluida con dicha diana de fluido, y el dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 12-15, en el que dicho conector se puede interconectar de forma desmontable con dicho alojamiento (704) y comprende un tercer paso de flujo (752), y en el que la interconexión de dicho conector con dicho dispositivo de control de flujo de fluido interconecta dicho primer, segundo y tercer pasos de flujo (718, 720, 752).
- 15 17. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 16, en el que dicho conector comprende además un primer miembro (746) que comprende una pared lateral (747), en el que dicho tercer paso de flujo (752) interseca con dicha pared lateral (747) y está extendido dentro de dicho primer miembro (746).
- 20 18. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 17, que comprende además la sexta y séptima juntas (748, 750) montadas en y separadas a lo largo de dicho primer miembro (746), en el que dicho tercer paso de flujo (752) interseca con dicha pared lateral entre dicha sexta y séptima juntas.
- 25 19. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 17 o de la reivindicación 18, en el que dicho primer miembro (746) está acoplado a y mueve dicho émbolo (702) de dicho dispositivo de control de flujo cuando la interconexión de dicho conector (740) con dicho dispositivo de control de flujo para interconectar de forma fluida dicho primer, segundo y tercer pasos de flujo (718, 720, 752).
- 30 20. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 18 o de la reivindicación 19 cuando depende de la reivindicación 18, en el que dicha sexta y séptima juntas (748, 750) acoplan dicha superficie interior de dicho alojamiento de dicho dispositivo de control de flujo cuando la interconexión de conector con dicho dispositivo de control de flujo para interconectar de forma fluida dicho primer, segundo y tercer pasos de flujo (718, 720, 752).
- 35 21. El fluido sistema de suministro de cualquiera de las reivindicaciones 16-20, en el que dicho conector (740) comprende además una cubierta de protección (744) despegable.
22. El sistema de suministro de fluido de una cualquiera de las reivindicaciones 16-21, que comprende además un depósito de fluido.
23. Un sistema de suministro de fluido que comprende un depósito de fluido y el dispositivo de control de flujo de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y de las reivindicaciones 7-15.
- 40 24. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 22 o de la reivindicación 23, en el que dicho depósito de fluido comprende medios de contraste.
25. El sistema de suministro de fluido de una cualquiera de las reivindicaciones 22-24, en el que dicho depósito de fluido comprende una cantidad de fluido para dar cabida a múltiples procedimientos de inyección.

