

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 899 324**

51 Int. Cl.:

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2018 PCT/US2018/014636**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2018 WO18140341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2018 E 18703166 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.09.2021 EP 3573685**

54 Título: **Sistemas de inyección y adaptadores de jeringa para su uso con los mismos**

30 Prioridad:

24.01.2017 US 201762449874 P

18.08.2017 US 201762547257 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2022

73 Titular/es:

**BAYER HEALTHCARE LLC (100.0%)
100 Bayer Boulevard
Whippany, NJ 07981-0915, US**

72 Inventor/es:

**NOVICKOFF, ERIN;
BINGAMAN, MOLLY;
GRIMES, COLLIN;
LIPFORD, KEITH;
IDDON, BARRY;
SEMAN, RICHARD;
DIASABEYGUNAWARDENA, KENT;
NORCINI, ISABELLA;
DIASABEYGUNAWARDENA, EMMA;
O'ROURKE, PATRICK;
SUTHERLAND, SAMANTHA;
SCHULTE, STEPHEN;
UBER, III, ARTHUR;
TROCKI, MARK y
REILLY, DAVID M.**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 899 324 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

Sistemas de inyección y adaptadores de jeringa para su uso con los mismos

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de las solicitudes de patente provisional de los Estados Unidos con números de serie 62/449,874, titulada "Sistemas de inyección y adaptadores de jeringa para su uso con los mismos", presentada el 24 de enero de 2017 y 62/547,257, titulada "Sistemas y métodos para el suministro de fluidos con un adaptador", presentada el 18 de agosto de 2017.

Antecedentes de la divulgación

Campo

10 La presente divulgación se refiere a adaptadores de jeringas para su uso con sistemas de inyectores motorizados.

Descripción de la técnica relacionada

15 En muchos procedimientos médicos diagnósticos y terapéuticos, un médico u otra persona inyecta a un paciente un fluido. En los últimos años, se han desarrollado varias jeringas accionadas por inyectores e inyectores motorizados para la inyección presurizada de fluidos, como medios de contraste, para su uso en procedimientos como la angiografía, la tomografía computarizada, la ecografía, la medicina nuclear, la RMN/RMN y otras modalidades de imagen. En general, estos inyectores motorizados están diseñados para suministrar una cantidad preestablecida de medio de contraste a un caudal preestablecido.

20 Típicamente, tales inyectores motorizados incluyen una carcasa que permite conectar una o más jeringas a una pared frontal de la misma. Estos inyectores comprenden además miembros de accionamiento, como pistones, que se conectan a un émbolo de la jeringa. Una jeringa utilizada con un inyector de carga frontal suele incluir un mecanismo de montaje fácilmente liberable para asegurar la jeringa a la pared frontal del inyector. Dichas jeringas pueden, por ejemplo, incluir un cuerpo de la jeringa, un émbolo montado recíprocamente en el mismo, y una extensión de émbolo para transferir la fuerza al émbolo.

25 En consecuencia, se han diseñado adaptadores para permitir el uso de diversas jeringas con un inyector de carga frontal. Por ejemplo, un adaptador puede incluir un soporte de la jeringa que tiene un extremo delantero, un extremo trasero y un canal de retención de jeringas situado entre los extremos delantero y trasero del soporte para enganchar al menos una parte de la brida de la jeringa. Las bridas de montaje situadas cerca del extremo posterior del soporte permiten montarlo en la posición deseada con respecto a la pared frontal del inyector.

30 Aunque tales adaptadores convencionales proporcionan una mejora sustancial en la técnica, sigue siendo deseable desarrollar adaptadores mejorados para su uso con jeringas de varios tipos para permitir el uso de tales jeringas con inyectores de carga frontal.

35 Además, la necesidad de seleccionar e instalar estos adaptadores a un inyector antes de realizar una inyección aumenta el tiempo requerido y la complejidad de cada procedimiento. En particular, los usuarios deben determinar qué adaptadores están aprobados para su uso con diferentes tipos de jeringas precargadas. Los diferentes adaptadores también pueden tener diferentes parámetros de uso, lo que significa que ciertos parámetros de inyección o ajustes del inyector pueden necesitar ser ajustados cada vez que se selecciona un nuevo adaptador. Los usuarios pueden ser responsables de ajustar manualmente estos parámetros y configuraciones cada vez que se utilice un nuevo adaptador.

40 Por estas razones, es deseable desarrollar sistemas de interfaz de usuario para guiar a los usuarios a través del proceso de configuración del inyector y, en particular, para proporcionar asistencia en la selección e instalación de diferentes tipos de adaptadores. Las interfaces de usuario y los sistemas de inyectores divulgados en el presente documento están destinados a proporcionar tales beneficios, pero no forman parte de la presente invención.

Sumario

45 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un adaptador para fijar de forma segura una jeringa a un inyector. La jeringa comprende un cuerpo, un extremo delantero con una salida de fluido que se extiende desde un extremo delantero del cuerpo, un émbolo colocado de forma deslizante dentro del cuerpo, y una brida que se extiende alrededor de un extremo trasero del cuerpo. El inyector comprende una pared frontal, una abertura formada en la pared frontal y un miembro de accionamiento montado recíprocamente en el inyector. El adaptador comprende: un mecanismo de montaje situado en un extremo posterior del adaptador para montar el adaptador en una posición deseada en relación con la pared frontal del inyector; una sección de soporte de la jeringa adaptada para asentar al menos una parte de la jeringa; y una parte de cubierta que se extiende sobre un extremo posterior de la primera abertura. La sección de soporte de la jeringa define una primera abertura en una parte superior de la misma para permitir la colocación de la jeringa en la misma desde la parte superior y una segunda abertura en una sección trasera

de la misma para permitir que el miembro de accionamiento del inyector comunique la fuerza de avance al émbolo. La parte de cubierta comprende un cuerpo que tiene una cara frontal y una cara trasera que están en ángulo para encontrarse en la parte superior del cuerpo. La cara frontal de la parte de cubierta hace que la jeringa gire de forma controlada durante la extracción de la jeringa de la sección de soporte de la jeringa.

5 El adaptador puede comprender además una sección intermedia conectada operativamente y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa y el mecanismo de montaje, y una varilla de empuje dispuesta al menos parcialmente dentro de la sección intermedia. La varilla de empuje puede comprender un primer extremo para enganchar el émbolo de la jeringa y un segundo extremo. El segundo extremo de la varilla de empuje puede comprender un par de patas de acoplamiento solicitadas que están configuradas para fijar el miembro de accionamiento del inyector. Cada una de las patas de enganche puede estar solicitada por un elemento de muelle para volver a una posición de enganche. Cada una de las patas de enganche puede comprender un primer extremo libre y un segundo extremo que se conecta a la varilla de empuje. El primer extremo libre de cada una de las patas de enganche puede comprender un miembro de agarre configurado para enganchar una brida provista en el miembro de accionamiento del inyector.

10 Un primer extremo de la parte de cubierta puede estar configurado para presionar el reborde de la jeringa cuando la jeringa está posicionada dentro de la sección de soporte de la jeringa. Un miembro de sellado puede colocarse dentro de la segunda abertura de la sección de soporte de la jeringa y puede estar configurado para entrar en contacto con la varilla de empuje y evitar que un fluido de la jeringa pase hacia atrás del miembro de sellado. Un segundo extremo de la parte de cubierta puede comprender un anillo de retención que se extiende desde allí para mantener el miembro de sellado en su lugar dentro de la segunda abertura de la sección de soporte de la jeringa.

15 La sección de soporte de la jeringa puede comprender una superficie interior y un miembro de retención de flexión dispuesto en la superficie interior. El miembro de retención de flexión puede estar adaptado para ejercer presión en al menos un lado de la jeringa para retenerla dentro de la sección de soporte de la jeringa. El al menos un miembro de retención de flexión puede comprender una primera pata que tiene un primer extremo conectado operativamente a la superficie interior de la sección de soporte de la jeringa y un segundo extremo libre, y una segunda pata espaciada de la primera pata que tiene un primer extremo conectado operativamente a la superficie interior de la sección de soporte de la jeringa y un segundo extremo libre, de manera que un espacio entre la primera pata y la segunda pata puede estar configurado para recibir la jeringa.

20 Estos y otros rasgos y características del dispositivo de la presente divulgación, así como los métodos de operación y las funciones de los elementos relacionados de las estructuras y la combinación de partes y las economías de fabricación, se harán más evidentes tras considerar la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos, todos los cuales forman parte de la presente memoria, en la que los números de referencia similares designan partes correspondientes en las diversas figuras. Sin embargo, debe entenderse expresamente que los dibujos son sólo a efectos de ilustración y descripción y no pretenden ser una definición de los límites del dispositivo de la presente divulgación. Como se utiliza en la memoria y en las reivindicaciones, la forma singular de "un", "una" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación para su uso en relación con un procedimiento de IRM;

40 La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un adaptador para utilizar con el sistema de inyector de la FIG. 1 de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva del despiece del adaptador de la FIG. 2;

La FIG. 4 es una vista en perspectiva del adaptador de la FIG. 2 con una jeringa cargada en el mismo;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de una parte de cubierta del adaptador de la FIG. 2;

La FIG. 6 es una vista lateral de la parte de cubierta de la FIG. 5;

45 La FIG. 7 es una vista en sección transversal de la parte de cubierta tomada a lo largo de la línea A--A de la FIG. 6;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de un miembro de retención de flexión del adaptador de la FIG. 2;

La FIG. 9 es una vista lateral del miembro de retención de flexión de la FIG. 8;

50 La FIG. 10 es una vista en sección transversal del miembro de retención de flexión tomada a lo largo de la línea A--A de la FIG. 9;

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de una pata de enganche de un mecanismo de enganche del adaptador de la FIG. 2 para conectar el adaptador a un miembro de accionamiento del sistema de inyección de acuerdo con la presente divulgación;

5 **La FIG. 12** es una vista en perspectiva de un par de patas de enganche del mecanismo de enganche del adaptador de la FIG. 2 conectar el adaptador al miembro de accionamiento del sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 13 es un dibujo esquemático de un inyector de acuerdo con la presente divulgación;

10 **La FIG. 14** es un dibujo esquemático de una pantalla de interfaz de usuario que puede mostrarse en una pantalla de un sistema de inyección para controlar y proporcionar información sobre un procedimiento de inyección realizado utilizando el sistema de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 15 es un dibujo esquemático de otra pantalla de interfaz de usuario para un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

15 **La FIG. 16** es un dibujo esquemático de otra pantalla de interfaz de usuario para un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 17 es un dibujo esquemático de otra pantalla de interfaz de usuario para un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

Las FIGS. 18A y 18B son dibujos esquemáticos de pantallas de interfaz de usuario adicionales para un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

20 **La FIG. 19** es un diagrama de flujo que muestra un proceso para preparar y realizar una inyección con un sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 20 es un diagrama de flujo que muestra otro ejemplo de proceso para realizar una inyección con el sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 21 es un diagrama de flujo que muestra otro ejemplo de proceso para realizar una inyección con el sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

25 **La FIG. 22** es un diagrama de flujo que muestra otro ejemplo de proceso para realizar una inyección con el sistema de inyector de acuerdo con la presente divulgación;

La FIG. 23 es una vista en perspectiva de un adaptador alternativo para usar con una jeringa blindada y el sistema de inyector de la FIG. 1 de acuerdo con la presente divulgación;

30 **La FIG. 24** es una vista en perspectiva de despiece del adaptador de la FIG. 23 y una jeringa blindada para colocarla en el mismo;

La FIG. 25 es una vista en perspectiva del adaptador de la FIG. 23 con una jeringa blindada cargada en el mismo;

La FIG. 26 es una vista en perspectiva superior de otro ejemplo de adaptador para uso con una jeringa blindada y el sistema de inyector de la FIG. 1 de acuerdo con la presente divulgación;

35 **La FIG. 27** es una vista en perspectiva inferior del adaptador de la FIG. 26;

La FIG. 28 es una vista en perspectiva inferior del adaptador de la FIG. 26 que ilustra la posición de varios componentes una vez iniciado el procedimiento de inyección;

La FIG. 29 es una vista en perspectiva inferior del adaptador de la FIG. 26 ilustrando la posición de varios componentes una vez que se ha completado un procedimiento de inyección; y

40 **La FIG. 30** es una vista en perspectiva superior del adaptador de la FIG. 26 que ilustra la posición de varios componentes una vez que se ha completado un procedimiento de inyección.

Descripción

45 A los efectos de la descripción que sigue, los términos "superior", "inferior", "derecha", "izquierda", "vertical", "horizontal", "superior", "inferior", "lateral", "longitudinal", y sus derivados, se referirán al dispositivo de la presente divulgación tal como está orientado en las figuras del dibujo. Sin embargo, debe entenderse que el dispositivo de la presente divulgación puede asumir diversas variaciones alternativas, salvo que se especifique expresamente lo contrario. También debe entenderse que los dispositivos específicos ilustrados en los dibujos adjuntos, y descritos en la siguiente memoria, son simplemente realizaciones ejemplares del dispositivo de la presente divulgación. Por lo

tanto, las dimensiones específicas y otras características físicas relacionadas con las realizaciones en la presente memoria divulgadas no deben considerarse como limitantes.

El adaptador de la presente divulgación puede utilizarse en conexión con prácticamente cualquier inyector y cualquier jeringa que no esté específicamente diseñada para su uso con el inyector (es decir, una "jeringa no nativa") o parte de jeringa simplemente mediante el diseño apropiado del mecanismo de montaje de la interfaz del inyector, la sección de la interfaz del inyector o la parte de la interfaz del inyector del adaptador y el diseño apropiado de la parte de la interfaz de la jeringa del adaptador. El adaptador puede permitir que un inyector diseñado para un uso con una o más modalidades de imagen, por ejemplo, la TC o la RM, se utilice con otra modalidad de imagen, por ejemplo, la medicina nuclear, acomodando una jeringa y un escudo como los que se utilizan habitualmente con los fluidos radiactivos para la inyección. En este sentido, los adaptadores de jeringa de la presente divulgación incluyen una parte delantera que incluye una interfaz de jeringa para interactuar y conectarse con la jeringa o parte de jeringa no nativa y una parte trasera que incluye una interfaz de inyector para conectar operativamente el adaptador a la interfaz de jeringa del inyector. La interfaz del inyector tiene generalmente una conformación similar al mecanismo de montaje (por ejemplo, una configuración de brida) que se encuentra en las jeringas diseñadas para su uso con el inyector (es decir, "jeringas nativas") (a través de las cuales dichas jeringas nativas se unen a la interfaz de la jeringa del inyector).

Con referencia a la **FIG. 1**, se ilustra un sistema ejemplar de inyector de carga frontal **5**. El sistema de inyector **5** está particularmente adaptado para su uso en procedimientos de resonancia magnética e incluye un inyector motorizado **10**, una jeringa nativa **20** para la inyección de solución salina y un adaptador **100**. Un ejemplo de inyector **10** es el sistema de inyección Medrad® MRXperion™ MR disponible en el negocio de radiología de la división farmacéutica de Bayer AG de Indianola, Pensilvania, Estados Unidos. Sin embargo, el adaptador en la presente memoria divulgado puede ser utilizado en conexión con otros sistemas de suministro de fluidos, incluyendo inyectores y bombas de infusión para tomografía computarizada, ultrasonido, procedimientos angiográficos, medicina nuclear y otros procedimientos de imagen.

El inyector **10** comprende un alojamiento de inyector **30** que comprende un primer miembro de accionamiento o pistón de inyector **40a** en el mismo que coopera con un émbolo de la jeringa **50** en la jeringa nativa **20** para inyectar un fluido desde el interior de la jeringa nativa **20** en un paciente. El inyector **10** también incluye un segundo miembro de accionamiento **40b** que coopera con una varilla de empuje **52** del adaptador **100** y, a su vez, con un émbolo **54** de una jeringa no nativa **200**. En una disposición, la jeringa nativa **20** puede contener solución salina y la jeringa no nativa **200** puede contener un fluido como un medio de contraste.

Como se utiliza en el presente documento para describir el sistema de inyector **5**, los términos "axial" o "axialmente" se refieren en general a, por ejemplo, un eje **A1** alrededor del cual se forma el adaptador **100** (aunque no necesariamente de forma simétrica a su alrededor) o un eje **B1** alrededor del cual se forma la jeringa nativa **20** (aunque no necesariamente de forma simétrica a su alrededor). Los términos "proximal" o "hacia atrás" se refieren generalmente a una dirección axial o longitudinal hacia el extremo del alojamiento del inyector **30** opuesto al extremo en el que están montados la jeringa nativa **20** y el adaptador **100**. Los términos "distal" o "hacia delante" se refieren generalmente a una dirección axial o longitudinal hacia una punta de la jeringa de la jeringa nativa **20** o de la jeringa no nativa **200**. El término "radial" se refiere generalmente a una dirección normal a un eje, como el eje **A1** o el eje **B1**.

La jeringa nativa **20** y el adaptador **100** están, en un ejemplo, conectados de forma removible al inyector **10**. A este respecto, el inyector **10** incluye una pared frontal **80** que tiene un primer puerto de la jeringa o abertura **82** formado en la misma, denominado en el presente documento puerto de la jeringa **B**. El miembro de accionamiento **40a** está montado recíprocamente dentro del inyector **10** y es extensible a través de la abertura **82**. Como se describe en Patente US nº 6.652.489, la jeringa nativa **20** incluye un cuerpo o parte de cilindro **56** que tiene un extremo posterior **58** y un extremo frontal **60** que incluye una descarga o salida de fluido **62**. Una brida de montaje (no mostrada) está asociada con la parte de cilindro **56** adyacente o en el extremo posterior **120** de la jeringa **20**. Además, un reborde (a veces denominado reborde de goteo) se coloca delante de la brida de montaje para, por ejemplo, facilitar el acoplamiento de la jeringa **20** a la primera abertura **82** del inyector y/o para evitar que el fluido expulsado de la descarga o salida **62** de la jeringa **20** entre en el inyector **10** a través de la primera abertura **82**. En un ejemplo, la primera abertura **82** tiene una interfaz de jeringa (no mostrada) que coopera con la brida de montaje de la jeringa **20**.

La pared frontal **80** del inyector **10** incluye además un segundo puerto de la jeringa o abertura **84** formado en el mismo, denominado en el presente documento puerto de la jeringa **A**. El miembro impulsor **40b** está montado recíprocamente dentro del inyector **10** y es extensible a través de la segunda abertura **84**. Con referencia a las **FIGS. 2-4** y con referencia continua a la **FIG. 1**, el adaptador **100** está configurado para fijar de forma segura la jeringa no nativa **200** a la segunda abertura **84** del inyector **10**. Una jeringa típica no nativa **200** comprende un cuerpo cilíndrico **202**, un extremo frontal **204** que se extiende desde un extremo anterior **206** del cuerpo **202**, un émbolo **54** posicionado de forma deslizante dentro del cuerpo **202**, y un reborde **208** que se extiende alrededor de un extremo posterior **210** del cuerpo **202** (véase la **FIG. 4**). El extremo delantero **204** puede tener cualquier ángulo, positivo o negativo, o cualquier otra curvatura e incluye una salida de fluido.

En un ejemplo, el adaptador **100** comprende: un mecanismo de montaje **102** colocado en un extremo posterior **104** del adaptador **100** para montar el adaptador **100** en una posición deseada con respecto a la pared frontal **80** del inyector **10**; una sección de soporte de la jeringa **106** adaptada para asentar la jeringa **200** en la misma; y una sección

intermedia **108** conectada operativamente y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa **106** y el mecanismo de montaje **102**.

El mecanismo de montaje **102** comprende cualquier mecanismo adecuado para montar de forma segura el adaptador **100** a la interfaz de la jeringa dentro de la segunda abertura **84**. En un ejemplo, el mecanismo de montaje **102** comprende una brida de montaje **110** y una brida de goteo **112** colocada por delante de la brida de montaje **110** para, por ejemplo, facilitar el acoplamiento del adaptador **100** a la segunda abertura **84** del inyector y/o para evitar que el fluido expulsado de la jeringa **200** entre en el inyector **10** a través de la segunda abertura **84**.