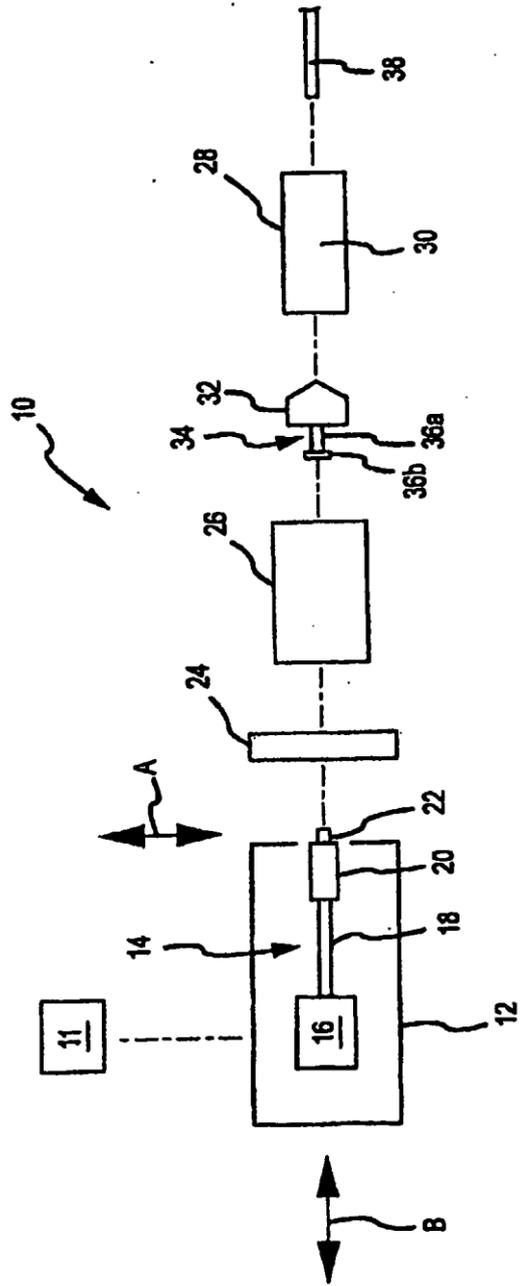


FIG.1

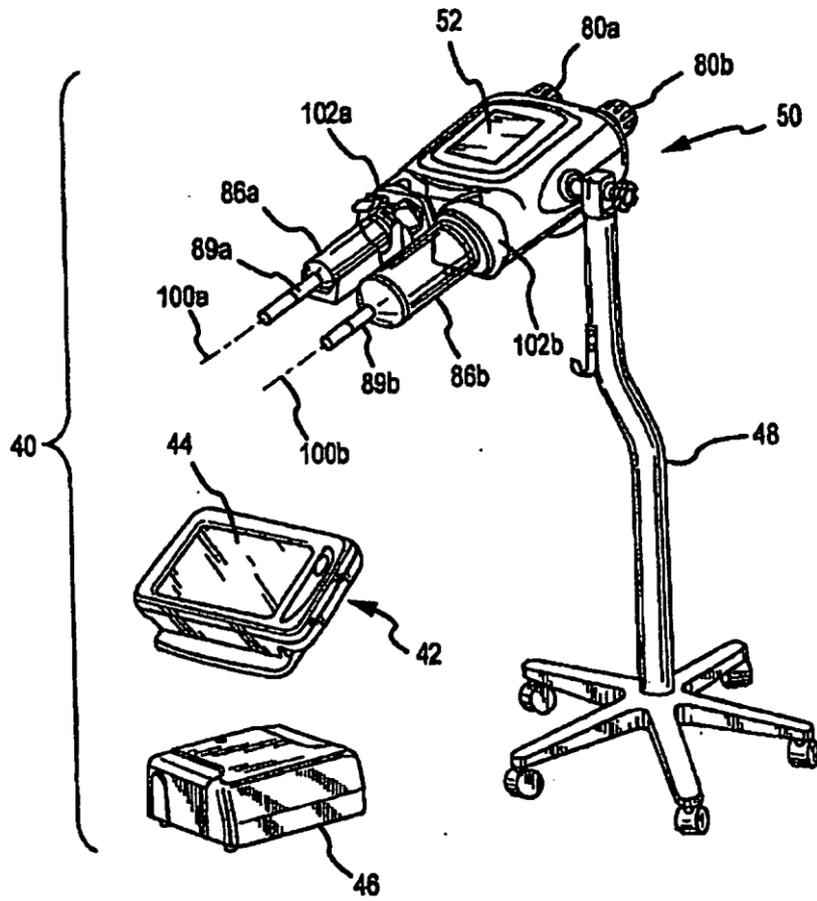


FIG.2A

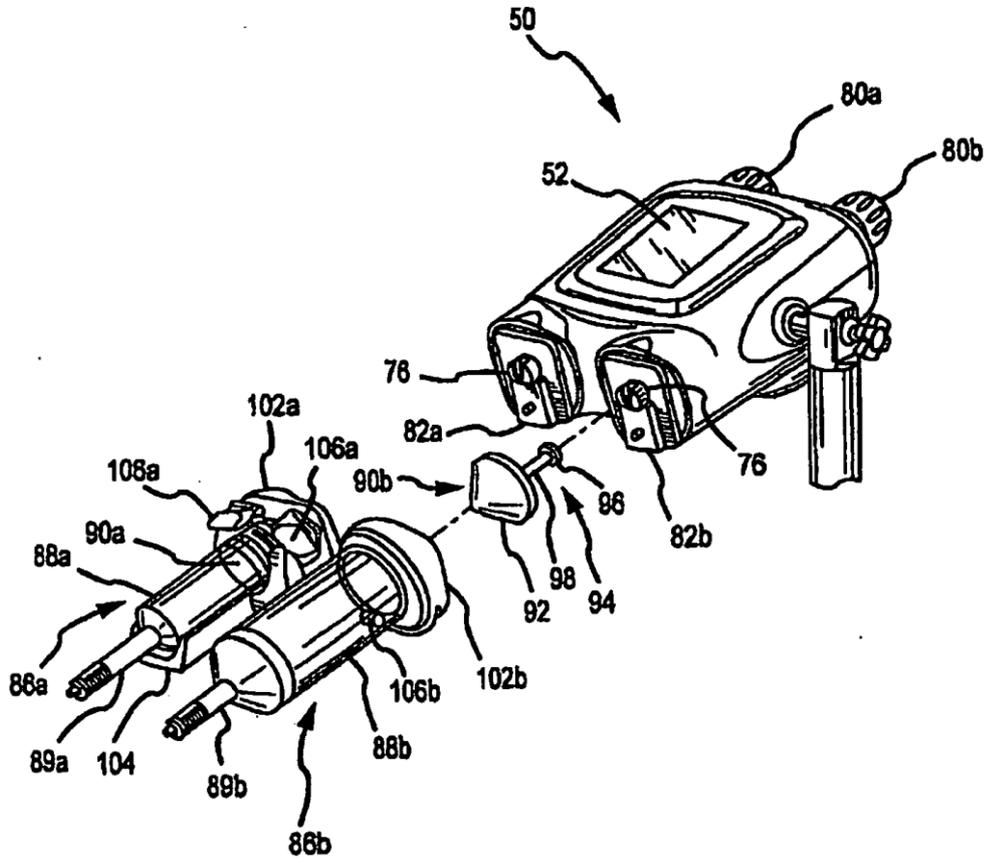
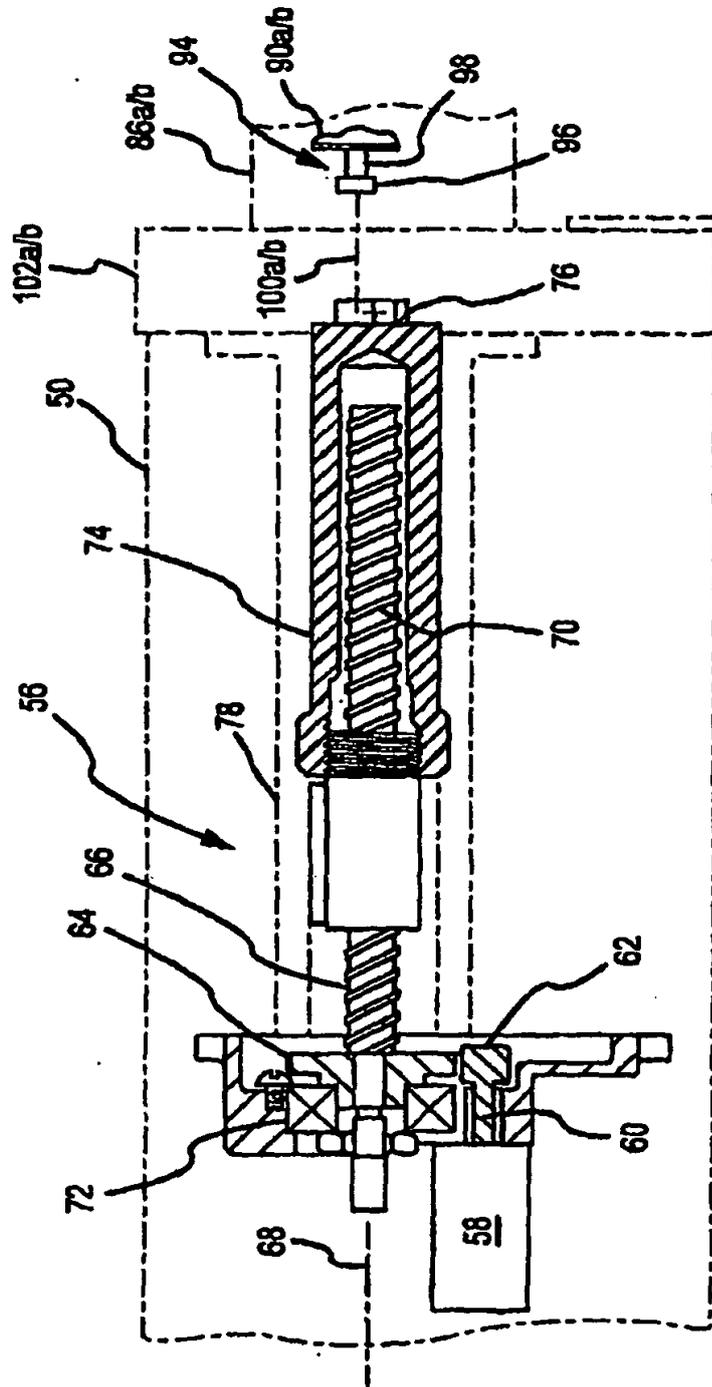