Cuando el extremo posterior **104** del adaptador **100** pasa a través de la segunda abertura **84** de la pared frontal **80** del inyector **10**, la brida de montaje **110** entra en contacto con la interfaz de la jeringa colocada en la misma. La brida de montaje **110** incluye una sección inclinada y una sección de hombro que es esencialmente perpendicular a la superficie exterior del extremo posterior cilíndrico **104** del adaptador **100**. La interfaz de la jeringa está adaptada para enganchar una superficie delantera o un hombro de la brida de montaje **110** del adaptador **100** cuando el adaptador **100** está completamente instalado en la segunda abertura **84**. Al menos una, y deseablemente dos o más, lengüetas de extensión o salientes **114** se proporcionan en el extremo posterior **104** del adaptador **100**. Al girar el adaptador **100**, las lengüetas o salientes **114** permiten liberar el adaptador **100** del enganche con la interfaz de la jeringa. Este mecanismo de montaje es similar al mecanismo de montaje para una jeringa divulgado en publicación de solicitud de patente internacional n° WO 2015/142995. Aunque en el presente documento se describe un ejemplo de mecanismo de montaje, esto no debe interpretarse como una limitación de la presente divulgación, ya que puede utilizarse cualquier mecanismo de montaje adecuado para fijar de forma segura el adaptador **100** a la pared frontal **80** del inyector **10**, como los mecanismos de montaje divulgados en las Patentes US n°s 6.726.657 y 9,173,995.

La sección de soporte de la jeringa **106** define una primera abertura **116** en una parte superior de la misma para permitir la colocación de la jeringa **200** en la misma desde el lado y una segunda abertura **118** en una sección posterior **120** de la misma para permitir que el miembro de accionamiento **40a** del inyector comunique la fuerza de avance al émbolo **54** de la jeringa **200**. Una parte delantera **122** de la sección de soporte de la jeringa **106** comprende dos porciones de hombro **124** sustancialmente opuestas. En un ejemplo, las porciones opuestas de los hombros **124** están configuradas para hacer tope con el extremo delantero **204** de la jeringa **200**, de modo que la fuerza ejercida por la jeringa **200** sobre el adaptador **100** durante una inyección es generalmente simétrica con respecto al eje **A1** del adaptador **100**. Las porciones de hombro opuestas **124** pueden estar formadas por un primer elemento de sujeción sustancialmente en forma de U **126** y un segundo elemento de sujeción sustancialmente en forma de U **128** que tiene un parachoques elástico **130** interpuesto entre ellos, de manera que las dos porciones de hombro sustancialmente opuestas **124** están situadas en un primer lado lateral **132** y un segundo lado lateral **134**, respectivamente, de la sección de soporte de la jeringa **106**. Además, se proporciona una tercera abertura **119** en una parte inferior de la parte delantera **122** de la sección de soporte de la jeringa **106**. Esta tercera abertura **119** permite al usuario expulsar la jeringa **200** de la sección **106** del soporte de la jeringa una vez completado el procedimiento de inyección.

Debido a que la parte superior de la sección de soporte de la jeringa **106** y las porciones de hombro opuestas **124** están abiertas para facilitar la extracción de la jeringa **200**, puede producirse una carga asimétrica del mecanismo de montaje **102** si el extremo delantero **204** de la jeringa **200** entra en contacto con una parte inferior de las porciones de hombro **124** durante el avance de la varilla de empuje **52**. El momento de flexión resultante sobre el mecanismo de montaje **102** puede provocar el fallo del adaptador **100**. Para reducir o eliminar sustancialmente la carga asimétrica, las porciones de hombro **124** están conformadas, en un ejemplo, para evitar dicha carga asimétrica, por ejemplo, estando abiertas en la parte superior e inferior de las mismas. La eliminación de un borde inferior de las porciones de hombro **124** donde el extremo delantero **204** de la jeringa **200** se apoyaría de otro modo da lugar a una carga generalmente simétrica sobre el eje del sistema adaptador **100** (y de la jeringa **200**) y reduce sustancialmente o elimina las cargas laterales y los momentos de flexión durante el avance del émbolo. La carga axial aplicada al extremo del adaptador **100** se maximiza mientras que la carga lateral se minimiza.

La sección intermedia **108** está operablemente conectada y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa **106** y el mecanismo de montaje **102**. La sección intermedia **108** comprende un cuerpo cilíndrico **136** que tiene un varilla de empuje **52** al menos parcialmente dispuesto en el mismo. En un ejemplo, la varilla de empuje **52** tiene un primer extremo para enganchar el émbolo **54** de la jeringa **200** y un segundo extremo **138**. El segundo extremo **138** de la varilla de empuje **52** incluye un mecanismo de enganche **140** configurado para enganchar el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10**. El primer extremo de la varilla de empuje **52** incluye un elemento **142** configurado para conectar de forma segura la varilla de empuje **52** al émbolo **54**. El elemento **142** puede estar formado integralmente con la varilla de empuje **52** o conectado a la misma con un perno **144** u otro mecanismo de fijación adecuado.

Con referencia a las FIGS. 5-7 y con referencia continua a las FIGS. 2-4, la sección de soporte de la jeringa **106** está provista de una parte de cubierta **146** que se extiende sobre un extremo posterior de la primera abertura **116**. El propósito de la parte de cubierta **146** es proteger las manos de un operador para que no entren en el área donde la varilla de empuje **52** engancha la jeringa **200** durante la operación. La parte de cubierta **146** también puede estar configurada para evitar que una jeringa incompatible encaje en el adaptador **100**, ya que algunos adaptadores están dimensionados (por ejemplo, tienen una altura única u otras dimensiones) para acomodar o recibir sólo ciertos tipos

de jeringas compatibles. La parte de cubierta **146** tiene un cuerpo **148** que está dimensionado y conformado para ajustarse al extremo posterior de la primera abertura **116**. El cuerpo **148** incluye una cara frontal **150** y una cara trasera **152** que están acodadas para encontrarse en la parte superior del cuerpo **148**. Un extremo delantero de la cara frontal **150** del cuerpo **148** está configurado para hacer tope con el reborde **208** de la jeringa **200** cuando la jeringa **200** está colocada dentro de la sección de soporte de la jeringa **106** y tiene un corte semicircular **154** que permite que la varilla de empuje **52** pase a través del mismo. Al hacer tope con el reborde **208** de la jeringa **200**, la parte de cubierta **146** inclina la jeringa **200** hacia la parte delantera **122** de la sección de soporte de la jeringa **106**, favoreciendo así la inserción solicitada hacia delante de la jeringa **200**. La sollicitación hacia delante de la jeringa **200** ayuda a la acción de cebado de la jeringa **200**, eliminando el movimiento adicional hacia delante de la jeringa **200** que puede causar la expulsión involuntaria de fluido/desperdicio de contraste. Además, la parte de cubierta **146** permite una extracción más fácil de la jeringa **200** después de un procedimiento de inyección. Debido a la cara frontal acodada **150** de la parte de cubierta **146**, la jeringa **200** pivota de forma más controlada cuando un usuario presiona la jeringa **200** a través de la tercera abertura **119** para expulsar la jeringa **200** de la sección de soporte de la jeringa **106**.

El adaptador **100** también incluye un miembro de limpieza o de contacto, tal como una junta limpiadora **156**, colocada dentro de la segunda abertura **118** de la sección de soporte de la jeringa **106**. La junta limpiadora **156** tiene una forma sustancialmente anular que permite que la varilla de empuje **52** se extienda a través de la misma. Un extremo de la cara posterior **152** de la parte de cubierta **146**, en un ejemplo, incluye una estructura de anillo de retención **158** que se extiende desde la misma para mantener la junta limpiadora **156** en su lugar dentro de la segunda abertura **118** de la sección de soporte de la jeringa **106**. La junta limpiadora **156** funciona para eliminar los medios de contraste no deseados (resultantes, por ejemplo, de fugas y/o derrames) de la varilla de empuje **52**. A este respecto, cuando el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10** se retrae después de una inyección, la junta limpiadora **156** limpia cualquier medio de contraste que se haya adherido inadvertidamente a la varilla de empuje **52**. Además, la junta limpiadora **156** también minimiza la entrada de medios de contraste no deseados en la sección intermedia **108** del sistema adaptador **100**. La estructura de anillo de retención **158**, en un ejemplo, mantiene la junta limpiadora **156** en su lugar mediante un ajuste a presión en la segunda abertura **118** de la sección de soporte de la jeringa **106**.

La sección de soporte de la jeringa **106** puede estar provista además de una o más características para asegurar la jeringa **200** en una orientación deseada dentro de la primera abertura **116** de la misma. Por ejemplo, el adaptador **100** puede incluir un miembro de retención giratorio **160** para ayudar a retener y/o estabilizar la jeringa **200** en la alineación adecuada dentro de la primera abertura **116** de la sección de soporte de la jeringa **106**. El miembro de retención giratorio **160** se retiene de forma deslizante en un pasaje de forma generalmente cilíndrica **162** en la sección de soporte de la jeringa **106** (véase la FIG. 3). El miembro retenedor giratorio **160** se ilustra en una posición abierta o desconectada en la FIG. 2. Para cerrar o enganchar el miembro de retención giratorio **160** y retener la jeringa **200**, el operador puede suministrar fuerza a la lengüeta del collar **164** para girar el miembro de retención **160** dentro del pasaje **162** a una posición cerrada, como se ilustra en la FIG. 4. En algunos ejemplos, el miembro de retención giratorio **160** es de color brillante para proporcionar información al usuario y promover el uso y el cierre del miembro de retención giratorio **160**.

Con referencia a las FIGS. 8-10 y con referencia continua a las FIGS. 2-4, la sección de soporte de la jeringa **106** también puede incluir un miembro de retención de flexión **166** dispuesto en una superficie interior de la misma. El miembro de retención de flexión **166** está adaptado para ejercer presión en al menos un lado de la jeringa **200** para retener la jeringa **200** dentro de la sección de soporte de la jeringa **106**. En un ejemplo, el miembro de retención de flexión **166** incluye una primera pata **168**, una segunda pata **170**, y una parte de cuerpo **173** conectada operativamente a la superficie interior del miembro soporte de la jeringa **106**. La primera pata **168** tiene un primer extremo **172** que se extiende desde la parte de cuerpo **173** y un segundo extremo libre **174**. La segunda pata **170** también tiene un primer extremo **176** y un segundo extremo libre **178**. La segunda pata **170** está separada de la primera pata **168** de tal manera que un espacio **180** entre la primera pata **168** y la segunda pata **170** está configurado para recibir la jeringa **200**. El miembro de retención de flexión **166** ayuda, por ejemplo, a retener la jeringa **200** dentro de la sección de soporte de la jeringa **106** cuando el inyector **10** se gira a una posición distinta de la horizontal cuando la jeringa **200** se coloca con la sección de soporte de la jeringa **106**. En un ejemplo, si el inyector **10** está en una orientación vertical, el miembro de retención de flexión **166** evita que la jeringa **200** se caiga de la sección **106** de soporte de la jeringa, incluso antes de que el miembro de retención giratorio **160** pueda girar a una posición cerrada. El miembro de retención de flexión **166** es más duradero que los diseños anteriores, permitiendo así un uso más prolongado. Específicamente, las primeras y segundas patas **168**, **170** están optimizadas en cuanto a su grosor y material para las repetidas instalaciones y extracciones de las jeringas **200**. Además, las primeras y segundas patas **168**, **170** del miembro de retención de flexión **166** están configuradas para proporcionar información táctil y/o audible a un usuario sobre la correcta instalación y/o retirada de la jeringa **200**.

Además, el miembro de retención de flexión **166** está provisto de un par de patas de retención **175**, **177** para evitar que la jeringa **200** se desenganche completamente del adaptador **100** cuando un usuario presiona la jeringa **200** a través de la tercera abertura **119** para expulsar la jeringa **200** de la sección de soporte de la jeringa **106**. El miembro de retención de flexión **166** también está provisto de una superficie inclinada **179** en un extremo del miembro de retención de flexión **166** que está posicionado frente a la parte de cubierta **146**. La superficie inclinada **179** se extiende

hacia la parte inferior de la sección de soporte de la jeringa **106** del adaptador **100** y está configurada para enganchar el reborde **208** de la jeringa **200** para permitir una acción de pivoteo más controlada de la jeringa **200** cuando un usuario presiona la jeringa **200** a través de la tercera abertura **119** para expulsar la jeringa **200** de la sección de soporte de la jeringa **106**.

5 Con referencia a **las FIGS. 11 y 12** y con referencia de nuevo a la **FIG. 3**, como se ha mencionado anteriormente, la varilla de empuje **52** incluye un mecanismo de enganche **140** provisto en el segundo extremo **138** de la misma. El mecanismo de enganche **140** comprende un cubo de enganche **182**, que está conectado al segundo extremo **138** de la varilla de empuje **52** a través de un pasador **184** o cualquier otro mecanismo de fijación adecuado, y un par de patas de enganche solicitadas **186** conectadas operativamente al cubo de enganche **182** a través de pasadores **188** o
10 cualquier otro mecanismo de fijación adecuado. Cada una de las patas de enganche **186** comprende un primer extremo libre **192** y un segundo extremo **196** que está conectado al cubo de enganche **182** a través de los pasadores **188**. Además, las patas de enganche **186** son empujadas por un elemento de muelle **190**. El elemento de muelle **190** permite que las patas de enganche **186** se extiendan una alejada de la otra cuando el primer extremo **192** de las patas **186** entra en contacto con un reborde **194** del miembro de accionamiento **40b** del
15 inyector **10** y luego vuelve a una posición de enganche cuando el primer extremo **192** pasa el reborde **194** (véase la **FIG. 12**). El primer extremo libre **192** de cada una de las patas de enganche **186** comprende un miembro de agarre **198** configurado para enganchar el reborde **194** previsto en el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10**. El mecanismo de enganche **140** descrito anteriormente permite la instalación del adaptador **100** de una manera no específica a la orientación. Esto permite que el adaptador **100** se conecte al inyector **10** cuando éste se encuentra en paralelo al suelo. De esta manera, la jeringa **200** puede montarse dentro del adaptador **100** con el adaptador **100** colocado en paralelo al suelo, permitiendo así que la jeringa **200** se instale dentro del adaptador **100** con menos riesgo de que la jeringa **200** se caiga durante la instalación. Aunque en el presente documento se describe un ejemplo de mecanismo de acoplamiento, no debe interpretarse como una limitación de la presente divulgación, ya que puede utilizarse cualquier mecanismo de acoplamiento adecuado para conectar la varilla de empuje **52** al miembro de accionamiento **40b** del inyector, como los mecanismos de acoplamiento divulgados en las Patentes US n^{os} 6.984.222 y 7.419.478 y la publicación de solicitud de patente internacional n^o WO 2015/142995.

En el funcionamiento del adaptador **100**, la varilla de empuje **52** hace una conexión con el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10**, como se ha descrito anteriormente, después de que el mecanismo de montaje **102** se fije a la pared frontal **80** del inyector **10**. La jeringa **200** puede cargarse por la parte superior, a través de la primera abertura **116**, en la sección de soporte de la jeringa **106**, ya sea antes o después de la conexión del adaptador **100** al inyector **10** a través del mecanismo de montaje **102**. La varilla de empuje **52** avanza hacia delante a través de la sección intermedia **108** por el miembro de accionamiento **40b** hasta que el elemento **142** del primer extremo de la misma empuja el émbolo de la jeringa **54** para hacer tope con una sección de pared orientada hacia
30 atrás dentro del émbolo **54**. En un ejemplo, el elemento **142** tiene generalmente la forma del interior orientado hacia atrás del émbolo **54**. De esta manera, el elemento **142** proporciona soporte al émbolo **54** para mantener la forma del émbolo **54** durante el uso de la jeringa **200**. En muchos ejemplos, el émbolo **54** está fabricado predominantemente de un material elastomérico. Si las paredes laterales del émbolo **54** no hacen un contacto de sellado adecuado con la pared lateral interior del cuerpo de la jeringa **202**, puede producirse una fuga de contraste hacia la parte posterior del émbolo **54** durante el avance del mismo. A continuación, el contenido de la jeringa **200** se inyecta en un paciente utilizando el inyector **10**.

Con referencia de nuevo a la **FIG. 1**, el sistema de inyección **5** puede estar provisto de un controlador **300**, como un microprocesador, conectado operativamente al inyector **10**, una pantalla **302** conectada operativamente al controlador **300**, y un dispositivo de entrada del usuario **304** conectado operativamente al controlador **300**. El controlador **300**, la pantalla **302** y el dispositivo de entrada del usuario **304** pueden estar situados junto al sistema de inyección **5** y/o situados a distancia del sistema de inyección **5**, como por ejemplo en una sala de control. El controlador **300** puede comunicarse con el sistema de inyección **5** mediante una conexión por cable o inalámbrica. Además, la pantalla **302** puede configurarse como cualquier pantalla adecuada para proporcionar información visual y/o audible sobre el sistema de inyección **5** a un usuario. El dispositivo de entrada del usuario **304** puede configurarse
45 como cualquier dispositivo adecuado para permitir que un usuario proporcione información al controlador **300**. En un ejemplo, la pantalla **302** y el dispositivo de entrada del usuario **304** están integrados en un único dispositivo como pantalla táctil.

El controlador **300** está configurado para recibir la entrada del usuario y la entrada de varios sensores proporcionados dentro del sistema de inyección **5** para controlar un procedimiento de inyección. Con respecto al adaptador **100** descrito en el presente documento, el controlador **300** puede estar configurado para recibir información del adaptador **100** y ajustar un procedimiento de inyección basado en dicha información. Por ejemplo, el adaptador **100** puede estar configurado para incluir un dispositivo de codificación (no mostrado) colocado en el mismo y el sistema de inyección **5** puede incluir un dispositivo conectado operativamente al controlador **300** para leer el dispositivo de codificación. El dispositivo de codificación puede ser un código de barras con barras espaciadas, superficies elevadas que representen barras espaciadas, dispositivos legibles mecánicamente, por ejemplo, una ranura, un orificio o un saliente en el mecanismo de montaje **102** diseñado para registrarse contra un interruptor del inyector **10**, dispositivos legibles ópticamente, por ejemplo, caracteres, puntos y otras formas geométricas, que
60

enviarán información relativa al adaptador **100** al controlador **300**, o una etiqueta de dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID). En un ejemplo, una parte de la base del adaptador que se inserta en el puerto de la jeringa puede incluir un patrón de ranuras y crestas que pueden ser identificadas por un escáner o sensor posicionado en el puerto de la jeringa del inyector como se describe en Patente US nº 7.018.363. La información capturada por el sensor o el escáner puede ser procesada para identificar el tipo de adaptador. Ejemplos de la información que podría codificarse en el dispositivo de codificación incluyen el tamaño del adaptador **100**, los tipos de jeringas **200** que son compatibles con el adaptador **100**, información de fabricación como los números de lote, las fechas y el número de cavidad de la herramienta, los caudales y las presiones de los medios de contraste recomendados y las secuencias de carga/inyección.

En un ejemplo, la información del dispositivo de codificación del adaptador **100** se proporciona al controlador **300** cuando el adaptador está montado en el inyector **10**. Utilizando esta información, el controlador **300** proporciona información al usuario en la pantalla **302** sobre el tipo de adaptador **100** que se ha instalado. En algunos ejemplos, basándose en el adaptador **100** que se ha instalado, el controlador **300** también podría mostrar los tipos de jeringas precargadas que son compatibles con el adaptador **100** instalado. Alternativamente, el sistema de inyección **5** está configurado para permitir a un usuario introducir un tipo de jeringa precargada utilizando el dispositivo de entrada del usuario **304** que se utiliza para un procedimiento de inyección. Basándose en esta información, el controlador **300** está configurado para mostrar en la pantalla **302** el tipo de adaptador **100** que es compatible con la jeringa seleccionada. En otro ejemplo, el sistema de inyección **5** puede estar provisto de un lector de código de barras o RFID (no mostrado) para leer un código de barras o una etiqueta RFID provista en la jeringa **200**. Basándose en la información del código de barras o de la etiqueta RFID, el controlador **300** está configurado para mostrar en la pantalla **302** el tipo de adaptador **100** que es compatible con la jeringa seleccionada.

Tras un procedimiento de inyección, el controlador **300** puede estar configurado para retraer automáticamente el miembro de accionamiento **40** y a su vez la varilla de empuje **52** si, por ejemplo, el controlador **300** recibe una señal que indica que quedan menos de 5 mL de volumen en la jeringa precargada **200** al final de un procedimiento de inyección y/o si un usuario indica que la inyección se ha completado seleccionando, por ejemplo, una entrada de Fin de Proceso o Siguiente Paciente en el dispositivo de entrada del usuario **304**. Alternativamente, el controlador **300** puede proporcionar una pantalla emergente o un mensaje pidiendo al usuario que confirme que el miembro de accionamiento **40** y la varilla de empuje **52** deben ser retraídos. Esta retracción automática del miembro de accionamiento **40** y de la varilla de empuje **52** permite retirar la jeringa precargada **200** del adaptador **100**. Además, antes de la instalación de una jeringa **200** en el adaptador **100**, si la varilla de empuje **52** no está posicionada en o cerca del extremo de la cara frontal **150** de la parte de cubierta **146**, el controlador **300**, basándose en la entrada de un usuario a través del dispositivo de entrada del usuario **304**, estará configurado para devolver automáticamente la varilla de empuje **52** a una posición en o cerca del extremo de la cara frontal **150** de la parte de cubierta **146** para permitir una fácil inserción de una nueva jeringa **200**.