FIG.2B



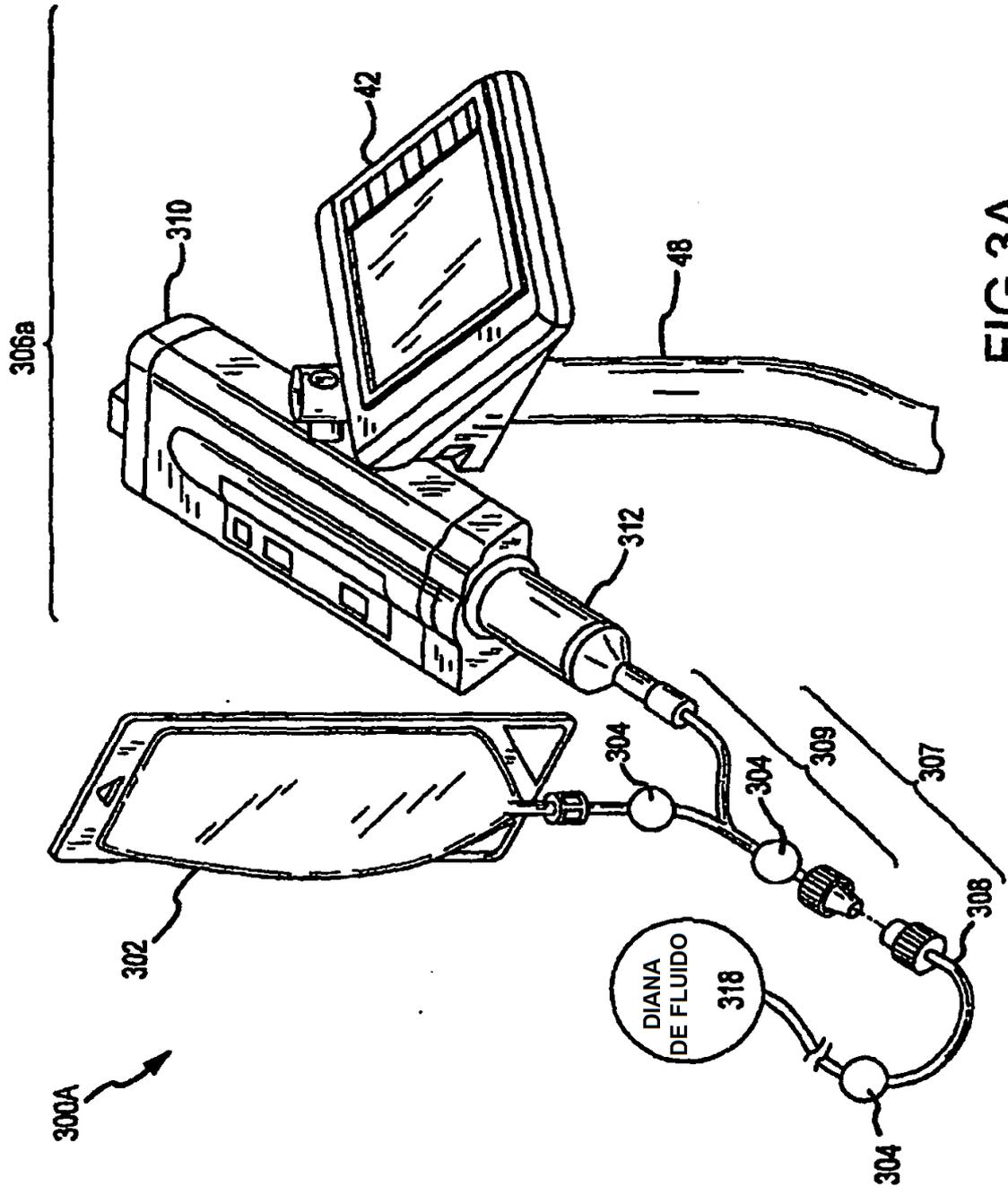


FIG.3A

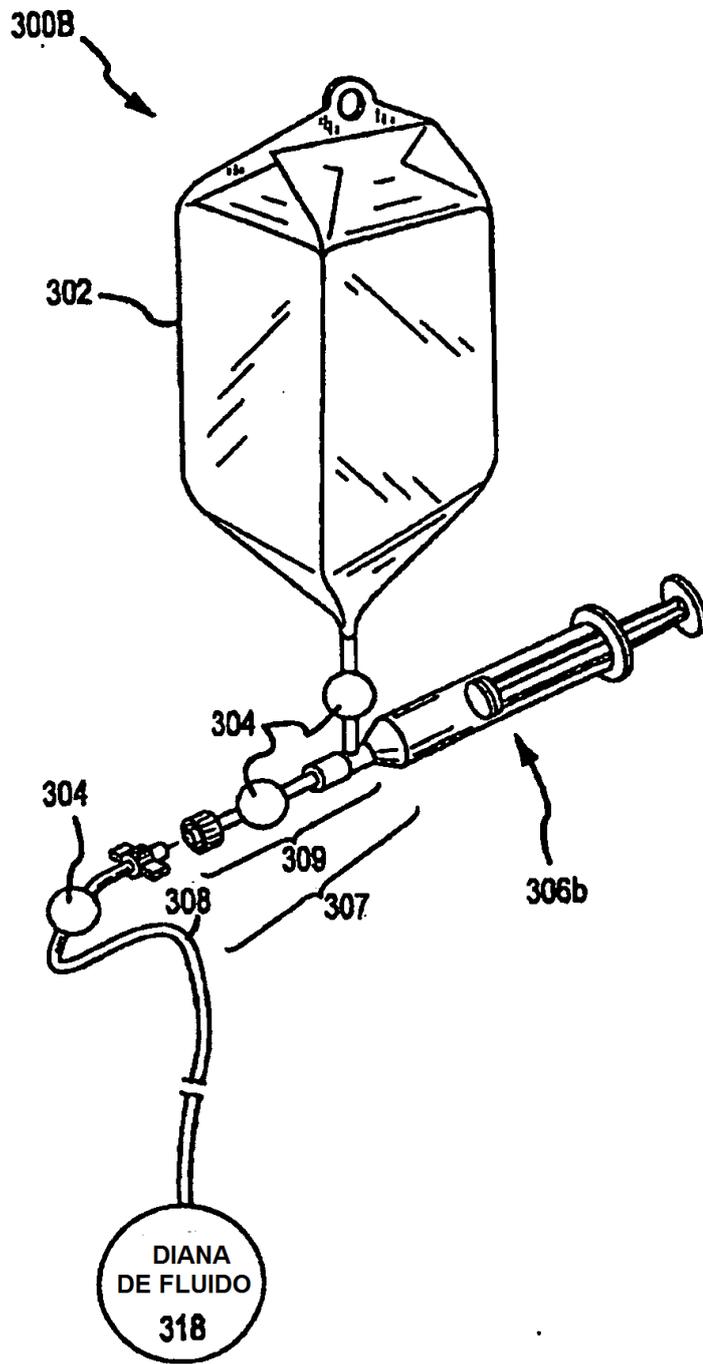


FIG.3B