En consecuencia, los sistemas de control y retroalimentación de la presente divulgación proporcionan orientación a los usuarios en la selección e instalación de adaptadores de jeringas precargadas para inyectores motorizados. Se puede seleccionar un adaptador de jeringa precargada (PFA) según el tamaño y el tipo de jeringa precargada que se utilice para una inyección. Los sistemas de control y retroalimentación descritos en el presente documento también pueden determinar las constantes de traducción o calibración de parámetros y los límites para los parámetros de inyección basados en el tipo de adaptador recomendado o compatible. Por ejemplo, dependiendo del diámetro de la jeringa, el parámetro de mililitros inyectados por milímetro de recorrido será diferente. Del mismo modo, la presión por kilogramos de fuerza en la varilla de empuje será diferente y por lo tanto requerirá la traducción en el sistema de control. Las diferentes jeringas también pueden tener diferencias en la presión máxima o el límite de presión que se permite.

Se proporcionan ejemplos más específicos de tales sistemas de control y retroalimentación con referencia al dibujo esquemático del inyector **10** proporcionado en la **FIG. 13**. Como se muestra en la **FIG. 13**, el inyector **10** incluye una pantalla de panel frontal **306** que comprende una pluralidad de botones **308** y mandos **310** para controlar el inyector **10**. Por ejemplo, los botones **308** pueden ser presionados para avanzar o retraer manualmente el pistón del inyector (por ejemplo, presionando y manteniendo uno de los botones **308**), así como para iniciar procesos tales como el cebado automático de la solución salina o la retracción automática del inyector y/o del pistón de PFA después de haber completado una inyección. Por ejemplo, un usuario puede presionar un botón **308** o girar una perilla **310** para avanzar o retraer manualmente el pistón del inyector y la varilla de empuje del adaptador. La pantalla del panel frontal puede incluir una pantalla visual **312**, como una pantalla LED, que muestra los valores numéricos de los parámetros de inyección o la información del estado de la inyección. En algunos ejemplos, los valores de los parámetros de inyección pueden determinarse en función del adaptador conectado al inyector **10** o del tipo de fluido a inyectar. Como se describe en el presente documento, los valores numéricos también pueden incluir un volumen estimado de fluido restante en una jeringa precargada conectada al inyector, calculado en base a una posición del pistón del inyector, la varilla de empuje y el émbolo de la jeringa. La pantalla visual **312** también puede utilizarse para instruir al usuario en la preparación de una inyección. Por ejemplo, la información, como un tipo de adaptador recomendado o compatible, puede parpadear en la pantalla **312** para informar al usuario de la recomendación. Los parámetros de inyección también pueden mostrarse en las pantallas de una interfaz de usuario en la pantalla **302** del sistema de inyección **5**.

El sistema de inyección **5** puede incluir una interfaz gráfica de usuario configurada para ser mostrada en la pantalla **302** para guiar a un usuario a través de la configuración inicial del inyector, la preparación de la inyección, la realización de la inyección y los procesos posteriores a la inyección. La interfaz de usuario puede incluir una serie de pantallas diferentes y cuadros o menús emergentes para proporcionar información al usuario sobre un proceso que se está realizando y para recibir información del usuario sobre el paciente, la jeringa, el adaptador y otros componentes del sistema. La interfaz de usuario puede mostrarse en un dispositivo con pantalla táctil, como una tableta o un ordenador portátil. En ese caso, el usuario puede interactuar con la interfaz de usuario tocando diferentes partes de la pantalla para registrar las selecciones. En otros ejemplos, la pantalla **302** puede ser un ordenador convencional con accesorios de entrada que incluyen un ratón y un teclado. En ese caso, el usuario puede introducir selecciones e información utilizando el ratón para hacer clic en una parte de la pantalla de visualización o escribiendo información con el teclado de forma convencional.

En la mayoría de los casos, al usuario se le presentará primero una pantalla de resumen o de protocolo que incluye información sobre el paciente y el procedimiento a realizar. Una pantalla de protocolo ejemplar que puede ser mostrada en la pantalla **302** es representada en la **FIG. 14**. La pantalla **400** incluye una parte **412** que identifica el procedimiento de inyección que se va a realizar, una parte de información del paciente **414**, una parte de fluidos **416** que muestra los tipos de fluidos contenidos en las jeringas montadas en el inyector, una parte de eventos **418**, y una parte central **420** con información sobre el protocolo de inyección que se va a realizar. En algunos ejemplos, la pantalla **400** también puede incluir una parte de mensajes (no mostrada), que permite a un usuario enviar y recibir mensajes de individuos en otros lugares. Por ejemplo, un operador del sistema puede enviar un mensaje a un técnico que esté cerca del inyector. Los mensajes pueden ser necesarios, por ejemplo, si la pantalla **302** se encuentra en una sala de control alejada del inyector, lo que significa que el operador del sistema y el técnico no pueden hablar entre sí.

La pantalla **400** también puede incluir una pluralidad de botones virtuales que pueden ser seleccionados por el usuario para introducir información sobre un procedimiento de inyección y/o para controlar el funcionamiento del inyector. Por ejemplo, al pulsar un botón de opción **424** asociado a la parte de fluidos **416** de la pantalla **400**, se puede generar un cuadro emergente con información adicional sobre los fluidos contenidos en las jeringas. Al pulsar el botón **424** también puede aparecer una pantalla de configuración del suministro de fluidos (mostrada en la **FIG. 18A**) y/o una pantalla de configuración de contraste (mostrada en la **FIG. 18B**) para seleccionar manualmente los fluidos que se inyectarán. Otros botones virtuales permiten al usuario acceder a un gestor de protocolos y programar eventos o recordatorios. También se pueden utilizar otros botones virtuales para controlar el inyector. Por ejemplo, la pantalla **400** puede incluir un botón de inyección de prueba **434** para activar el inyector y/o un botón de bloqueo **436** que bloquea el protocolo de inyección y permite al usuario armar el sistema. En algunos ejemplos, la pantalla **400** también puede incluir botones para avanzar manual o automáticamente el pistón del inyector para cebar la ruta del fluido o para retraer el pistón del inyector después de una inyección, de modo que se pueda retirar una jeringa vacía del adaptador o del puerto de la jeringa.

En algunos ejemplos, la parte de información del paciente **414** de la pantalla **400** muestra campos que incluyen un número de identificación del paciente, la fecha de nacimiento, el peso y otras características del paciente. La información del paciente puede introducirse manualmente o puede rellenarse automáticamente a partir de la información almacenada en la memoria del sistema asociado al sistema de inyección o descargada de una base de datos externa, como la base de datos de la historia clínica electrónica del paciente de un centro médico. Para introducir manualmente la información, la interfaz de usuario puede mostrar un teclado virtual en la pantalla que permite al usuario escribir información, como el nombre del paciente y sus características físicas. La información también puede escribirse o seleccionarse utilizando un accesorio de entrada (por ejemplo, un teclado o un ratón de ordenador) asociado a la pantalla **302** (mostrada en la **FIG. 1**). En algunos ejemplos, los campos de información pueden rellenarse basándose en una selección introducida por el usuario. Por ejemplo, la interfaz de usuario puede permitir a un usuario seleccionar un paciente para una inyección a realizar de una lista de pacientes anteriores. Una vez seleccionado el paciente de la lista, la información como el nombre, la fecha de nacimiento y otros campos pueden rellenarse automáticamente a partir de la información almacenada en la memoria del sistema asociada al sistema de inyección.

La parte de información del paciente **414** también incluye un botón **440** que puede ser seleccionado por el usuario para mostrar un cuadro emergente con información adicional del paciente. Cuando se pulsa el botón **440**, aparece una pantalla o caja emergente **600** (mostrada en la **FIG. 16**) con una pestaña de información del paciente se muestra al usuario. La pantalla **600** incluye campos para información como el número de identificación del paciente **610**, el apellido **612**, el nombre **614**, la fecha de nacimiento **616**, el peso **618**, la altura **620** y el sexo **622**. La información puede ser más detallada que la mostrada en la pantalla de protocolo **400**. En algunos ejemplos, un usuario puede escanear la etiqueta de identificación de un paciente, como en una pulsera informativa, o actualizar manualmente la información en los campos de información del paciente, por ejemplo, seleccionando un campo y escribiendo nuevos datos. En algunos ejemplos, los campos pueden rellenarse automáticamente. Por ejemplo, un usuario puede introducir manualmente el nombre o el número de identificación de un paciente nuevo. El sistema también puede buscar en una base de datos de pacientes el nombre o el número de identificación y rellenar los campos restantes del paciente basándose en la información de la base de datos.

En algunos ejemplos, la parte de fluidos **416** de la pantalla de visualización puede enumerar los fluidos contenidos en una jeringa conectada a los puertos de jeringa **A** y **B**. Como se describió anteriormente, para revisar información

adicional sobre los fluidos que se inyectan, un usuario puede seleccionar el botón **424** para generar una pantalla o cuadro emergente que incluya información adicional sobre las jeringas actuales.

En la **FIG. 17** se muestra una pantalla o cuadro de información **700** de fluidos actual. La pantalla o cuadro emergente **700** incluye campos para un tipo de contraste o tipo de fuente **712** (por ejemplo, identificado por el nombre comercial y el fabricante), el número de lote **714** y la fecha de caducidad **716**. Esta información se imprime tradicionalmente en la etiqueta de una jeringa precargada. En algunos ejemplos, un usuario puede introducir manualmente la información de la etiqueta de la jeringa en el sistema de inyección utilizando la interfaz de usuario. En otros ejemplos, la información puede ser escaneada electrónicamente desde una etiqueta de jeringa o un código de barras. En otros ejemplos, la información puede almacenarse en una base de datos de inventario. Cuando el usuario selecciona el nombre del fluido, puede descargarse de la base de datos otra información sobre el fluido y la jeringa, que se muestra en el cuadro emergente **700**. En algunos ejemplos, la pantalla **700** puede incluir un botón virtual o un cuadro de verificación (no mostrada) que permite al usuario seleccionar si el fluido debe ser suministrado utilizando un adaptador. Cuando el cuadro está seleccionada o marcada, el sistema puede ofrecer una recomendación sobre el tipo de adaptador que debe utilizarse para suministrar el fluido identificado. En algunos ejemplos, un usuario puede seleccionar los tipos de fluidos por defecto seleccionando el botón "Defectos Carga" **718** en la **FIG. 17**. Como se muestra en la **FIG. 17**, un usuario puede cambiar entre la revisión de la información para el fluido en la jeringa **A** y el fluido en la jeringa **B** utilizando una serie de pestañas **720** situadas cerca de la parte superior de la caja **700**. La caja **700** también incluye un cuadro **722** que permite al usuario seleccionar si la inyección se realizará con un adaptador de la jeringa precargada. Cuando se selecciona el cuadro **722**, el sistema proporciona información sobre un PFA compatible o recomendado, para su uso con el fluido de contraste seleccionado y otros parámetros de inyección. Por ejemplo, como se ha comentado en relación con la **FIG. 14**, se podría mostrar un icono del ALP que indicara al usuario el ALP compatible o recomendado.

Con referencia de nuevo a la **FIG. 14**, la parte central o de protocolo **420** de la pantalla **400** incluye información detallada sobre los parámetros de inyección para una inyección que se va a realizar. En algunos ejemplos, la parte del protocolo **420** comprende indicadores visuales o iconos **422** que representan jeringas y/o adaptadores. Por ejemplo, un icono **422b** que representa una jeringa está etiquetado como "**B**", lo que indica que representa una jeringa montada en el puerto de la jeringa **B** del inyector. Dado que el icono **422b** no muestra un adaptador, se entiende que la jeringa montada en el puerto de la jeringa **B** es una jeringa nativa dimensionada para ser montada directamente en el puerto de la jeringa **B**. En algunos ejemplos, dicha jeringa nativa contiene solución salina configurada para ser mezclada con un agente de contraste antes de su entrega al paciente. Un icono **422a** de una jeringa y un adaptador etiquetado como "**A**" también se muestra en la parte del protocolo **420**. Dado que se muestran tanto la jeringa como el adaptador, el icono **422a** indica que la jeringa se conectará al puerto de la jeringa **A** con un adaptador. El icono **422a** mostrado en la **FIG. 14** no identifica el tipo de adaptador. Por ejemplo, el icono **422a** no incluye un número o color que informe al usuario del tipo de adaptador que debe utilizar. Como tal, el icono **422a** puede indicar que se necesita un adaptador para la inyección, pero que aún no se ha insertado en el puerto **A** de la jeringa. En ese caso, la parte del protocolo **420** de la pantalla **400** también puede incluir un icono de adaptador recomendado o compatible **442** que indica un tipo de adaptador que puede utilizarse para un procedimiento de inyección que se realizará con el líquido de contraste seleccionado. Por ejemplo, el icono **422a** puede ser de un color o número determinado que corresponda a un tamaño o configuración específica del adaptador. En algunos casos, el inyector es capaz de recibir varios tipos de adaptadores diferentes. En algunos ejemplos, a cada tipo de adaptador se le puede asignar un número (por ejemplo, del 1 al 5) y/o un color (por ejemplo, rojo, verde, amarillo, azul, morado). El icono del adaptador compatible **442** puede incluir una imagen del adaptador recomendado o compatible junto con una representación visual del número y/o color asignado al adaptador recomendado. Por ejemplo, el icono del adaptador compatible **442** de la **FIG. 14** indica que el tipo de adaptador "3" debe insertarse en el puerto **A** de la jeringa. En algunos ejemplos, el icono **442** también puede indicar cuando se instala un PFA incompatible. Por ejemplo, el icono **422** podría incluir una "x" o una cruz sobre la representación visual del ALP, mostrando al usuario que el ALP instalado es incorrecto.

En algunos ejemplos, una vez que se instala un adaptador en el puerto de la jeringa **A** del inyector, el icono **422a** puede cambiar de forma para representar que el adaptador ha sido instalado. Por ejemplo, una vez instalado el adaptador en el puerto **A** de la jeringa, el icono **422a** puede actualizarse para, por ejemplo, sustituir las líneas discontinuas por líneas sólidas o para mostrar el número y/o el color del adaptador instalado. En algunos ejemplos, los iconos **422** son iconos animados que cambian de apariencia mientras se realiza una inyección para indicar el estado o el progreso de la misma. Por ejemplo, los iconos **422** pueden representar si las jeringas precargadas montadas en el inyector están vacías, llenas, o para mostrar una cantidad de líquido restante en la jeringa. A medida que se realiza una inyección, el volumen de fluido mostrado por los iconos **422** disminuye. Por ejemplo, en la **FIG. 14**, el icono **422b** se muestra lleno de fluido **F**. A medida que se realiza una inyección, la línea de nivel de fluido **446** en la jeringa puede disminuir indicando que el fluido está siendo expulsado de la jeringa conectada al puerto **B** de la jeringa. Tras la finalización del procedimiento de inyección, los iconos **422** pueden mostrar que la(s) jeringa(s) está(n) vacía(s) para indicar que todo el fluido contenido en la(s) jeringa(s) ha sido administrado al paciente. Además, se puede mostrar un mensaje o una animación en la pantalla **400** para indicar que la inyección se ha completado. De manera similar, se puede mostrar un mensaje preguntando al usuario si el pistón debe ser retraído. Una vez que la varilla del pistón está completamente retraído, se puede mostrar un mensaje indicando que el usuario puede retirar la jeringa usada del adaptador.

La parte del protocolo **420** de la pantalla **400** también incluye representaciones numéricas de diferentes parámetros de inyección. Por ejemplo, la parte del protocolo **420** puede mostrar valores numéricos para el volumen de inyección **426**, el caudal **428**, el límite de presión predeterminado (máximo) **430** y la duración de la inyección **432**. En algunos ejemplos, la información de los parámetros de inyección se introduce manualmente. Por ejemplo, como se ha comentado en relación con la introducción de información del paciente, se puede mostrar un teclado virtual en la pantalla de protocolo **400**. El teclado puede utilizarse para introducir manualmente los parámetros de la inyección que se va a realizar. En otros ejemplos, se puede utilizar un componente o accesorio de entrada para introducir manualmente la información sobre una inyección a realizar. En algunos ejemplos, la información de los parámetros de inyección se determina en función del tipo de adaptador instalado en el inyector y/o del tipo de fluido o jeringa precargada que se utiliza para la inyección. En otros casos, la información sobre el tipo de adaptador o jeringa precargada puede utilizarse para establecer valores máximos o rangos de valores aceptables para diferentes parámetros de inyección. En ese caso, un usuario puede seleccionar los parámetros de inyección para la inyección utilizando la pantalla de configuración de suministro de fluidos que se muestra en la **FIG. 18A**. Sin embargo, se puede proporcionar una advertencia si los parámetros seleccionados por el usuario están fuera de un rango aceptable para el adaptador que se está utilizando.

Con referencia a la **FIG. 15**, se muestra una pantalla de configuración del sistema **500** accesible desde la pantalla de protocolo **400**. Por ejemplo, un usuario puede seleccionar o pulsar un botón en la pantalla de protocolo para abrir la pantalla de configuración del sistema **500**. La pantalla de configuración **500** suele abrirse la primera vez que un usuario utiliza el sistema para seleccionar sus preferencias. La pantalla de configuración **500** permite al usuario hacer selecciones sobre la apariencia de las pantallas de la interfaz de usuario y activar o desactivar diferentes características de la interfaz de usuario. Las preferencias por defecto se pueden guardar y cargar cada vez que el usuario utilice el sistema. Por ejemplo, un usuario puede seleccionar las unidades en las que se muestran las dosis utilizando el botón **510** o puede establecer los niveles de brillo de la pantalla **512**. El usuario también puede activar y desactivar ciertas características de la interfaz de usuario desde la pantalla **500**. Por ejemplo, un usuario puede decidir si activar o desactivar funciones que incluyan una calculadora de tasa de filtración glomerular estimada (eGFR) **514** o una calculadora de dosificación basada en el peso **516**. El usuario también puede decidir si activar o desactivar la función realimentación PFA **518**. La función de retroalimentación proporciona al usuario información sobre qué adaptador PFA debe utilizarse para determinados procedimientos. La retroalimentación también puede confirmar si un PFA instalado en el inyector es incorrecto para un procedimiento a realizar. En algunos casos, la retroalimentación puede informar al usuario de que ninguno de los adaptadores disponibles está aprobado para su uso con la jeringa o el fluido que se va a inyectar durante un procedimiento concreto. En ese caso, el usuario puede tener que seleccionar un tipo diferente de fluido o un tipo diferente de jeringa precargada para un procedimiento de inyección.

Con referencia a la **FIG. 18A**, se ilustra la pantalla de configuración del suministro de fluidos **800**, a la que se puede acceder desde la pantalla de protocolo **400**. La pantalla de configuración del suministro de fluidos **800** incluye una lista **810** de parámetros de inyección. Estos parámetros pueden ajustarse antes de cada procedimiento de inyección o pueden permanecer iguales para una serie de procedimientos. Los parámetros enumerados pueden incluir un intervalo de mantenimiento de vena abierta (KVO), una tasa de carga lenta hacia adelante, una tasa de carga lenta hacia atrás, una tasa de carga rápida hacia adelante y una tasa de carga rápida hacia atrás. Para seleccionar un valor numérico para un parámetro, un usuario presiona un botón virtual asociado a un parámetro de interés, que muestra una lista **812** de opciones. Por ejemplo, como se muestra en la **FIG. 18A**, seleccionando "tasa de carga de avance rápido" aparece una lista de valores de 1,0 ml/s a 3,0 ml/s. La pantalla **800** también puede incluir un botón virtual **814** que permite al usuario seleccionar los valores predeterminados precargados para los parámetros de inyección. Las selecciones del usuario pueden ser guardadas por el sistema hasta que una inyección esté lista para ser realizada. Además, como se muestra en la **FIG. 18A**, la pantalla **800** puede incluir un cuadro de mensaje **816** que confirme que se han recibido las selecciones y que indique que "La tasa de carga se ajustará automáticamente cuando se instale el PFA para su uso".