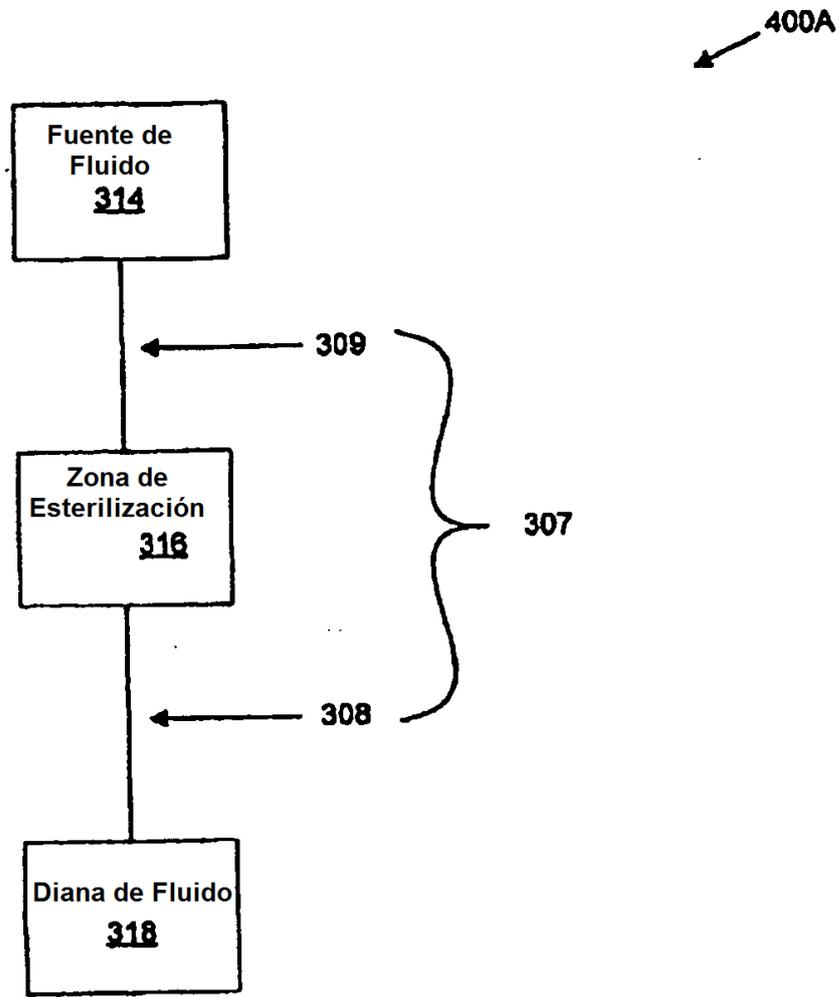


FIG. 4A

400B

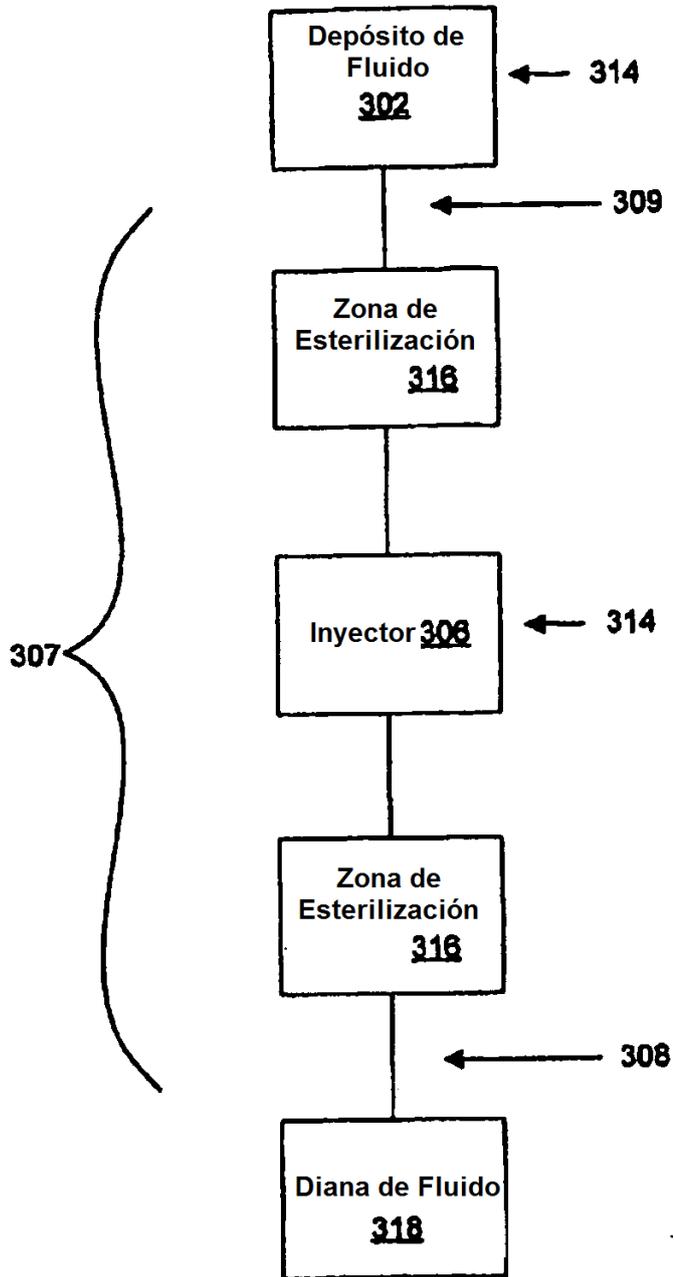


FIG. 4B

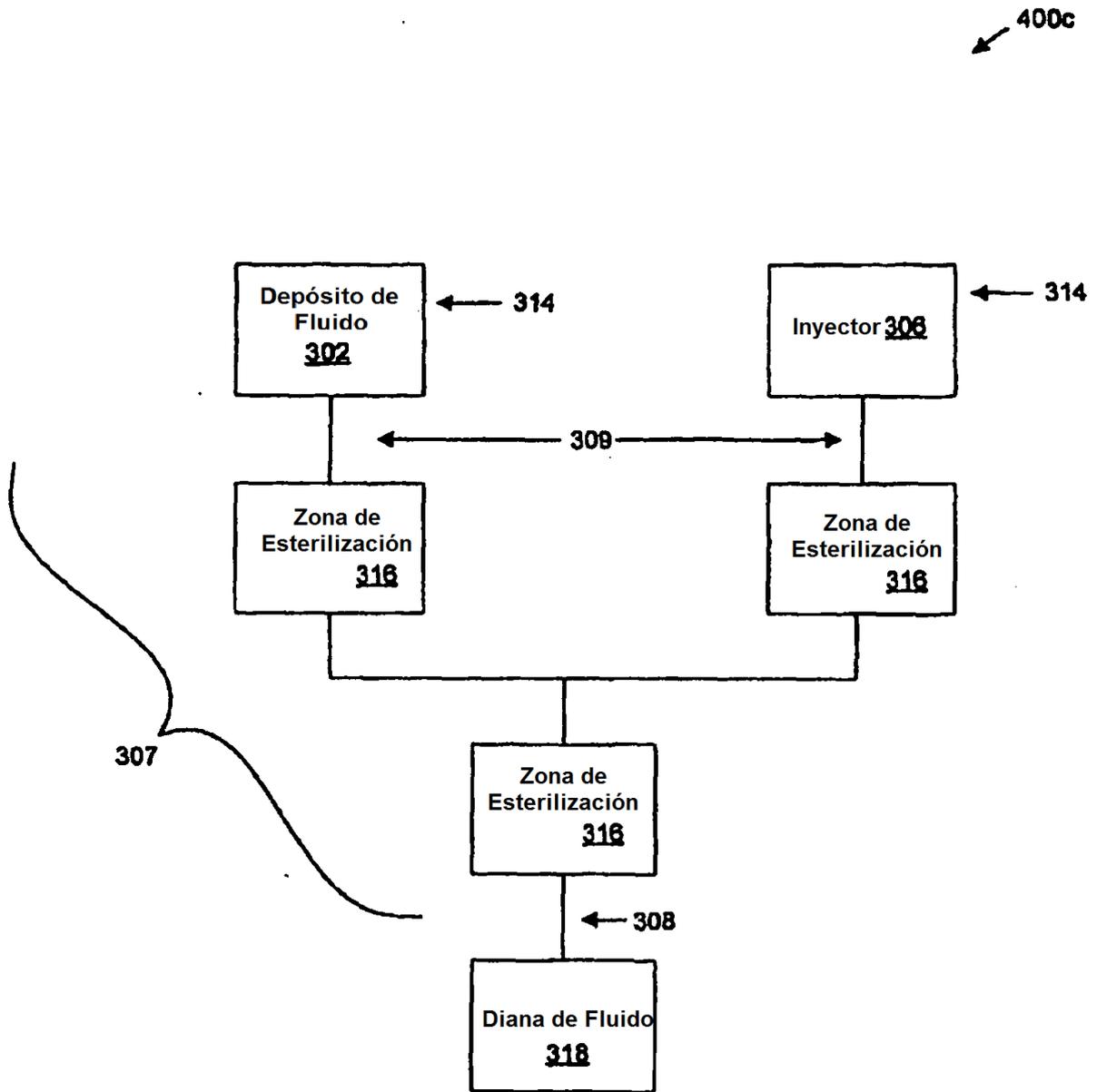