Como se muestra en la **FIG. 18B**, una pantalla de menú similar, referida como pantalla de "Tipo de Contraste" **820**, puede ser utilizada para introducir información sobre diferentes fluidos de contraste en el sistema o para identificar el tipo de contraste o de fluido que debe ser suministrado al paciente en un procedimiento de inyección. A través de la pantalla **820**, el usuario puede seleccionar el tipo de contraste a suministrar junto con los parámetros que incluyen la concentración y el tamaño del vial. En algunos ejemplos, el usuario también puede introducir información sobre la dosis **822**, los límites de peso de la dosis **824**, la edad mínima de la dosis **826** y otras características para diferentes contrastes, que pueden utilizarse para confirmar que el contraste seleccionado es apropiado para el paciente y el protocolo de inyección. Cuando se selecciona el botón de nombre de contraste **828**, se muestra una lista **830** de fluidos de contraste que pueden ser suministrados al paciente. Como se muestra en la **FIG. 18B**, la lista **830** incluye Gadovist®, Magnevist®, Primovist®, Prohance®, Magnescape® y Multihance®. Otros fluidos de contraste, incluyendo Dotarem®, también pueden ser utilizados con el sistema descrito en la presente memoria, ya que cada uno de ellos está disponible en el mercado. Una vez que el usuario selecciona el tipo de contraste para la inyección, se puede mostrar un cuadro emergente **832** en el que se pide al usuario que confirme el tipo de contraste seleccionado o, por ejemplo, que confirme información sobre el líquido de contraste seleccionado, como el nombre del fabricante o vendedor del líquido de contraste seleccionado. Estas preguntas pueden ser una confirmación de que el usuario ha seleccionado el fluido correcto para el procedimiento a realizar. Por ejemplo, el cuadro emergente **832** de la **FIG. 18B** pide al usuario que confirme que el líquido de contraste seleccionado para ser

utilizado en un procedimiento fue vendido por Eisai. La información sobre el fabricante o el vendedor del líquido de contraste puede introducirse y guardarse junto con otra información sobre el líquido de contraste durante un proceso de configuración inicial o de contraste para el sistema. En algunos ejemplos, la pantalla de configuración de contraste de la **FIG. 17** puede utilizarse para introducir información sobre determinados líquidos de contraste. Tras la configuración inicial del contraste, el usuario puede editar o actualizar la información del contraste y del fabricante mientras utiliza el sistema, seleccionando una pantalla de edición del contraste en la interfaz de usuario. En algunos ejemplos, el sistema también puede proporcionar información basada en un tipo de contraste seleccionado por el usuario. Por ejemplo, cuando el usuario selecciona un tipo de contraste y un tamaño de vial que es compatible con un ALP, el icono de ALP compatible puede aparecer en la pantalla para informar al usuario de que los fluidos que se están preparando para su uso son compatibles con determinados dispositivos de ALP.

El sistema de inyector y la interfaz de usuario descritos en el presente documento pueden utilizarse para guiar al usuario en la realización de una serie de procedimientos y casos de inyección diferentes. Por ejemplo, las pantallas de la interfaz de usuario pueden ayudar a un usuario a preparar el inyector y las jeringas, a manejar el inyector y, tras la inyección, a preparar otra inyección para el mismo paciente o para otro. La información proporcionada a través de la interfaz de usuario puede abordar una serie de casos de uso diferentes, incluyendo, por ejemplo, cuando se instala un adaptador incorrecto o cuando una jeringa o un tipo de fluido seleccionado no es compatible con ninguno de los adaptadores disponibles. En las **FIGS. 19-22** se muestran ejemplos de procesos de preparación de inyectores y de suministro de fluidos.

Ejemplo 1: Procedimiento estándar de suministro de fluidos

Como se muestra en la **FIG. 19**, se ilustra un diagrama de flujo de un proceso para realizar un procedimiento de suministro de fluidos con el sistema de inyector y para mostrar información sobre la inyección con la interfaz de usuario. En este ejemplo, el adaptador se conecta inicialmente al inyector. Por ejemplo, el adaptador puede haber sido utilizado en un procedimiento de inyección anterior y todavía está conectado al inyector. Como alternativa, el usuario puede saber qué adaptador debe utilizar con una jeringa precargada concreta e instalar el adaptador en el inyector antes de realizar otras actividades de preparación de la inyección.

Como se muestra en **910**, el sistema está configurado para identificar el adaptador instalado. Por ejemplo, la información sobre el tipo de adaptador puede extraerse automáticamente de un código de barras o del diseño del propio adaptador. En un ejemplo, una parte de la base del adaptador que se inserta en el puerto de la jeringa puede incluir un patrón de ranuras y crestas que pueden ser identificadas por un escáner o sensor posicionado en el puerto de la jeringa del inyector. La información capturada por el sensor o el escáner puede ser procesada para identificar el tipo de adaptador. Opcionalmente, los valores máximos aceptables de los parámetros de inyección o los rangos aceptables para los parámetros de inyección pueden determinarse desde la memoria del sistema, como se muestra en **912**, basándose en el tipo de adaptador identificado. Los parámetros de inyección que pueden determinarse en función del tipo de adaptador identificado pueden incluir el volumen máximo de la jeringa, el caudal, el límite de presión predeterminado (máximo) y las velocidades de control del pistón de avance/retroceso en función del adaptador identificado.

Como se muestra en **914**, un usuario puede introducir la información del paciente para la inyección que se va a realizar utilizando la interfaz de usuario. La información del paciente puede incluir un número de identificación, nombre, fecha de nacimiento, peso y altura. Como se describe en la presente memoria, la información del paciente puede introducirse manualmente o escanearse desde una etiqueta de identificación del paciente, como una pulsera. En otros ejemplos, un usuario puede seleccionar el nombre de un paciente de una lista de pacientes anteriores o consultar y buscar en una base de datos de pacientes. En ese caso, la información del paciente seleccionado puede obtenerse de la memoria del sistema o de los registros del hospital. Como se muestra en **916**, el usuario puede entonces introducir la información del protocolo para el procedimiento a realizar. Por ejemplo, el usuario puede introducir información de fluidos utilizando una parte de la pantalla de la interfaz de usuario mostrada en la **FIG. 18B**. La información sobre el fluido puede incluir el tipo de fuente, el número de lote, la fecha de caducidad y otra información, que generalmente se imprime en la etiqueta de la jeringa precargada. El usuario también puede introducir los parámetros de inyección, como el volumen y la velocidad del fluido, utilizando la pantalla de configuración del suministro de fluido que se muestra en la **FIG. 18A**. Los parámetros de suministro de fluidos o de inyección introducidos pueden mostrarse en la parte del protocolo **420** de la pantalla de protocolo **400**. Una vez que el inyector y la información del protocolo se determinan o se introducen manualmente, como se muestra en **918**, el usuario instala la jeringa precargada en el adaptador y conecta un conjunto de tubos para transportar el fluido desde la jeringa hasta el paciente.

Después de que la jeringa prellenada y el conjunto de tubos están conectados, como se muestra en **920**, el pistón del inyector es avanzado a través del puerto de la jeringa desde una posición inicial hacia un émbolo de la jeringa prellenada. Dado que la posición real del émbolo en la jeringa precargada no se conoce cuando el pistón del inyector comienza a avanzar más allá de la posición inicial, el sistema asume o estima que la jeringa está llena de líquido. En ese caso, la pantalla LED del inyector y la pantalla de protocolo **400** de la interfaz de usuario pueden mostrar el volumen de fluido máximo estimado de la jeringa. Además, el icono de la jeringa **422a** en la pantalla del protocolo **400** puede mostrar que la jeringa está llena de líquido. A medida que el pistón PFA avanza a través del adaptador más allá de la posición de inicio o más allá de otra posición seleccionada, como una posición correspondiente a la posición del émbolo de la jeringa cuando la jeringa está llena de fluido, el volumen de fluido que

se muestra en la pantalla del inyector y del protocolo disminuye. Por ejemplo, la posición seleccionada podría ser una posición 1 mL por encima de la posición inicial. Además, el nivel de fluido mostrado por el icono de la jeringa **422a** en la pantalla de protocolo **400** (mostrada en la **FIG. 14**) se desplaza hacia abajo, hacia el extremo distal de la jeringa, lo que indica una disminución del volumen de líquido.

5 Una vez que los pistones inyectoros están conectados a los émbolos de las respectivas jeringas, como se muestra en **922**, se puede realizar un proceso de cebado. Para las jeringas conectadas a un puerto de la jeringa a través del PFA, como una jeringa que contiene líquido de contraste, el usuario realiza un proceso de cebado de dos pasos. En primer lugar, el usuario hace avanzar manualmente el pistón del inyector, por ejemplo, manteniendo pulsado un botón en la carcasa del inyector, para cebar el fluido de contraste desde la jeringa hasta una parte de tubo de fluido con conector en T. Una vez que el líquido de contraste se ceba manualmente hasta la posición deseada, se puede realizar un proceso de cebado automático para cebar una jeringa de suero fisiológico. Por ejemplo, en la pantalla de la interfaz de usuario puede aparecer un botón de autoimpresión para que el usuario lo seleccione. Durante el cebado automático, dado que la jeringa de suero fisiológico está conectada directamente al inyector (como la jeringa de suero fisiológico **B**), el cebado puede realizarse automáticamente, ya que se conocen la posición del émbolo y el volumen de fluido contenido en la jeringa. Durante el proceso de cebado automático, el pistón avanza una distancia predeterminada desde su posición inicial para expulsar la solución salina de la jeringa de solución salina y hacia los tubos que conectan las jeringas con otras partes del sistema de inyección. En algunos ejemplos, el sistema puede impedir que el usuario comience el proceso de cebado automático si un pistón de PFA para la jeringa de contraste (en el puerto **A** de la jeringa) no está al menos ligeramente por encima de su posición inicial, ya que dicha posición indicaría que el usuario no ha cebado manualmente el líquido de contraste como se requiere

En algunos ejemplos, la interfaz de usuario puede guiar al usuario a través del proceso de cebado manual para abordar cualquier dificultad que el usuario pueda tener para cebar la jeringa de contraste. Por ejemplo, en la pantalla de la interfaz de usuario podría aparecer un mensaje indicando al usuario que mantenga pulsado el botón de avance del pistón del inyector. Después de que el pistón del inyector avance una distancia basada en el tiempo que el usuario mantenga pulsado el botón de avance, la interfaz de usuario podría mostrar un mensaje indicando al usuario que pulse el botón de cebado automático una vez que el nivel del fluido alcance el conjunto de tubos. En algunos casos, la función de cebado automático puede activarse sólo después de que el sistema haya detectado que el proceso de cebado manual se ha completado. De manera similar, la interfaz de usuario puede configurarse para evitar que el usuario se arme y/o intente realizar una inyección hasta que se complete el cebado. Por ejemplo, si el usuario intenta armar el sistema de inyección o realizar una inyección sin cebar primero el aire del sistema, la interfaz de usuario puede mostrar una advertencia o alerta informando al usuario de que tales acciones no pueden realizarse sin cebar primero la(s) jeringa(s) y el tubo.

Una vez que la tubería está cebada, como se muestra en **924**, el usuario puede configurar el sistema de inyección para comenzar una inyección. Por ejemplo, el usuario puede iniciar un protocolo de bloqueo y/o armado pulsando los botones apropiados que aparecen en la interfaz de usuario. Una vez que el inyector está bloqueado y armado, se realiza la inyección. Por ejemplo, los vástagos de los pistones pueden avanzar a través del puerto de la jeringa y del adaptador, haciendo que los émbolos de la jeringa avancen a través de las jeringas para expulsar el fluido de las mismas. Los pistones continúan avanzando hasta que se haya suministrado al paciente un volumen de inyección preseleccionado o hasta que las jeringas estén vacías. Una vez que se ha suministrado al paciente el volumen de fluido deseado, puede aparecer un mensaje de inyección completa en el inyector y/o en la interfaz de usuario confirmando al usuario que se ha suministrado la cantidad de fluido deseada.

Tras la inyección, como se muestra en **926**, el sistema puede pedir al usuario que seleccione si la siguiente inyección será para el mismo paciente o para un nuevo paciente. El usuario puede enviar una respuesta con la interfaz de usuario. Alternativa o adicionalmente, como se muestra en **928**, el sistema de inyección puede automáticamente o en respuesta a una solicitud del usuario iniciar un proceso de retracción del pistón inyector que permita al usuario retirar una jeringa vacía del adaptador. La retracción del pistón del inyector puede ser un proceso de auto-retracción en el que el inyector retira automáticamente el pistón del émbolo de la jeringa y lo devuelve al puerto de la jeringa. Por ejemplo, el pistón también puede volver a su posición inicial. Como alternativa, el usuario puede retraer manualmente el pistón manteniendo pulsado un botón de retracción del pistón en el inyector o en la interfaz de usuario hasta que el pistón se retraiga a la posición deseada. Una vez que el pistón se retrae, el usuario puede retirar la jeringa vacía del dispositivo inyector.

Ejemplo 2: Adaptador no instalado inicialmente en el inyector

La **FIG. 20** representa un diagrama de flujo para otro ejemplo de proceso de suministro de fluido utilizando el inyector y se ilustra la interfaz de usuario. En este ejemplo, el adaptador no está instalado inicialmente en el inyector. Por el contrario, en el proceso de la **FIG. 20**, la interfaz de usuario proporciona una recomendación de un adaptador a utilizar basada en la información introducida por el usuario.

Como se muestra en **1010**, el usuario selecciona un tipo de fluido para la inyección a realizar. Por ejemplo, el usuario puede introducir un tipo de fluido, el número de lote, la fecha de caducidad y otra información utilizando la pantalla de información del fluido actual descrita anteriormente. El usuario también puede indicar que el fluido a ser suministrado usando un adaptador, por ejemplo, marcando un cuadro "Usar Adaptador" en un cuadro o pantalla emergente de

información del fluido actual, como se muestra en la **FIG. 17**. Una vez introducida la información sobre el fluido actual, como se muestra en **1012**, el sistema de inyección puede determinar un adaptador recomendado o compatible que se pueda utilizar con la jeringa precargada y el fluido a suministrar. Como se muestra en **1014**, en una de las pantallas de la interfaz de usuario puede aparecer un icono que indica el tipo de adaptador recomendado. Por ejemplo, un icono o imagen del adaptador recomendado o compatible puede aparecer en la pantalla de protocolo **400**, mostrada en la **FIG. 14**. También puede aparecer en el propio inyector un número del adaptador recomendado o compatible (por ejemplo, 1-5). Por ejemplo, el número del adaptador recomendado puede parpadear en la pantalla del panel frontal del inyector mostrado en la **FIG. 13**. El número del adaptador recomendado puede seguir parpadear hasta que transcurra un periodo de tiempo predeterminado, hasta que se instale un adaptador correcto o indefinidamente. Si se instala un adaptador incorrecto, la pantalla del inyector puede seguir parpadear para indicar al usuario o al técnico que debe sustituir el adaptador. De manera similar, como se describe en el presente documento, se podría mostrar en la interfaz de usuario un mensaje que indique que se ha instalado un adaptador incorrecto.

Como se muestra en **1016**, el usuario instala el adaptador recomendado o compatible con el inyector. La pantalla del inyector deja de parpadear una vez que el inyector detecta que se ha instalado el adaptador correcto como se ha descrito anteriormente. Como se muestra en **1018**, el usuario instala la jeringa precargada y el tubo y avanza el pistón del inyector más allá de la posición de inicio, como se ha descrito anteriormente en relación con la **FIG. 19**, y continúa con la tarea de cebado e introducción de la información del protocolo **916**, si dicha tarea no se ha completado previamente. Como se muestra en **1020**, el usuario entonces bloquea y arma el inyector y realiza la inyección como se ha descrito anteriormente.

Ejemplo 3: El usuario instala un adaptador equivocado

Un ejemplo en el que un usuario instala el adaptador equivocado se muestra en la **FIG. 21**. Como se muestra en **1110** y **1112**, el usuario introduce la información para el fluido y el protocolo como se ha descrito anteriormente. Una vez que se ha introducido la información sobre el fluido y el protocolo, como se muestra en **1114**, el sistema determina una recomendación de un adaptador a utilizar y el icono del adaptador recomendado o compatible se muestra en la pantalla de protocolo de la interfaz de usuario. En **1116**, el usuario instala un adaptador en el puerto de la jeringa. Sin embargo, el adaptador instalado no es un adaptador recomendado o un adaptador compatible para el procedimiento de inyección a va a realizar. Como se muestra en **1118**, el sistema de inyección identifica el adaptador instalado y, como se muestra en **1120**, genera un mensaje de que el adaptador es incorrecto o no es compatible con un procedimiento de inyección programado. Por ejemplo, puede aparecer un mensaje emergente en la pantalla de protocolo de la interfaz de usuario informando al usuario de que se ha instalado un adaptador incorrecto. Se puede pedir al usuario que confirme el cuadro emergente, por ejemplo, seleccionando un botón "OK" en el cuadro emergente. Una vez confirmado el mensaje, el icono o el mensaje que indica el tamaño/tipo de jeringa recomendado puede volver a aparecer en la interfaz de usuario. El usuario puede revisar la recomendación e instalar otro adaptador o jeringa. Alternativamente, después de reconocer el mensaje emergente, el usuario podría continuar realizando la inyección utilizando la jeringa y el adaptador instalados. En particular, el sistema no impide que el usuario realice una inyección si se identifica que un adaptador detectado es incompatible con una inyección a realizar. En cambio, se permite que el usuario siga realizando la inyección después de que se confirme el mensaje emergente.

La interfaz de usuario también puede identificar que un fluido seleccionado no es compatible con ninguno de los adaptadores disponibles. Por ejemplo, el usuario puede introducir un tipo de fluido en la pantalla de información sobre el fluido actual y marcar un cuadro "Usar adaptador" para indicar que se debe utilizar un adaptador para la inyección. Sin embargo, si el nombre del fluido introducido por el usuario no es reconocido y/o no es soportado por el sistema del inyector, puede aparecer una advertencia. Por ejemplo, la advertencia puede indicar que el fluido introducido y la jeringa precargada no son compatibles con ninguno de los adaptadores. Se puede pedir al usuario que acepte el cuadro emergente seleccionando un botón "OK". También puede aparecer en la pantalla del protocolo un icono que indica que no se recomienda el uso de ninguno de los adaptadores con el fluido y la jeringa.

Si el usuario sabe que el fluido y la jeringa pueden ser utilizados con uno de los adaptadores disponibles, el usuario puede anular la advertencia e instalar el adaptador. El sistema puede configurarse para que el usuario pueda continuar con la inyección una vez instalado el adaptador. El sistema de inyección generalmente no está configurado para impedir que el usuario realice una inyección. En cambio, el cuadro emergente sólo pretende ser una notificación que pide al usuario que reconsidere o confirme que la jeringa y el fluido son correctos. La retroalimentación del adaptador y la interfaz de usuario no pretenden impedir que el usuario controle la inyección.

Ejemplo 4: Identificación automática de jeringas

Como se muestra en la **FIG. 22**, se ilustra un proceso para identificar automáticamente la jeringa mediante el escaneo o la grabación de una imagen de una etiqueta de jeringa. En **1210**, se escanea un código de barras o una etiqueta de una jeringa precargada para determinar la información sobre la jeringa y el fluido que contiene. El escaneo puede realizarse mediante un dispositivo de escaneo portátil de mano, como un escáner de código de barras. En otros ejemplos, se puede obtener una imagen de la etiqueta, por ejemplo, tomando una foto de la etiqueta con un teléfono inteligente o un dispositivo de cámara digital similar. En **1212**, la imagen obtenida o el código de barras se procesa para identificar la información del fluido y de la jeringa. En **1214**, puede aparecer un cuadro de confirmación en la interfaz de usuario pidiendo al usuario que confirme qué fabricante vende el fluido de contraste seleccionado y/o que

confirme que otra información extraída de la etiqueta o del código de barras es correcta para identificar y confirmar que se está utilizando un fluido apropiado para la inyección. Una vez que el fluido es identificado y confirmado, como se muestra en **1216**, la interfaz de usuario puede proporcionar una recomendación para un adaptador a utilizar. Como en los ejemplos descritos anteriormente, en la pantalla de protocolo de la interfaz de usuario puede aparecer un icono que indique al usuario un adaptador compatible o recomendado. El número de adaptador recomendado también puede mostrarse en la pantalla LED del panel frontal del propio inyector. Por ejemplo, el número de adaptador recomendado puede parpadear o destellar en la pantalla LED hasta que se instale un adaptador correcto o hasta que expire un periodo de tiempo predeterminado. En **1218**, el usuario instala el adaptador recomendado en el inyector y éste confirma que el adaptador es del tipo correcto. En **1220**, como en otros ejemplos, se instalan la jeringa precargada y el tubo y se realiza la inyección. En **1222**, después de la inyección, puede iniciarse un proceso de retracción del pistón del inyector que permite al usuario retirar la jeringa vacía del adaptador.

De acuerdo con otros aspectos de la presente divulgación, en ciertos casos, los proveedores de atención médica necesitan estar protegidos de ciertos líquidos administrados a través de una jeringa. Por ejemplo, algunos procedimientos de diagnóstico por imagen, como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) u otros procedimientos de medicina nuclear, requieren que el paciente reciba agentes de contraste radiactivos, también llamados radiofármacos, para obtener imágenes. Ejemplos ilustrativos y no restrictivos de radiofármacos incluyen el ^{64}Cu diacetil-bis(N^4 -metiltosemicarbonazona) (por ejemplo, ATSM o Cobre 64), ^{18}F -fluorodeoxiglucosa (FDG), Na^{18}F (fluoruro de sodio), $3'$ -desoxi- $3'$ - ^{18}F] fluorotimidina (FLT), ^{18}F -fluoromisonidazol (FMISO), galio, tecnecio-99m, indio-113m, estroncio-87m y talio. Un método para proteger al personal sanitario que entra en contacto con jeringuillas que contienen agentes de contraste radiactivos y otras sustancias radiactivas es proporcionar un escudo alrededor del cuerpo de la jeringuilla. En general, un escudo de jeringa está configurado para absorber o bloquear significativamente la radiación que sale de la jeringa y entra en contacto con un proveedor de atención médica durante la manipulación y/o administración de la sustancia radiactiva.

Con referencia a **las FIGS. 23-25**, puede proporcionarse un adaptador **1301** de acuerdo con la presente divulgación y configurarse para recibir una jeringa blindada **1300** y fijar de forma segura la jeringa blindada **1300** a la segunda abertura **84** del inyector **10** (véase la **FIG. 1**). Más concretamente y como se muestra en la **FIG. 24**, una jeringa blindada típica **1300** puede comprender un cuerpo de jeringa **1302** cubierto por un escudo de jeringa **1304**. Una ventana **1306** puede estar dispuesta en el escudo de la jeringa **1304** para proporcionar una vista limitada del cuerpo de la jeringa **1302**, como el pistón inyector y/o la gradación en la jeringa. El cuerpo de la jeringa **1302** comprende un extremo dispensador delantero **1308**, un vástago del émbolo **1310** posicionado de forma deslizante dentro del cuerpo **1302**, y un reborde **1312** que se extiende alrededor de un extremo trasero **1314** del cuerpo **1302**.

El escudo de la jeringa **1304** puede estar fabricado de varios materiales, incluyendo, sin limitación, plomo, uranio empobrecido, tungsteno y polímeros impregnados de tungsteno, mientras que la ventana **1306** puede estar fabricada de numerosos tipos de materiales, incluyendo, pero sin limitación, vidrio de plomo o acrílico cargado de plomo. El escudo de la jeringa **1304** puede funcionar para proteger a un proveedor de servicios de salud, particularmente las manos de un proveedor de servicios de salud, de la radiación que emana de la sustancia radiactiva contenida dentro del cuerpo de la jeringa **1302** mientras el mismo la manipula, está cerca, y/o administra la sustancia radiactiva.

En un ejemplo, el adaptador **1301** comprende: un mecanismo de montaje **1303** colocado en un extremo posterior **1305** del adaptador **1301** para montar el adaptador **1301** en una posición deseada con respecto a la pared frontal **80** del inyector **10**; una sección de soporte de la jeringa **1307** adaptada para asentar la jeringa blindada **1300** en la misma; y una sección intermedia **1309** conectada operativamente y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa **1307** y el mecanismo de montaje **1303**.

El mecanismo de montaje **1303** comprende cualquier mecanismo adecuado para montar de forma segura el adaptador **1301** a la interfaz de la jeringa dentro de la segunda abertura **84**. En un ejemplo, el mecanismo de montaje **1303** comprende un par de bridas de montaje **1311** y una brida de goteo **1313** colocada por delante de las bridas de montaje **1311** para, por ejemplo, facilitar el acoplamiento del adaptador **1301** a la segunda abertura **84** del inyector y/o para evitar que el fluido expulsado de la jeringa blindada **1300** entre en el inyector **10** a través de la segunda abertura **84**. Se proporcionan detalles adicionales del mecanismo de montaje **1303** en la Patente US nº 6.726.657. Sin embargo, este tipo de mecanismo de montaje no debe interpretarse como una limitación de la presente divulgación, ya que puede utilizarse cualquier mecanismo de montaje adecuado.

La sección de soporte de la jeringa **1307** define una primera abertura **1315** en una parte superior de la misma para permitir la colocación de la jeringa blindada **1300** en la misma y una segunda abertura **1317** en una sección posterior **1319** de la misma para permitir el miembro de accionamiento **40b** del inyector, como se muestra por ejemplo en la **FIG. 1**, para comunicar la fuerza de avance al vástago del émbolo **1310** de la jeringa blindada **1300**. Una parte delantera **1321** de la sección de soporte de la jeringa **1307** está diseñada y configurada para soportar y enganchar un miembro de inserción **1323**. El miembro de inserción **1323** está diseñado y configurado para sujetar de forma segura la jeringa blindada **1300** en su interior. El miembro de inserción **1323** incluye un par de muescas **1325** provistas para asegurar el reborde **1312** de la jeringa blindada **1300** en el mismo. Las muescas **1325** se apoyan en el reborde **1312** de manera que la fuerza ejercida por la jeringa blindada **1300** sobre el adaptador **1301** durante una inyección es generalmente simétrica respecto al eje **A1** del adaptador **1301**. El adaptador **1301** puede ser tal que la fuerza de avance sobre la jeringa durante la inyección se transmita o resista primero al escudo y del escudo al

adaptador **1301**. Alternativamente, el adaptador **1301** puede interactuar con uno o más aspectos de la jeringa directamente para que la fuerza de avance en la jeringa se transmita directamente al adaptador **1301**, o la fuerza puede transmitirse a través de ambas vías de fuerza como se describe en el presente documento.

5 La sección intermedia **1309** está operablemente conectada y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa **1307** y el mecanismo de montaje **1303**. La sección intermedia **1309** comprende un cuerpo cilíndrico **1327** que tiene la varilla de empuje **52** al menos parcialmente dispuesta en la misma. En un ejemplo, la varilla de empuje **52** tiene un primer extremo para enganchar el vástago del émbolo **1310** de la jeringa blindada **1300** y un segundo extremo **1329**. El segundo extremo **1329** de la varilla de empuje **52** incluye un mecanismo de enganche **1331** configurado para enganchar el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10**. El mecanismo de enganche **1331** puede ser el mismo mecanismo de enganche **140** mostrado en las FIGS. **3, 4, 11 y 12** o cualquier otro mecanismo de enganche adecuado. El primer extremo de la varilla de empuje **52** incluye un mecanismo de sujeción **1333** configurado para conectar de forma segura la varilla de empuje **52** a el vástago del émbolo **1310**.

15 En el funcionamiento del adaptador **1301**, la varilla de empuje **52** hace una conexión con el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10** como se ha descrito anteriormente después de que el mecanismo de montaje **1303** se fije a la pared frontal **80** del inyector **10**. La jeringa blindada **1300** puede cargarse por la parte superior a través de la primera abertura **1315** en la sección de soporte de la jeringa **1307**, ya sea antes o después de la conexión del adaptador **1301** al inyector **10** a través del mecanismo de montaje **1303**. La varilla de empuje **52** avanza hacia adelante a través de la sección intermedia **1309** por el miembro de accionamiento **40b** hasta que el mecanismo de sujeción **1333** en el primer extremo de la misma se engancha y se conecta al vástago del émbolo **1310**. A
20 continuación, el contenido de la jeringa blindada **1300** se inyecta en un paciente utilizando el inyector **10**. Como ejemplo, el adaptador **1301** puede permitir que un inyector de RM suministre de forma controlable un radiofármaco para su uso en un procedimiento de obtención de imágenes de medicina nuclear.

25 Con referencia a las FIGS. **26-30**, se ilustra otro ejemplo de un adaptador **1401** para la jeringa blindada **1300**. El adaptador **1401** puede utilizarse, por ejemplo, para adaptar un inyector de TC para inyectar y administrar de forma controlada un radiofármaco de medicina nuclear. El adaptador **1401** comprende un mecanismo de montaje **1403** situado en un extremo posterior del adaptador **1401** para montar el adaptador **1401** en una posición deseada con respecto a la pared frontal **80** del inyector **10** (véase la FIG. **1**); una sección de soporte de la jeringa **1405** adaptada para asentar en la misma la jeringa blindada **1300**; y una sección intermedia **1407** conectada de forma operativa y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa **1405** y el mecanismo de montaje **1403**.

30 El mecanismo de montaje **1403** comprende cualquier mecanismo adecuado para montar de forma segura el adaptador **1401** a la interfaz de la jeringa dentro de la segunda abertura **84**. En un ejemplo, el mecanismo de montaje **1403** comprende una brida de montaje **1409** y una brida de goteo **1411** situada por delante de la brida de montaje **1409**, como se describe con más detalle en el presente documento.

35 La sección de soporte de la jeringa **1405** incluye una abertura **1413** en una parte superior de la misma para permitir la colocación de la jeringa blindada **1300** en la misma. El extremo posterior de la jeringa blindada **1300** incluye miembros de extensión **1316** configurados para enganchar una pared posterior **1415** cuando se aplica una fuerza al vástago del émbolo **1310** de la jeringa blindada **1300**.

40 La sección intermedia **1407** comprende un elemento generalmente plano **1417** que tiene una superficie superior **1419** y una superficie inferior **1421** y una ranura **1423** que se extiende entre la mismas. Un mecanismo de enganche del vástago del émbolo **1425** se extiende a través de la ranura **1423** y está configurado para enganchar el vástago del émbolo **1310** de la jeringa blindada **1300** antes de un procedimiento de inyección como se muestra en la FIG. **26**. Con referencia específica a la FIG. **27**, la superficie inferior **1421** del elemento planar **1417** incluye un par de rieles **1427** que se extienden desde la misma. Se proporciona una parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** para enganchar el miembro de accionamiento **40b** (no mostrado) del inyector **10** y desplazarse a lo largo de los carriles **1427** en la dirección de la flecha **C** durante un procedimiento de inyección. La parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** está conectada operativamente a un mecanismo de reducción configurado para modificar la relación de desplazamiento entre el miembro de accionamiento **40b** y el vástago del émbolo **1310**. Más específicamente, la parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** está conectada pivotantemente a un primer extremo de una palanca **1431**. Un segundo extremo **1433** de la palanca **1431** está conectado pivotantemente a la superficie inferior **1421** del elemento planar **1417** y una parte intermedia **1435** de la palanca **1431** está conectada pivotantemente a un mecanismo deslizante **1437** situado centralmente en la superficie inferior **1421** del elemento planar **1417**.

55 El mecanismo deslizante **1437** está conectado operativamente al mecanismo de enganche del vástago del émbolo **1425**, de tal manera que el movimiento del mecanismo deslizante **1437** en la dirección de la flecha **C** hace que el vástago del émbolo **1310** se mueva a través de la jeringa blindada **1300** y expulse el fluido de la misma. Más específicamente, y con referencia a las FIGS. **28 y 29**, a medida que el miembro de accionamiento **40b** del inyector **10** (no mostrado) avanza en la dirección de la flecha **C**, el miembro de accionamiento **40b** (no mostrado) engancha la parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** para avanzar la parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** a lo largo de los carriles **1427**. A medida que la parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** se mueve a lo largo de los carriles **1427**, la palanca **1431** se mueve pivotantemente en relación con
60

la parte de enganche del miembro de accionamiento **1429** y transmite un movimiento reducido al mecanismo deslizante **1437** también en la dirección de la flecha **C**. A medida que el mecanismo deslizante **1437** se mueve, este movimiento se transmite al mecanismo de enganche del vástago del émbolo **1425** y al vástago del émbolo **1310** de la jeringa blindada **1300**, inyectando así el contenido de la jeringa blindada **1300** en un paciente. En este ejemplo, el movimiento reducido del mecanismo deslizante **1437** permite un control más preciso y exacto del suministro de fluido. También puede permitir la consecución de presiones más altas si son necesarias. En un ejemplo alternativo, no mostrado, la relación puede invertirse y la jeringa puede tener un recorrido más largo que el que puede alcanzar el pistón del inyector. Este cambio mecánico de la distancia de desplazamiento del pistón con respecto a la distancia de desplazamiento del émbolo de la jeringa puede aplicarse a cualquier adaptador de la jeringa, no sólo a los que tienen escudos de medicina nuclear. Además, el cambio mecánico del recorrido del pistón puede realizarse con una variedad de conjuntos mecánicos, incluyendo por ejemplo y sin limitación, cremallera y piñón, tornillos de bolas y poleas.

Si bien se han descrito en detalle realizaciones específicas del dispositivo de la presente divulgación, los expertos en la materia apreciarán que podrán desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a dichos detalles a la luz de las enseñanzas generales de la divulgación. Por lo tanto, las disposiciones particulares divulgadas tienen por objeto ser sólo ilustrativas y no limitantes en cuanto al alcance del dispositivo de la presente divulgación, que debe ser limitado por el texto de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Adaptador (100) para fijar de forma segura una jeringa (200) a un inyector (10), en el que la jeringa comprende un cuerpo, un extremo delantero con una salida de fluido que se extiende desde un extremo delantero del cuerpo, un émbolo colocado de forma deslizante dentro del cuerpo, y una brida que se extiende alrededor de un extremo trasero del cuerpo, y en el que el inyector comprende una pared delantera, una abertura formada en la pared delantera, y un miembro de accionamiento montado reciprocamente en el inyector, comprendiendo el adaptador:
- 5 un mecanismo de montaje (102) situado en un extremo posterior (104) del adaptador para montar el adaptador en una posición deseada con respecto a la pared frontal del inyector;
- 10 una sección de soporte de la jeringa (106) adaptada para asentar al menos una parte de la jeringa, definiendo la sección de soporte de la jeringa una primera abertura (116) en una parte superior de la misma para permitir la colocación de la jeringa en la misma, desde la parte superior y una segunda abertura (118), en una sección posterior de la misma, para permitir que el miembro de accionamiento del inyector comunique la fuerza de avance al émbolo;
- caracterizado porque**
- 15 una parte de cubierta (146) se extiende sobre un extremo posterior de la primera abertura, la parte de cubierta comprende un cuerpo (148) que tiene una cara frontal (150) y una cara posterior (152) que están acodadas para encontrarse en una parte superior del cuerpo,
- en el que la cara frontal de la parte de cubierta hace que la jeringa pivote de forma controlada durante la retirada de la jeringa de la sección de soporte de la jeringa.
- 20 2. El adaptador de la reivindicación 1, que comprende además una sección intermedia (108) conectada de forma operable y dispuesta entre la sección de soporte de la jeringa y el mecanismo de montaje.
3. El adaptador de la reivindicación 2, que comprende además una varilla de empuje (52) dispuesta al menos parcialmente dentro de la sección intermedia, la varilla de empuje comprende un primer extremo para enganchar el émbolo de la jeringa y un segundo extremo.
- 25 4. El adaptador de la reivindicación 3, en el que el segundo extremo de la varilla de empuje comprende un par de patas de enganche solicitadas (186) que están configuradas para enganchar el miembro de accionamiento del inyector.
5. El adaptador de la reivindicación 4, en el que cada una de las patas de enganche está solicitada por un elemento de muelle (190) para volver a una posición de enganche.
- 30 6. El adaptador de la reivindicación 4, en el que cada una de las patas de enganche comprende un primer extremo libre (192) y un segundo extremo (196) que está conectado a la varilla de empuje.
7. El adaptador de la reivindicación 6, en el que el primer extremo libre de cada una de las patas de enganche comprende un miembro de agarre (198) configurado para enganchar una brida provista en el miembro de accionamiento del inyector.
- 35 8. El adaptador de la reivindicación 1, en el que un primer extremo de la parte de cubierta está configurado para hacer tope con el reborde de la jeringa, cuando ésta se coloca dentro de la sección de soporte de la jeringa.
9. El adaptador de la reivindicación 4, que comprende además un miembro de sellado (156) colocado dentro de la segunda abertura de la sección de soporte de la jeringa y configurado para entrar en contacto con la varilla de empuje y evitar que un fluido de la jeringa pase hacia atrás del miembro de sellado.
- 40 10. El adaptador de la reivindicación 4, en el que un segundo extremo de la parte de cubierta comprende un anillo de retención (158) que se extiende desde allí para mantener el miembro de sellado en su lugar dentro de la segunda abertura de la sección de soporte de la jeringa.
11. El adaptador de la reivindicación 1, en el que la sección de soporte de la jeringa comprende una superficie interior y un miembro de retención de flexión (166) dispuesto en la superficie interior.
- 45 12. El adaptador de la reivindicación 7, en el que el miembro de retención de flexión está adaptado para ejercer presión sobre al menos un lado de la jeringa para retener la jeringa dentro de la sección de soporte de la jeringa.
13. El adaptador de la reivindicación 7, en el que el miembro de retención de flexión comprende una primera pata (168) que tiene un primer extremo (172) conectado operativamente a la superficie interior de la sección de soporte de la jeringa y un segundo extremo libre (174) y una segunda pata (170) espaciada de la primera pata y que tiene un primer extremo (176) conectado operativamente a la superficie interior de la sección de soporte de la jeringa y un
- 50

segundo extremo libre (178), de manera que un espacio entre la primera pata y la segunda pata está configurado para recibir la jeringa.