FIG. 4C

500A →

A Fuente de Fluido 314

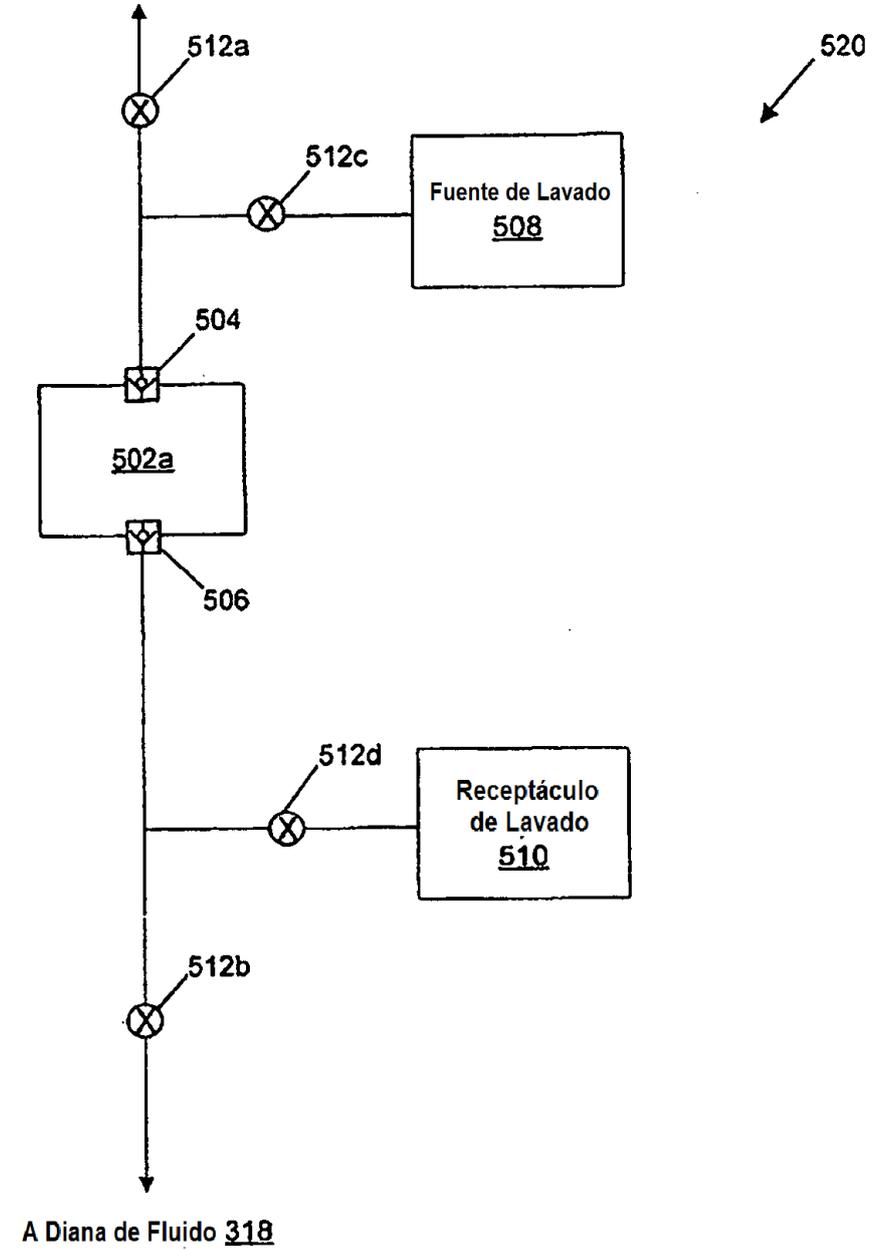
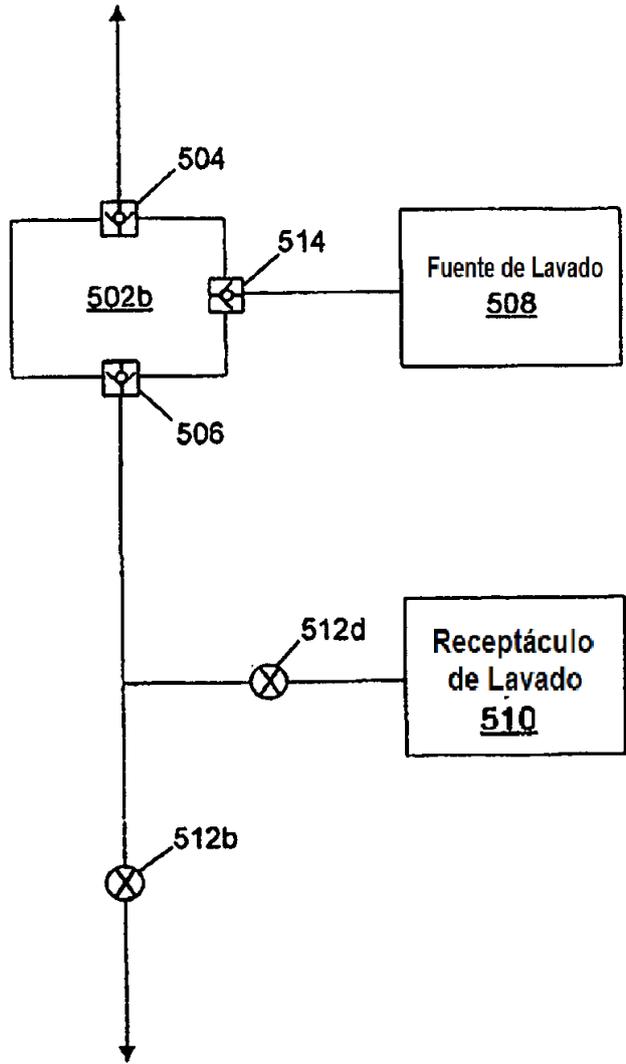