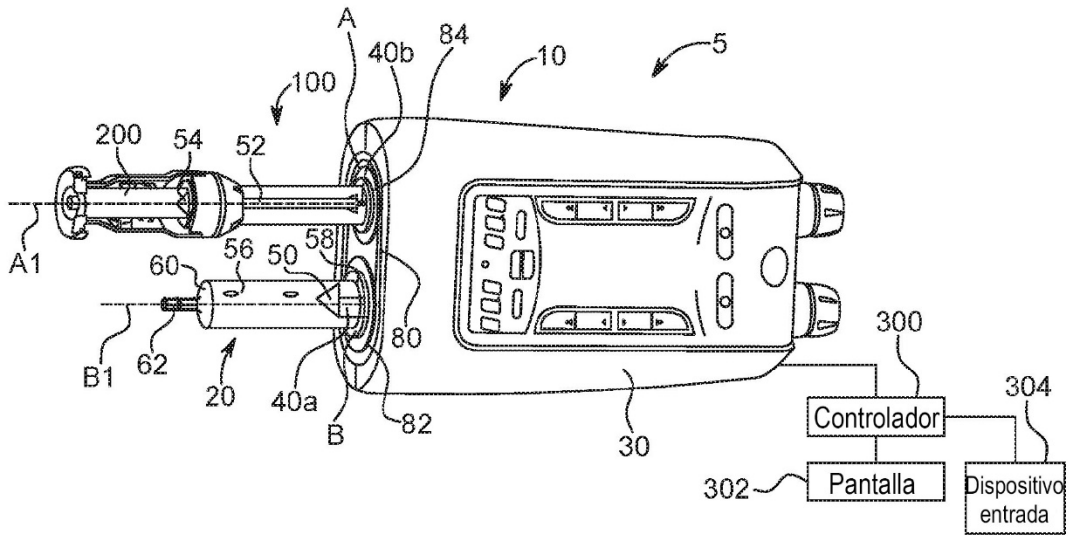


FIG. 1

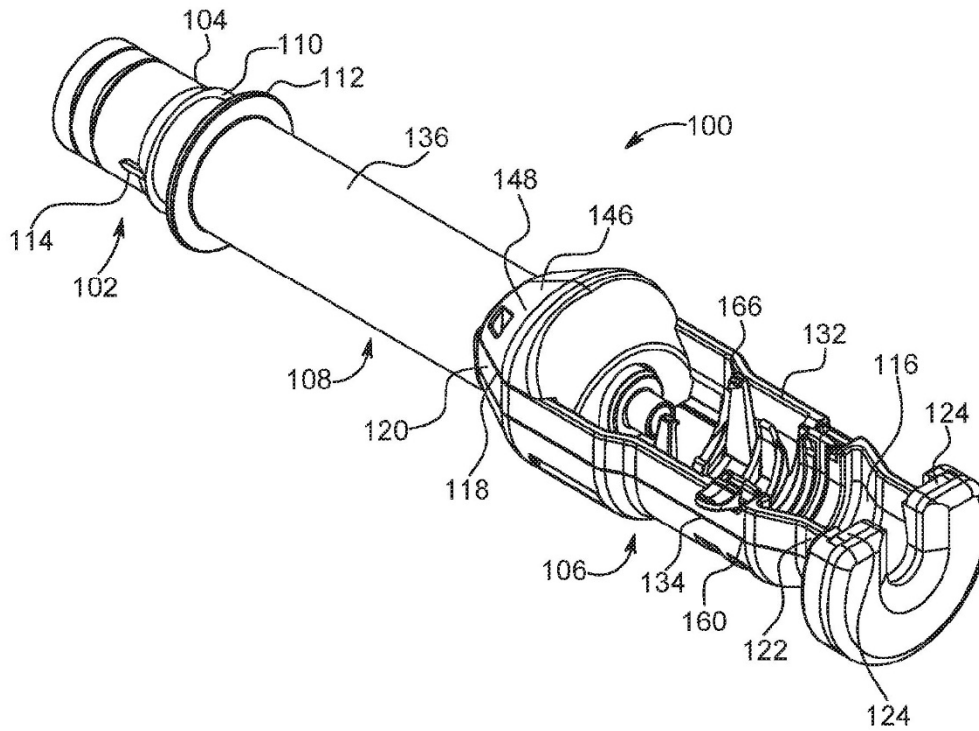


FIG. 2

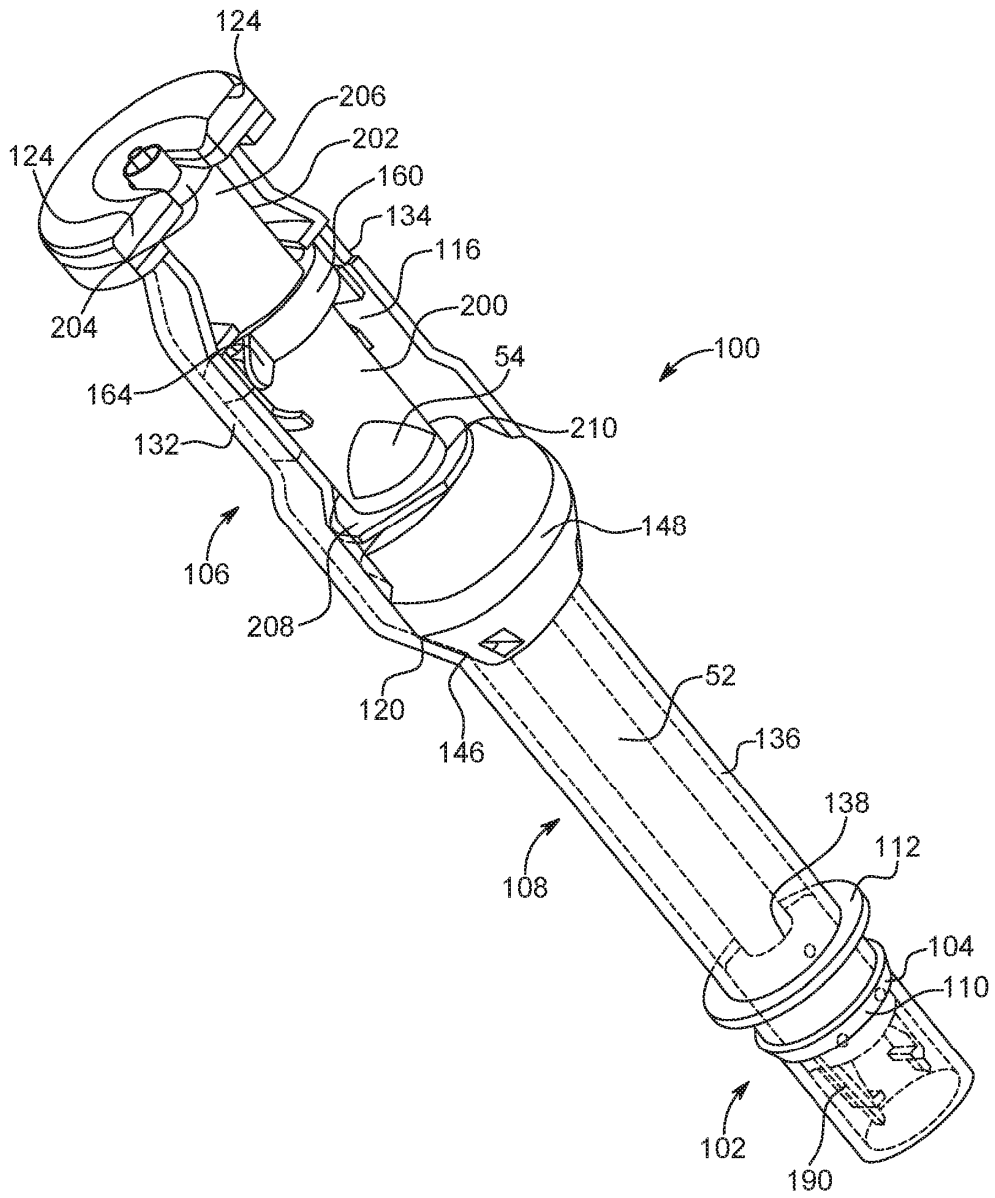


FIG. 4

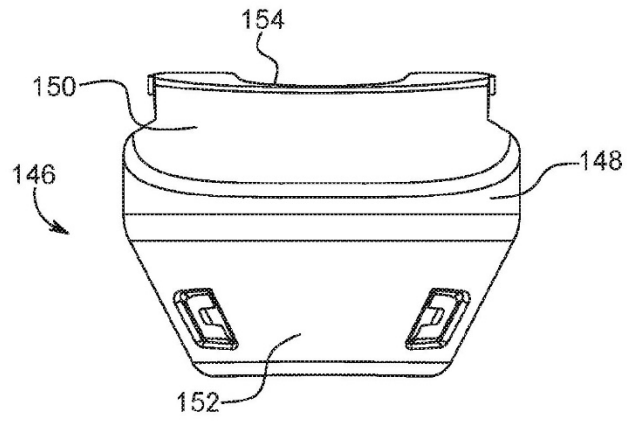


FIG. 5

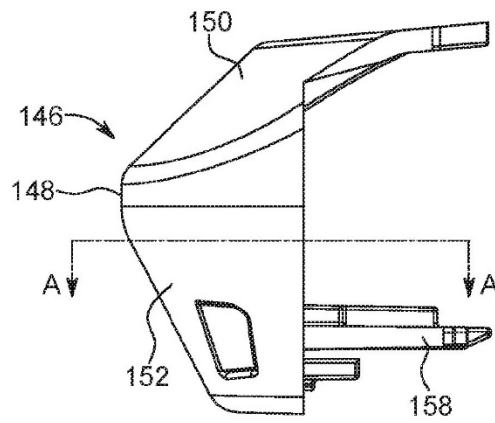
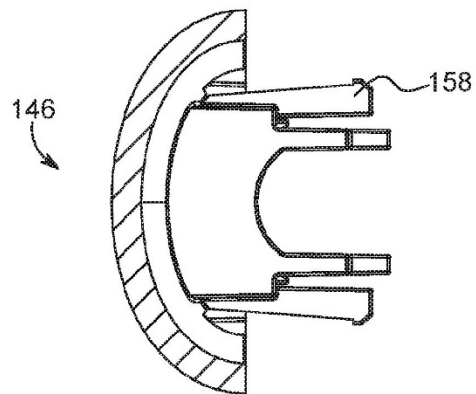


FIG. 6



SECCIÓN A-A

FIG. 7

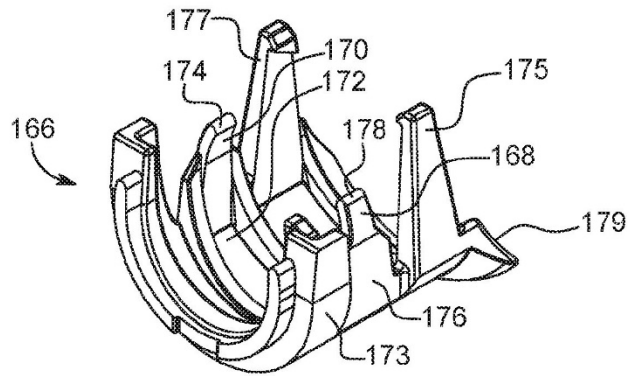


FIG. 8

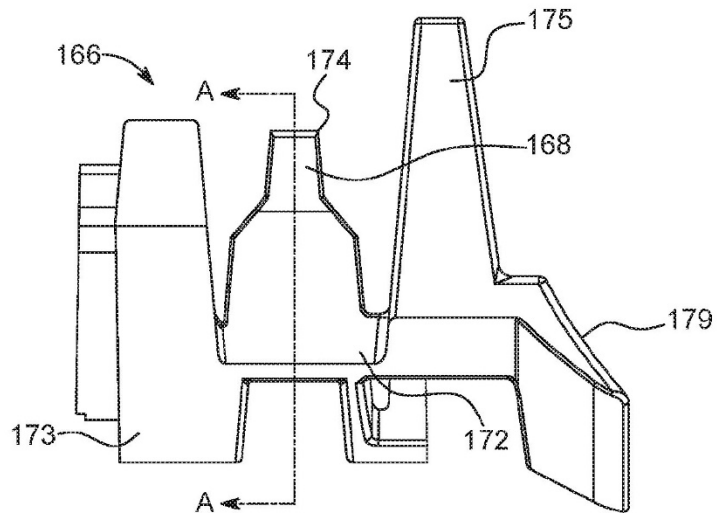
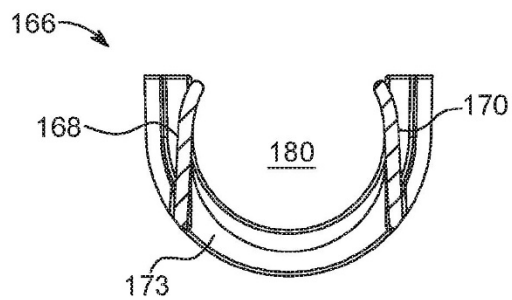


FIG. 9



SECCIÓN A-A
FIG. 10

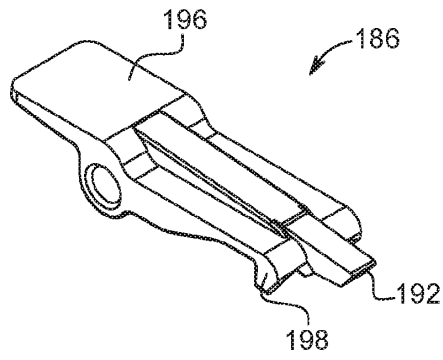


FIG. 11

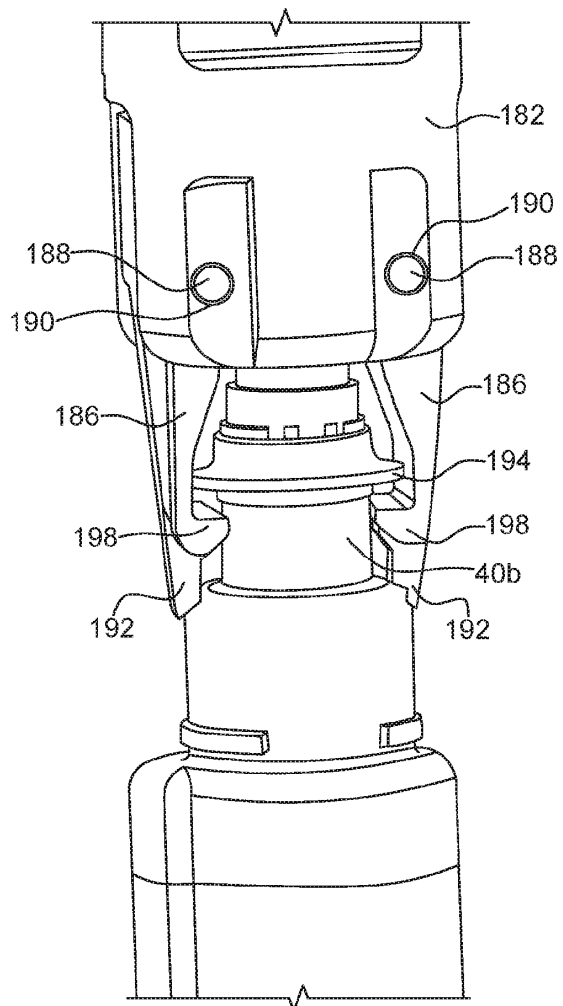


FIG. 12

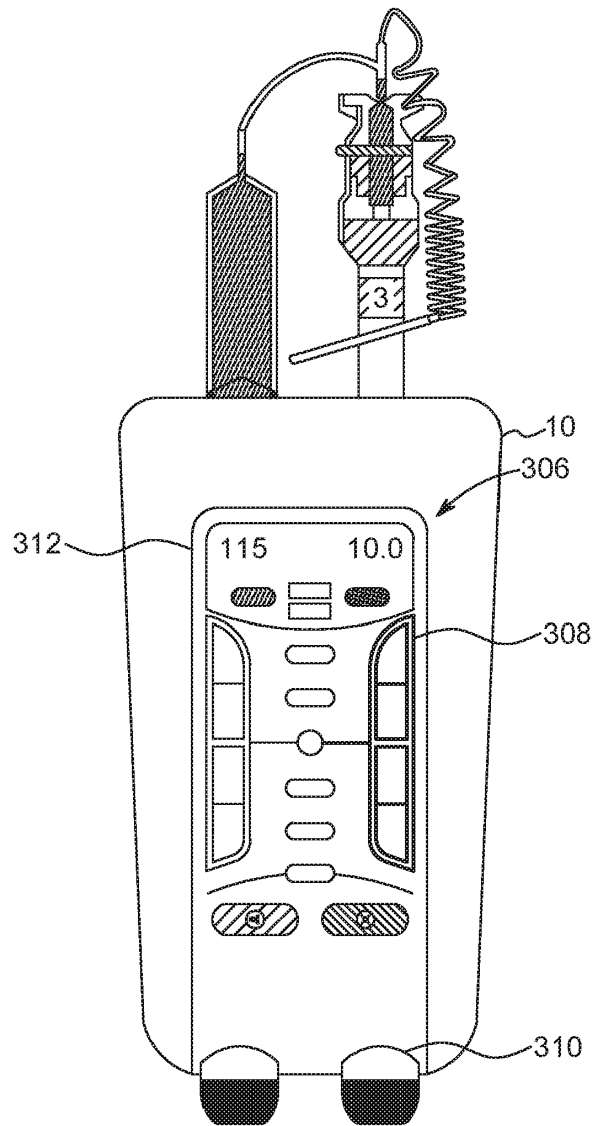


FIG. 13

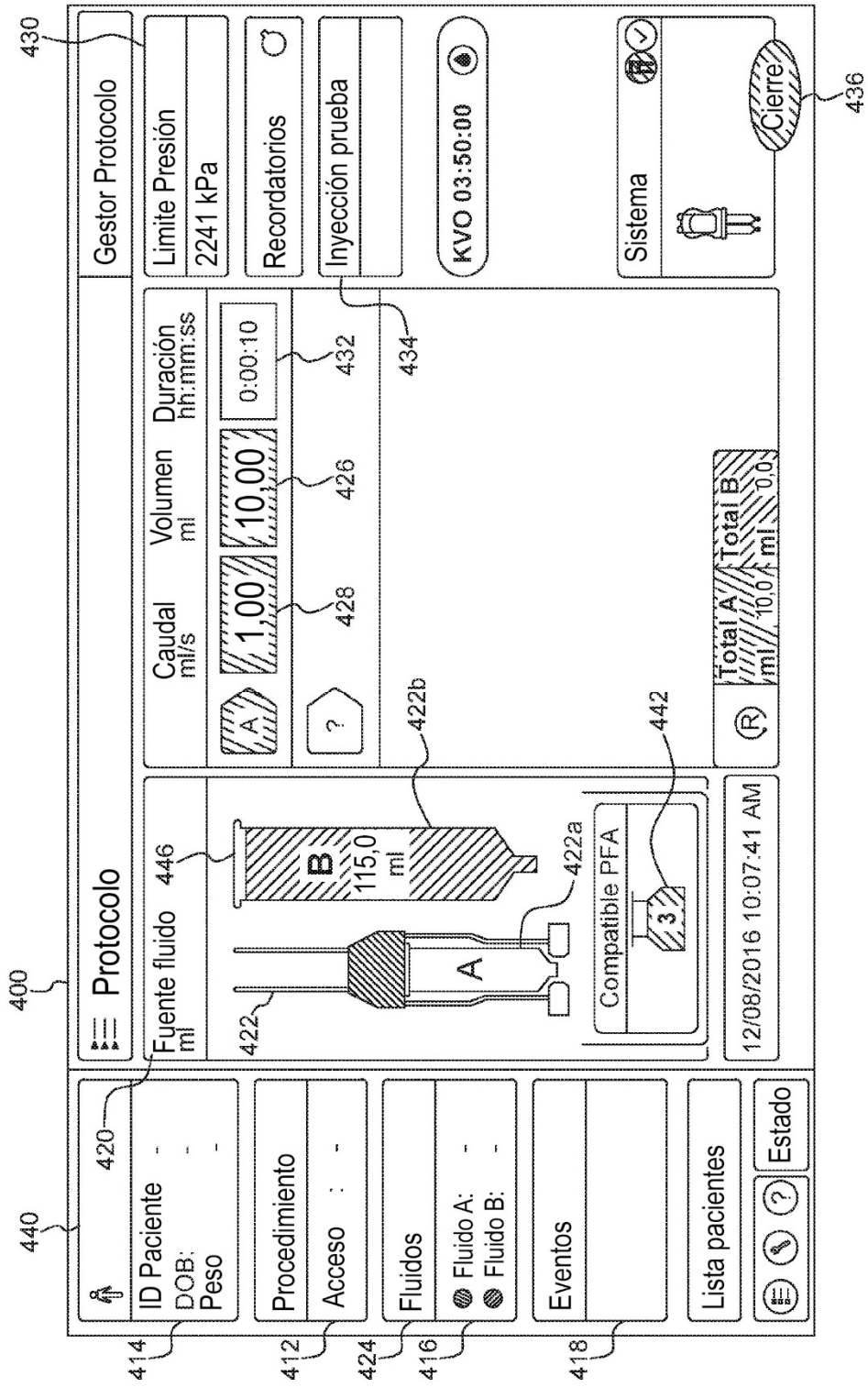


FIG. 14

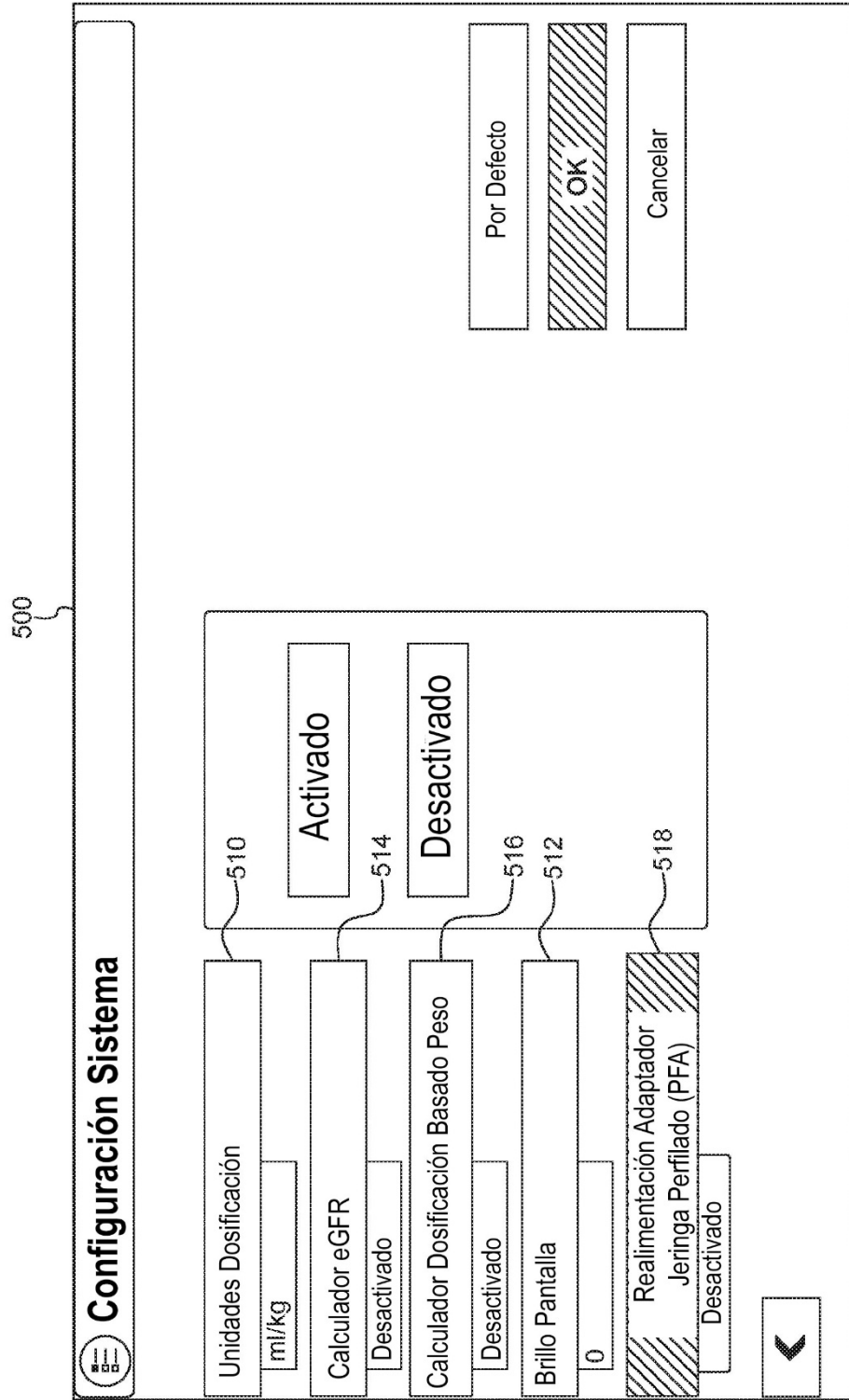


FIG. 15

600

Información				
Información Cliente Actual				
Paciente	Procedimiento	Fluido A	Fluido B	Notas
ID XXXXXXXXXX 610				
Apellido Doe 612				
Nombre Jane 614				
FN 01/22/1957 616				
Peso kg 153 618				
Altura cm 184 620				
Sexo Femenino 622				

Borrar todo

OK

Cancelar

FIG. 16

700

Información

Información Fluido Actual

Paciente	Procedimiento	Fluido A	Fluido B	Notas
Tipo fuente	--	720	720	712

Lote

-- 714

Fecha Caducidad

-- 716

Defectos Carga

718

Jeringa Perfilada Usada con Adaptador 722

Borrar todo

OK

Cancelar

FIG. 17

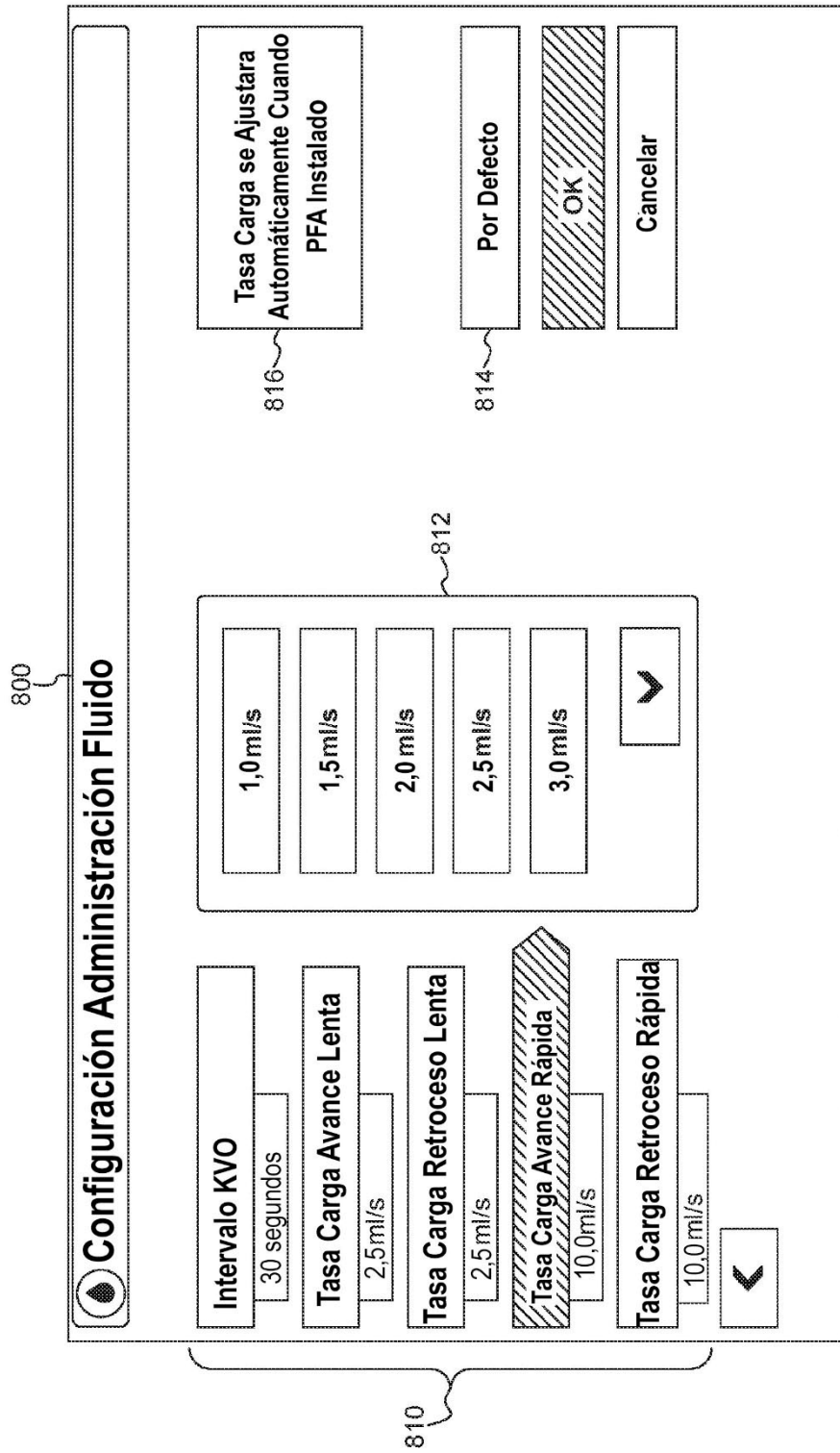


FIG. 18A

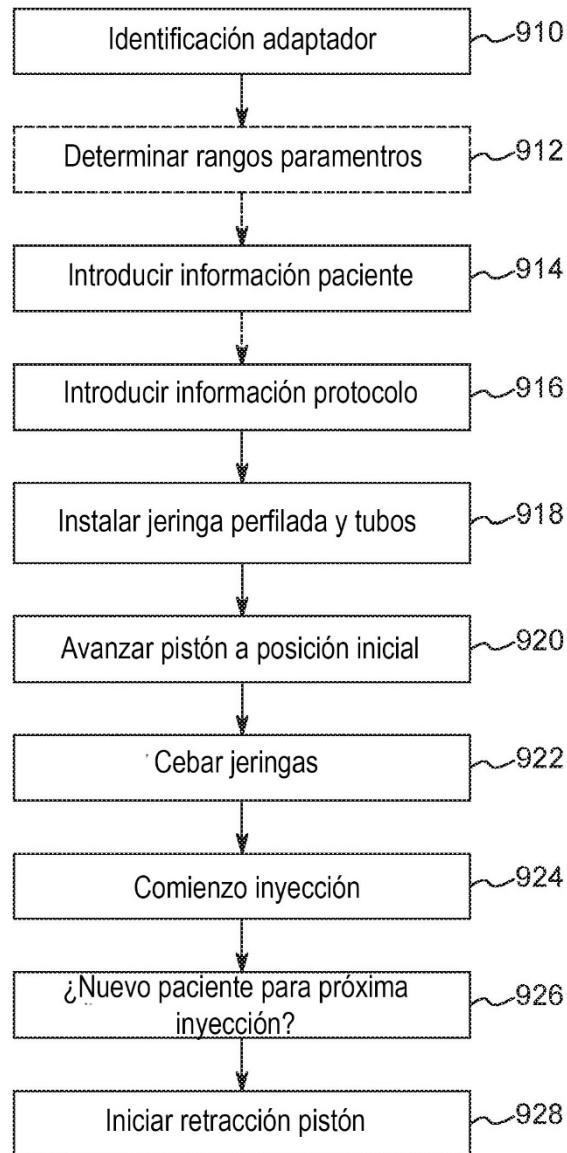


FIG. 19

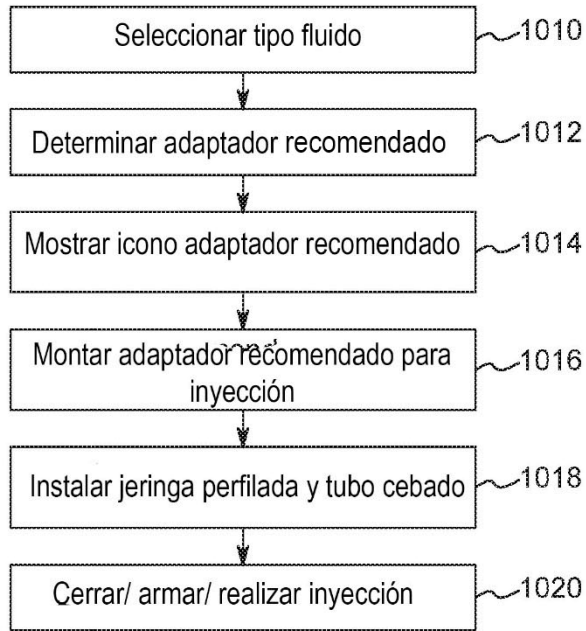


FIG. 20

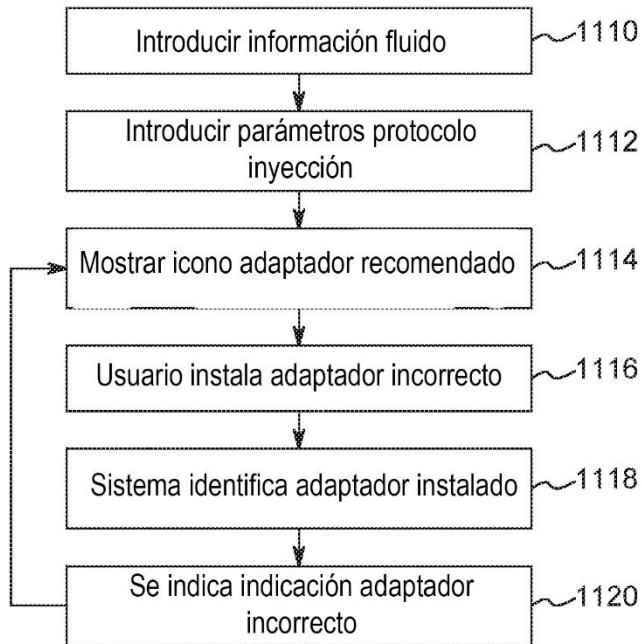