FIG. 5A

500B ↘

↙ 520'

A Fuente de Fluido 314



A Diana de Fluido 318

FIG. 5B

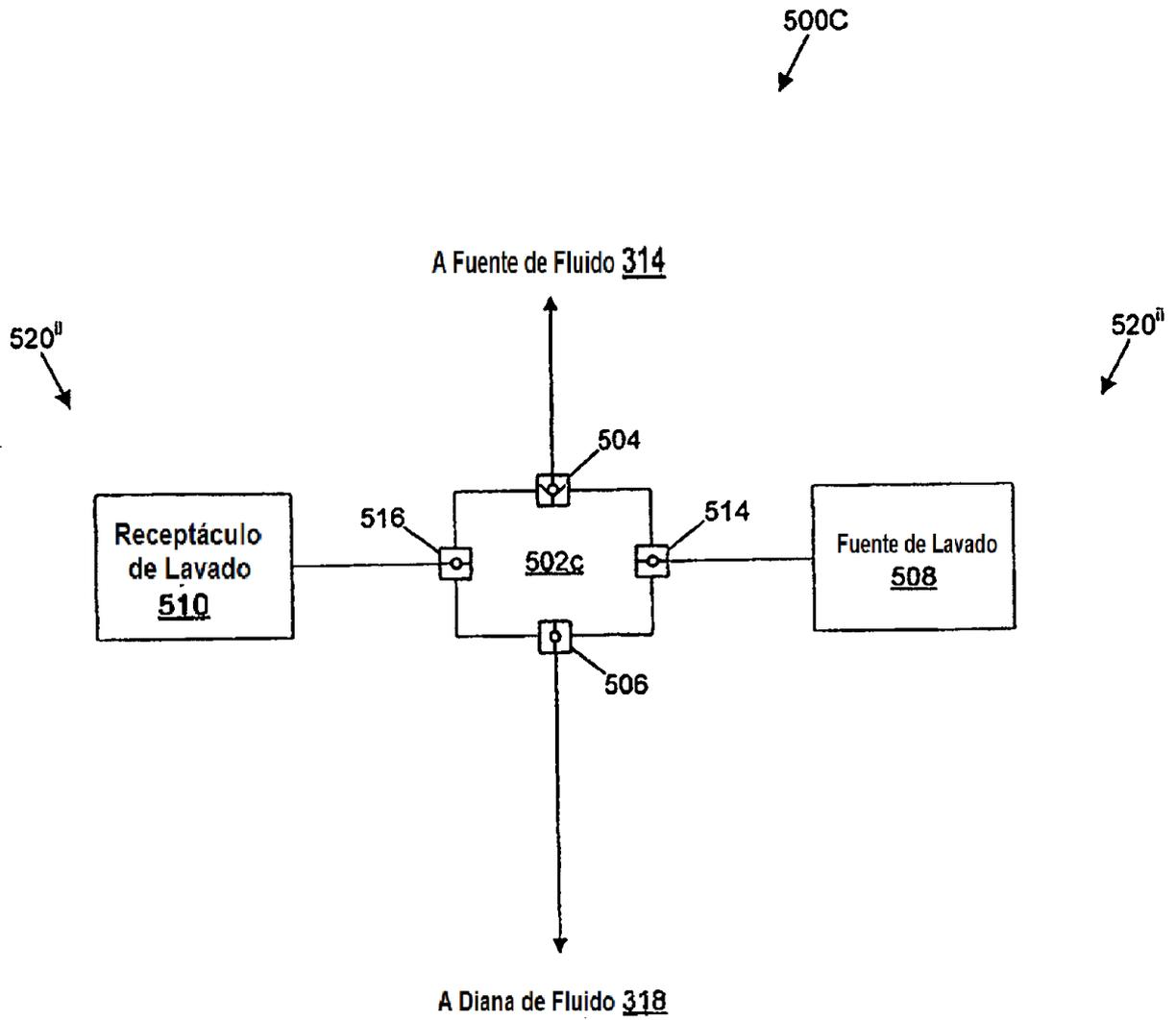


FIG. 5C

500D