FIG. 21

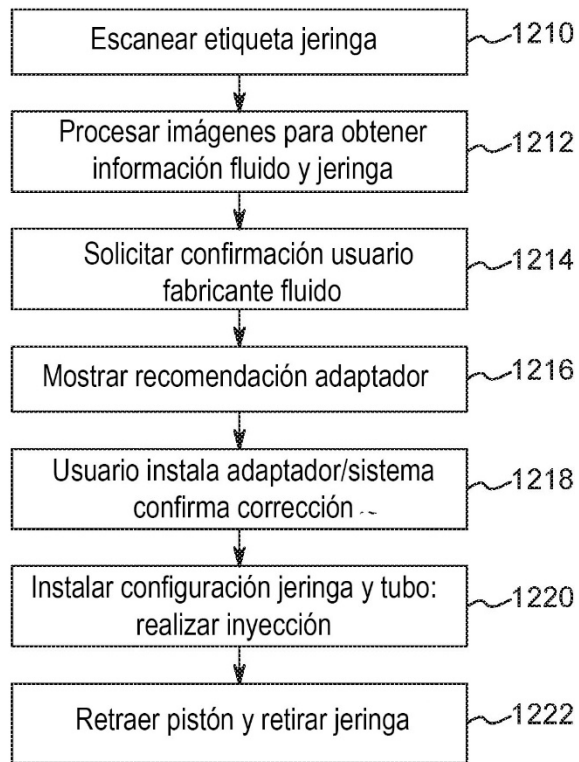


FIG. 22

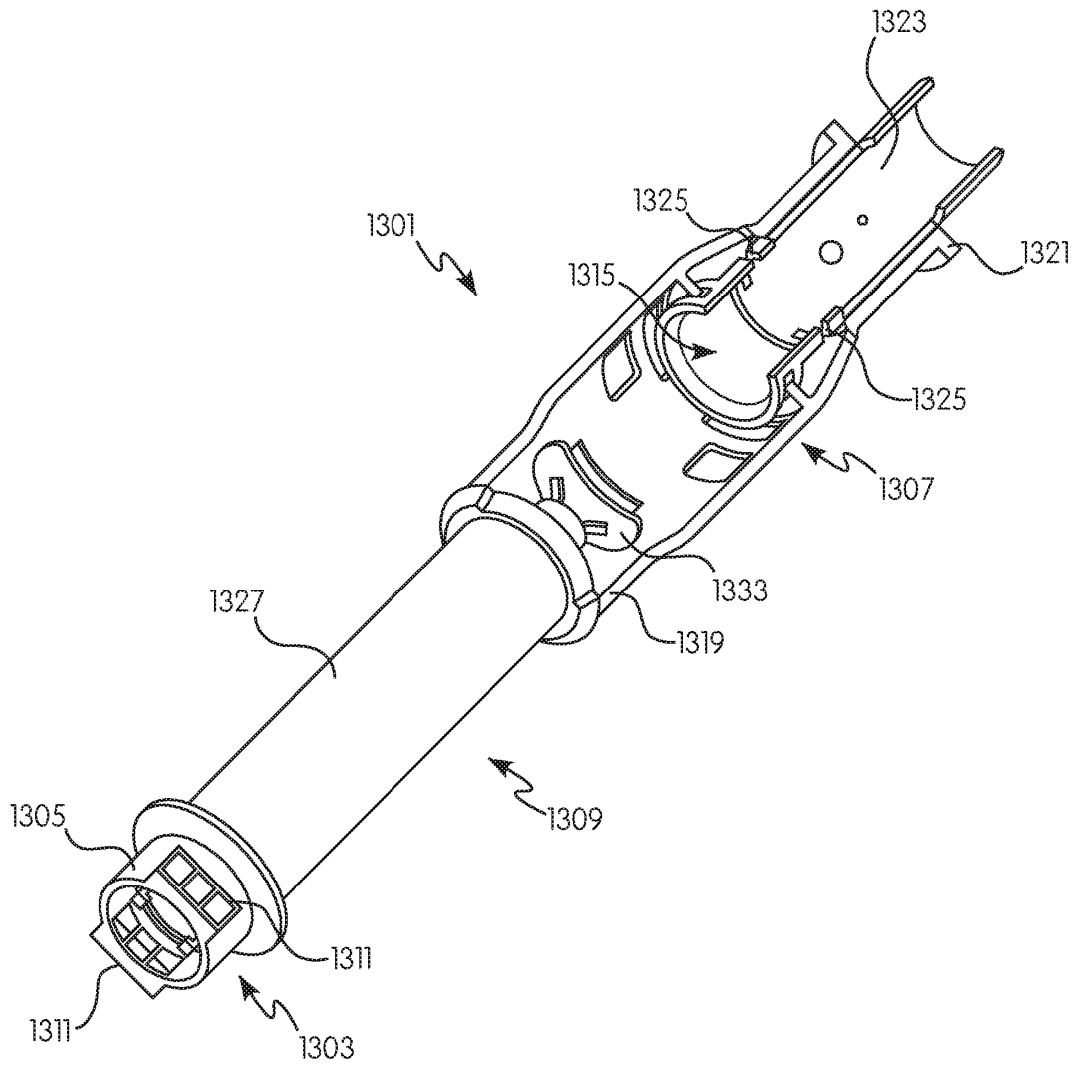


FIG. 23

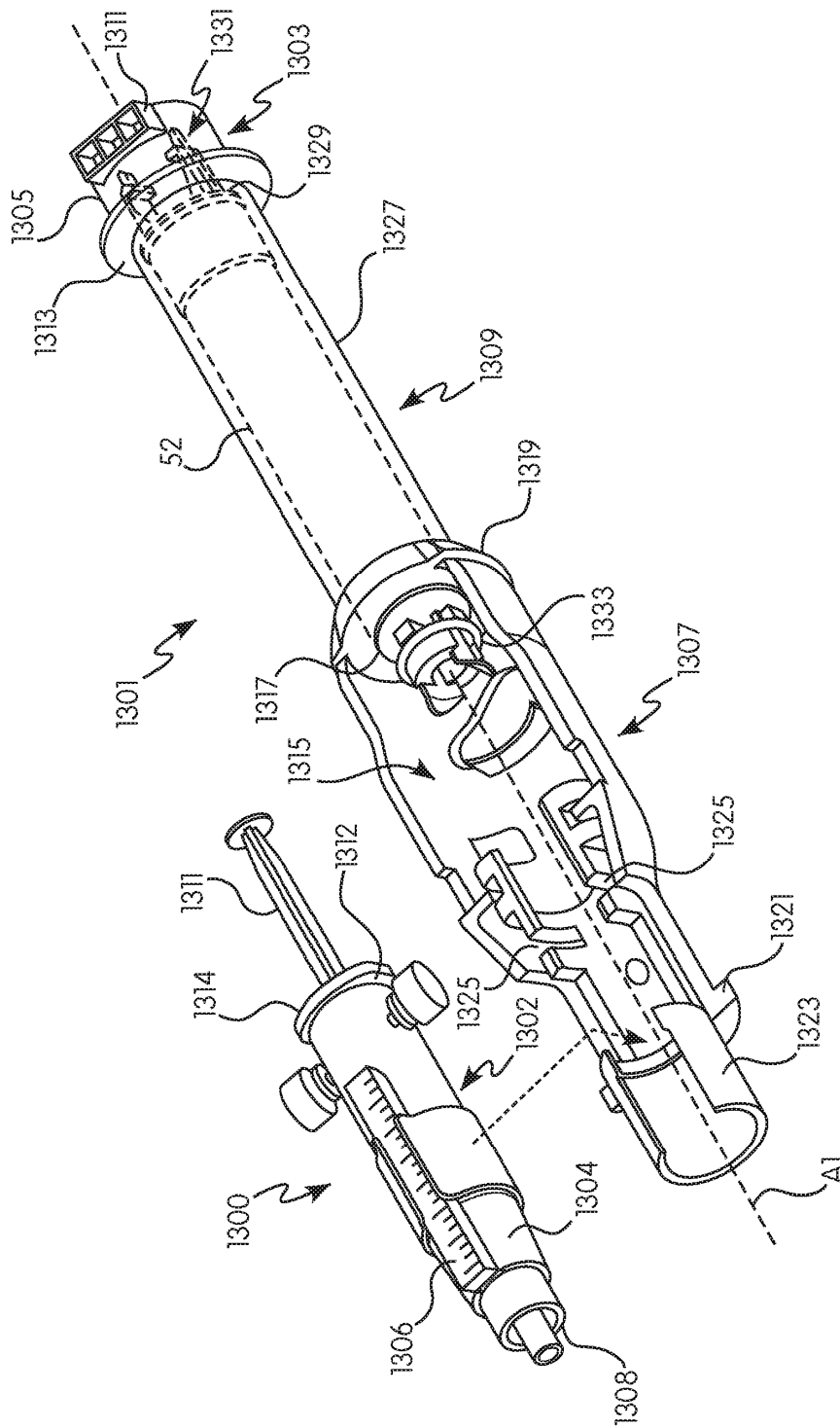


FIG. 24

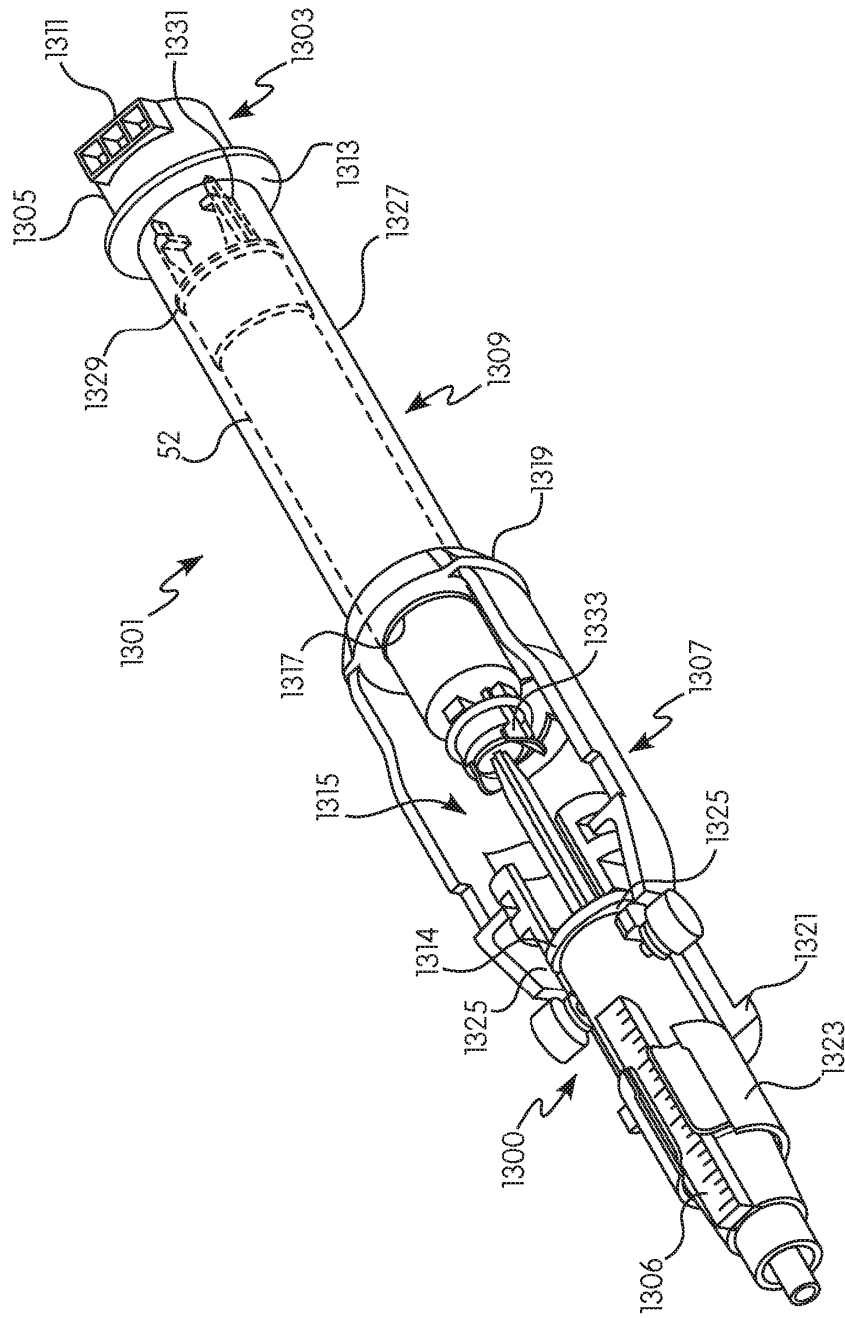


FIG. 25

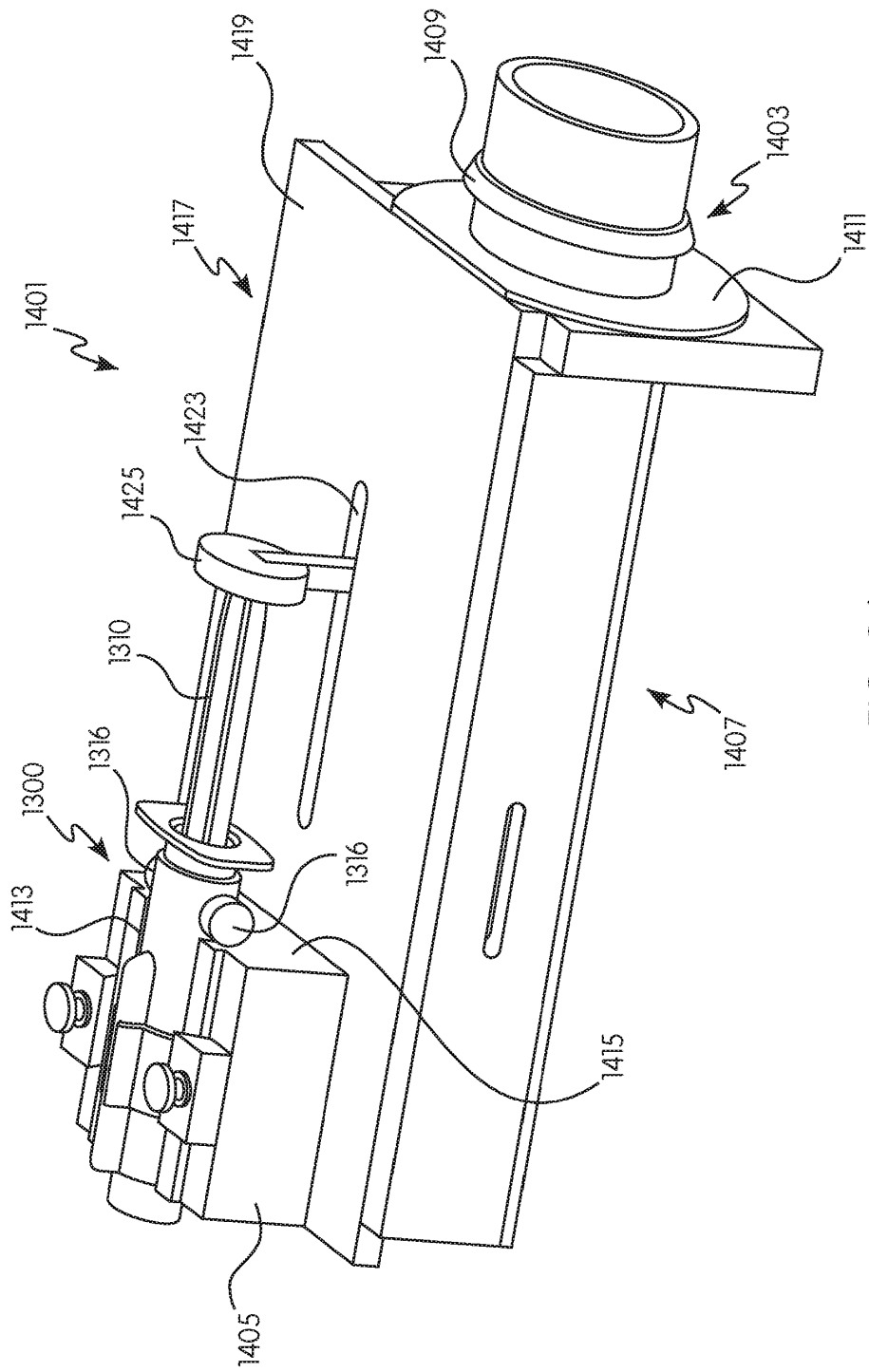


FIG. 26

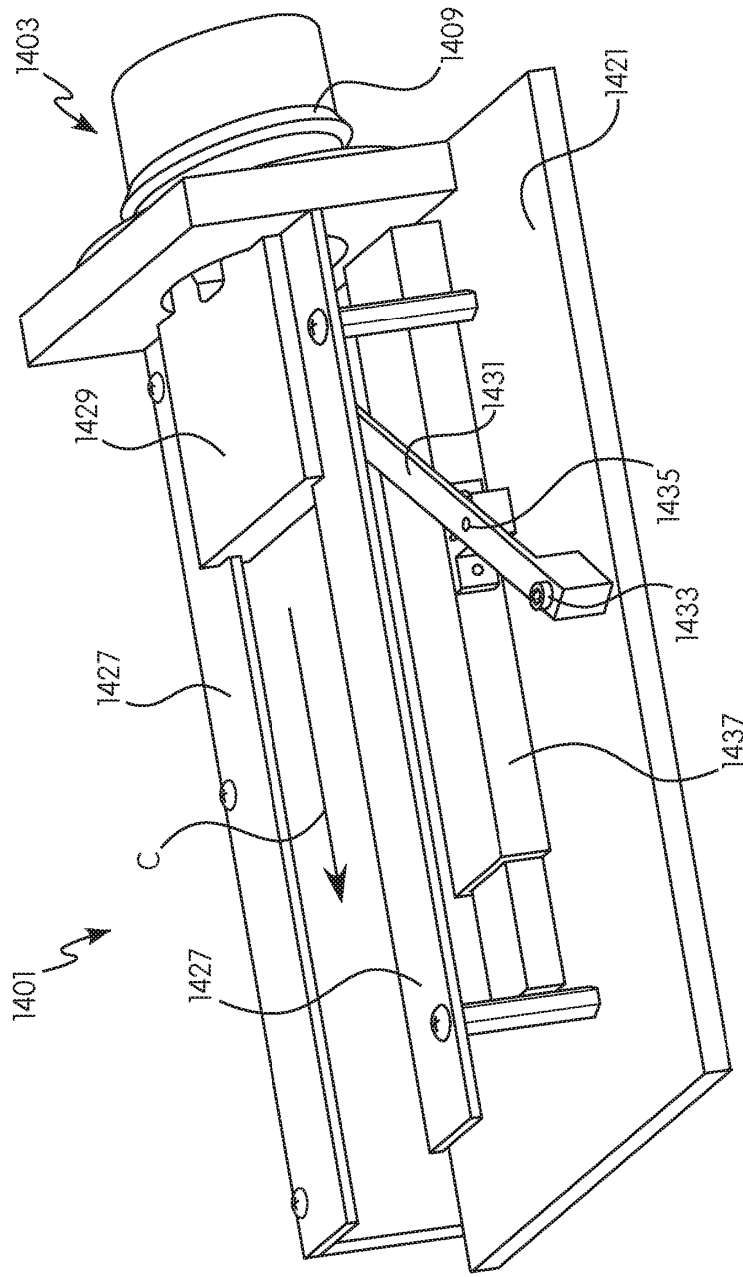


FIG. 27

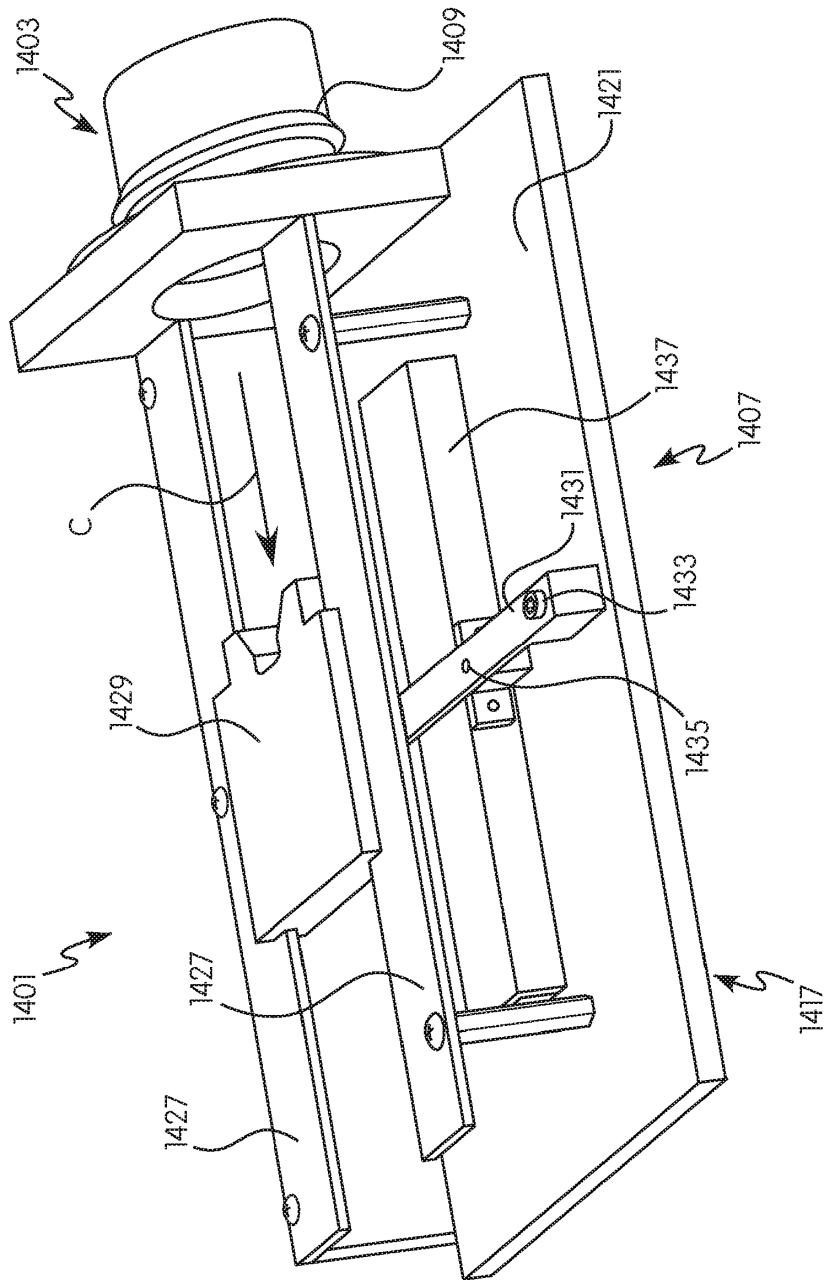


FIG. 28

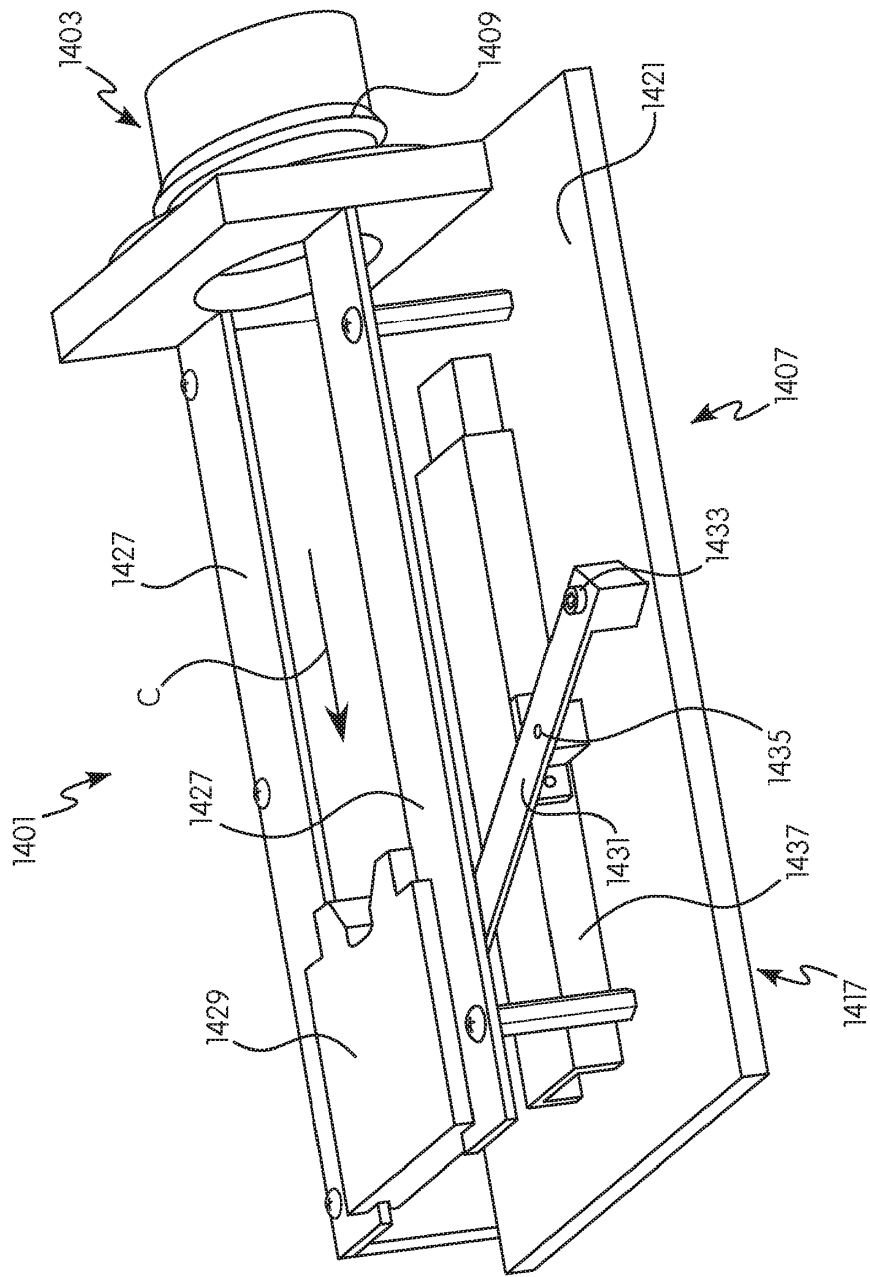


FIG. 29

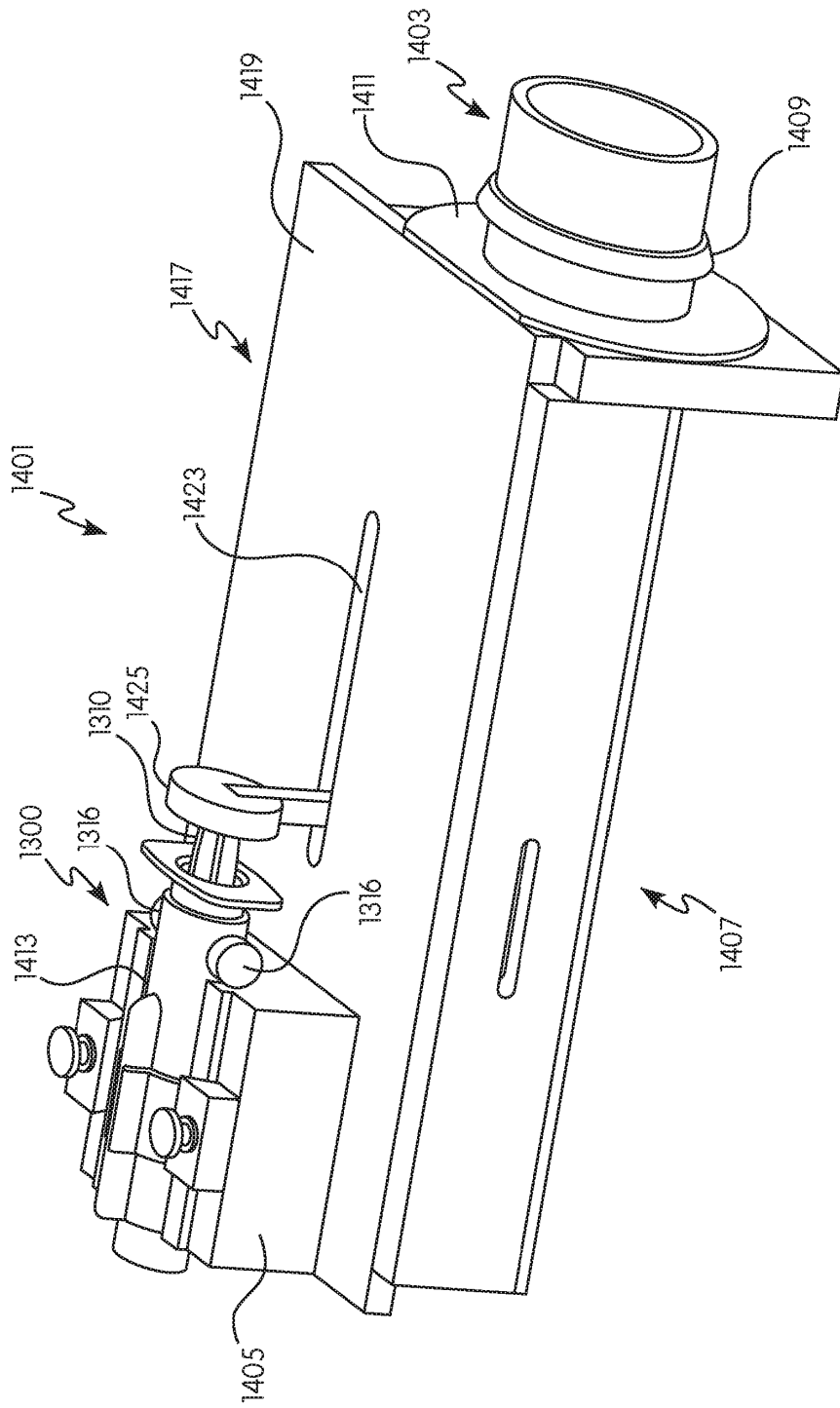


FIG. 30