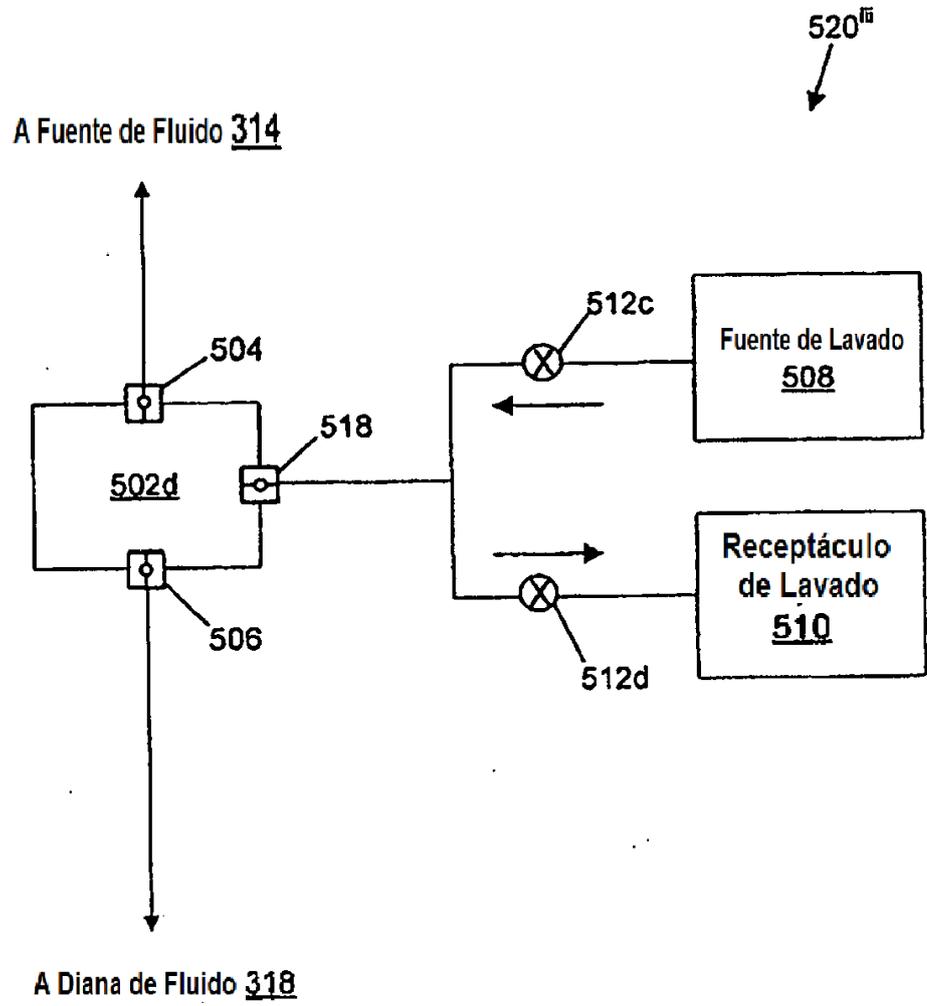


FIG. 5D

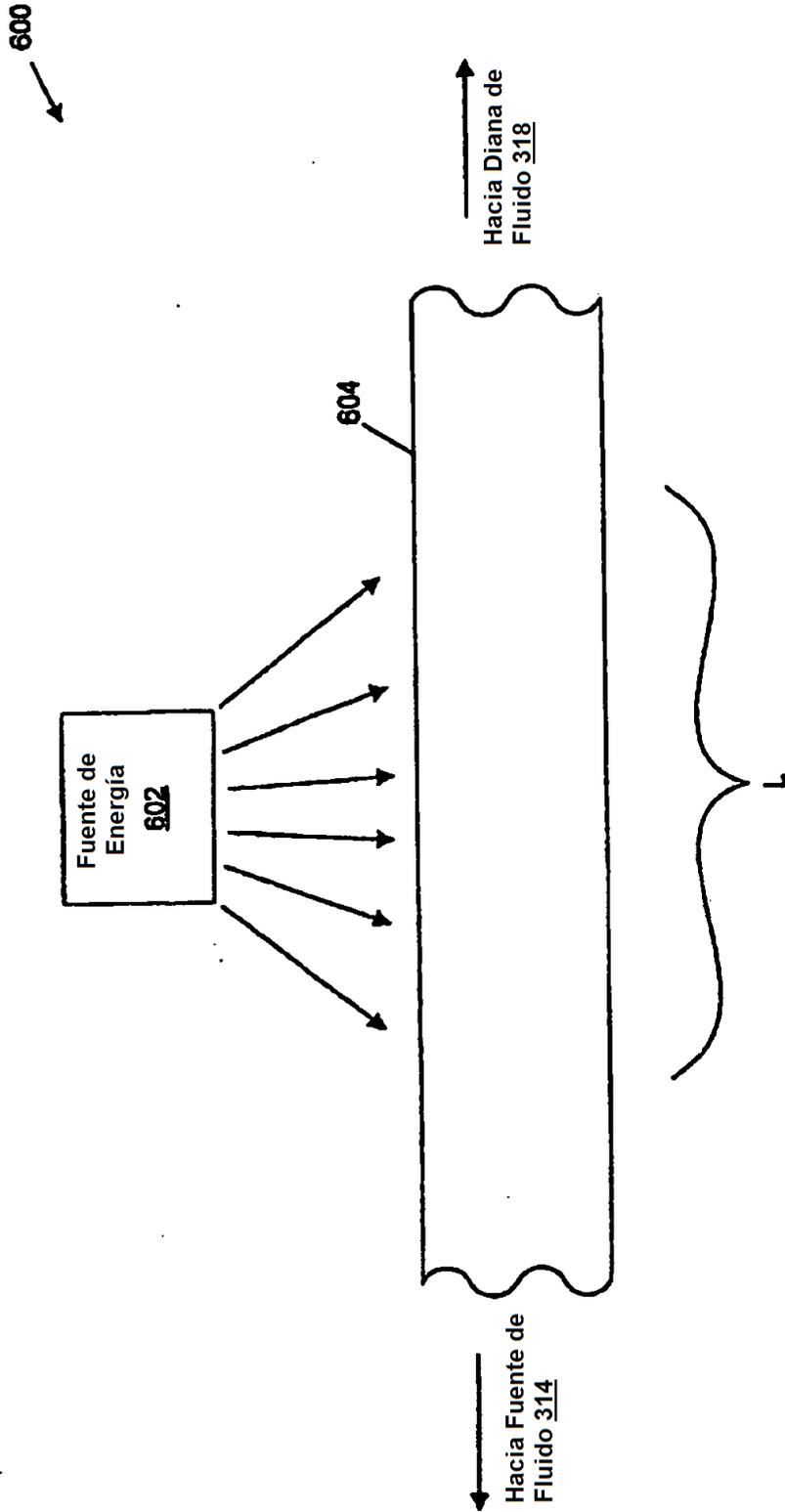
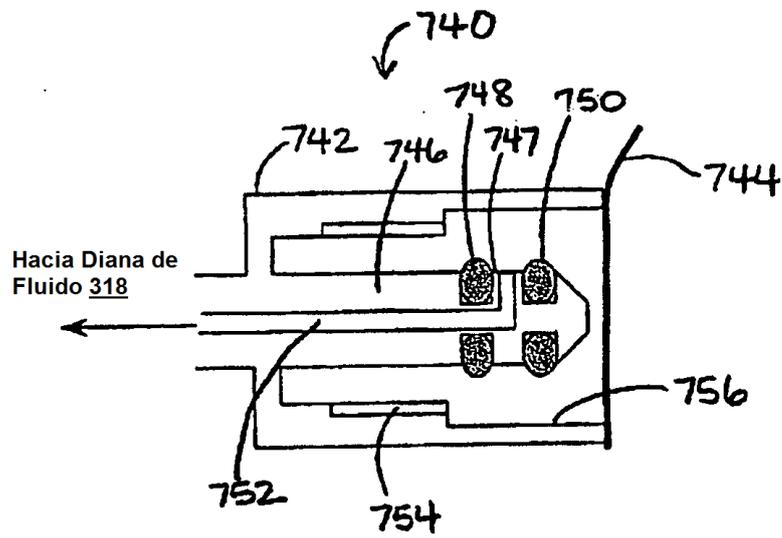
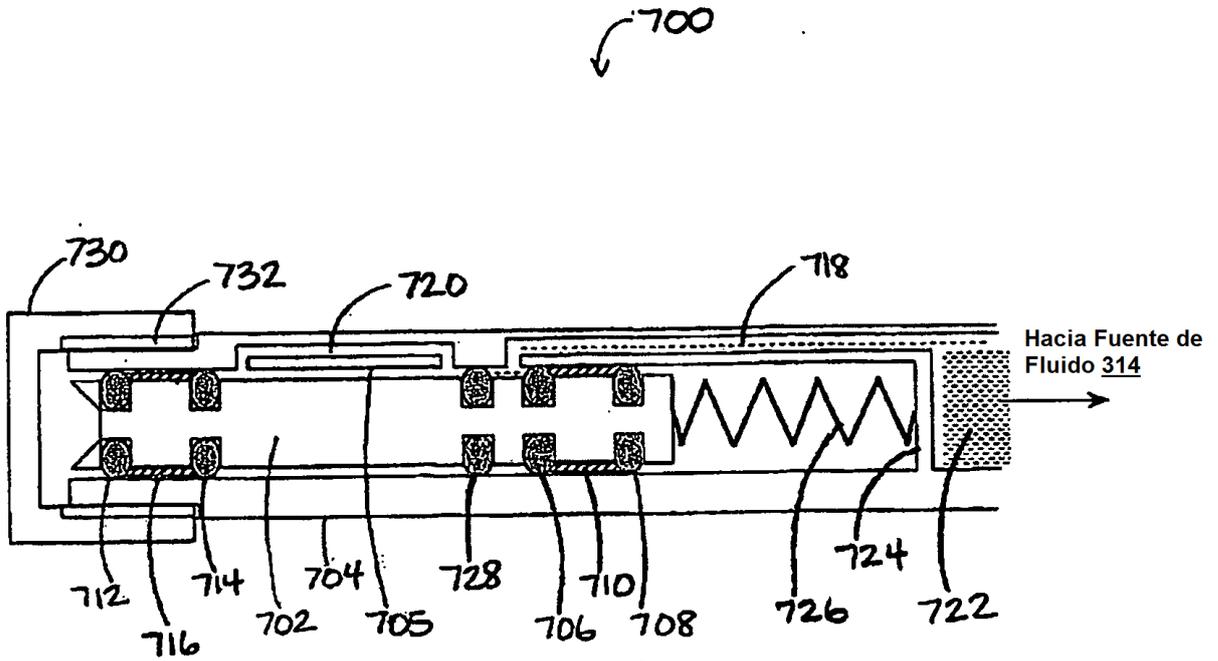


FIG. 6



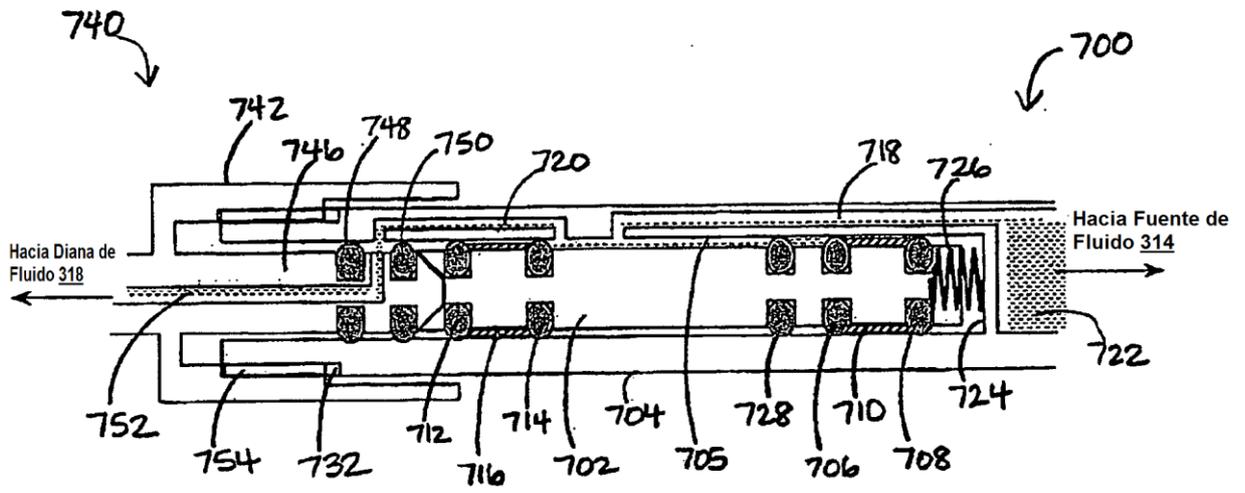


FIGURA 7C

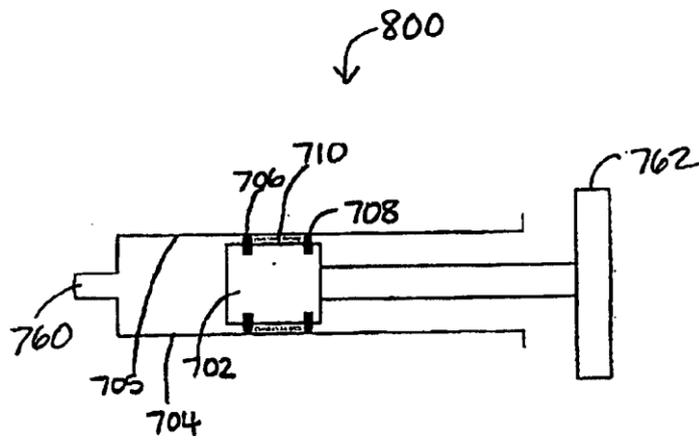


FIGURA 8