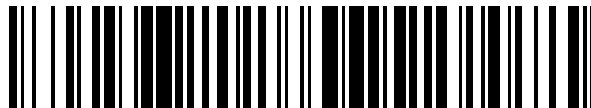


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 930**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/315** (2006.01)

**A61M 5/50** (2006.01)

**A61M 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2006 E 06840738 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2085104**

54 Título: **inyector médico de seguridad y combinación de émbolo para inyección médica de seguridad**

30 Prioridad:

**28.09.2006 CN 200610141063**

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

**14.07.2015**

73 Titular/es:

**BENCHA INTERNATIONAL GROUP INC. (100.0%)  
OFFSHORE INCORPORATIONS CENTER P.O.  
BOX 957  
ROAD TOWN, TORTOLA, VG**

72 Inventor/es:

**LIN LEE, LEE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 540 930 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**

Inyector médico de seguridad y combinación de émbolo para inyección médica de seguridad

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

## 1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un inyector de seguridad, y más particularmente, a inyector médico de seguridad de retracción automática y una combinación de émbolo del mismo que puede manejarse con una única mano y permite que una aguja se retraiga en su interior después de su uso.

## 2. Descripción de la técnica relacionada

15 Para reducir el riesgo de infección cruzada de enfermedades tales como SIDA, hepatitis B o hepatitis C a través de la sangre durante inyección médica convencional, impedir el uso repetido de un mismo inyector por adictos a drogas y proteger a los trabajadores de asistencia médica de lesión accidental por agujas usadas durante inyección médica, las jeringas ampliamente usadas hoy en día generalmente adoptan un diseño de seguridad no reutilizable, es decir, se implementan como jeringas desechables a descartar después de un único uso. Sin embargo, para facilitar la aplicación de fuerza para un usuario que realiza una inyección, la mayoría de dichas jeringas de seguridad desechables se diseñan para mantenerse por ambas manos en un ángulo fijo durante la inyección. Por consiguiente, si un diabético que tiene que inyectarse insulina por sí mismo no puede manejar una jeringa con ambas manos, la jeringa de seguridad tiene que remplazarse por una común, aumentando de ese modo el riesgo de contraer enfermedades infecciosas peligrosas.

25 Para resolver este problema, se propone una nueva jeringa de seguridad que facilite el funcionamiento con una única mano en la patente de Taiwán N° 520995, titulada "Jeringa de Seguridad de Retracción Automática", y la patente de Estados Unidos N° 6.712.793 B1, titulada "Ensamblaje Guarda de Aguja para la Aguja de un Cuerpo de Jeringa" que describe todos los elementos del preámbulo de la reivindicación 1. Como se muestra en las Fig. 1A y 30 1B, esta jeringa comprende un cilindro hueco 12', un eje de aguja 11' acoplado con una aguja 10', un resorte retráctil helicoidal 13 y un émbolo de retracción rompible 14'. El émbolo de retracción rompible 14' comprende una sección de émbolo frontal 17', una conexión rompible 18' y una sección de émbolo posterior hueca 19' formada de manera integral como una pieza. Una vez que el émbolo de retracción rompible 14' se ensambla en el cilindro hueco 12' para completar una inyección médica, la aplicación adicional de fuerza hacia la aguja 12' romperá la conexión rompible 35 18', causando que la sección de émbolo frontal 17' se retraiga en la parte hueca de la sección de émbolo posterior hueca 19'. Por tanto, se libera espacio en el cilindro hueco 12' para recibir el eje de aguja 11' junto con la aguja 10'.

40 Sin embargo, para facilitar la aplicación de fuerza y el manejo por un operario, la conexión rompible del émbolo de retracción rompible debe hacerlo con alta simetría y alta precisión, lo que requiere una tolerancia dimensional muy estrecha de los moldes usados para moldear por inyección el émbolo en una pieza. Además, es muy difícil evitar que el émbolo se rompa durante el ensamblaje y la manipulación. Como resultado, la tasa de productos aptos y rendimiento de producción no puede aumentarse de forma eficaz mientras que el coste del moldeo sigue siendo elevado. Además, la conexión rompible diseñada de forma precisa 18' debe funcionar con un ángulo particular de aplicación de fuerza para que el émbolo se retraiga con seguridad. Por tanto, en el caso de que el sitio de inyección 45 tenga una gran curvatura o sea en una parte difícil del cuerpo humano, tal como la cabeza, la parte trasera de las orejas, los ojos, la cavidad oral o similares, no solamente es difícil para un trabajador de asistencia médica realizar la inyección con una sola mano, sino que también es muy probable que la función de la jeringa se vea comprometida de forma accidental debido a un ángulo restringido de inyección e inconveniencias operativas, causado malestar al paciente.

50 El documento US 6.086.568 describe una varilla de émbolo de jeringa para una jeringa de aguja retráctil donde la jeringa de aguja retraída se recibe en un miembro interior y uno exterior de la varilla de émbolo.

## BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

55 Un objetivo principal de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo que pueda manejarse convenientemente con una única mano y tiene menos probabilidad de dañarse debido a un ángulo o postura inapropiada de operación por un operario durante un proceso de inyección.

60 Otro objetivo de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo que tenga menos probabilidad de dañarse durante el ensamblaje para tener mayor calidad, tasa de productos aptos y fiabilidad mientras se reduce al mismo tiempo el desperdicio de materiales de partida y los costes de procesamiento.

65 Un objetivo adicional de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo que pueda fabricarse fácilmente por moldeo por inyección de plástico con necesidades relajadas

de precisión de moldeo, de modo que la tasa de error permisible de la calidad del producto esté dentro un intervalo razonable a costes más bajos de producción.

5 Otro objetivo más de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo que sean capaces de amortiguar la fuerza aplicada a los mismos y de resistir flexión lateral para mejorar la conveniencia operativa, disminuir la tasa de fallos de inyección y aliviar el sufrimiento de los pacientes.

10 Otro objetivo adicional de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo que ayude a aumentar la capacidad de producción de los moldes en un único lote para elevar de forma remarcable el rendimiento de producción.

15 Otro objetivo más de esta invención es proporcionar un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo donde un émbolo tiene una resistencia mecánica predeterminada y operatividad satisfactoria, de modo que una aguja pueda retraerse de forma automática después de su uso.

20 En base a los objetivos mencionados anteriormente y otros, esta invención definida por la reivindicación 1 proporciona un inyector médico de seguridad de retracción automática y una combinación de émbolo contenida en el mismo para inyección intramuscular, inyección hipodérmica, inyección intravenosa o extracción de sangre, donde el inyector y la combinación de émbolo permiten solamente un único uso.

25 El inyector médico de seguridad comprende: un eje de aguja conectado con una aguja; un cilindro hueco para retener el eje de aguja y, tras completarse la inyección, guiar al eje de aguja para retraerse en una dirección opuesta a una dirección de inyección; y una combinación de émbolo dispuesta dentro del cilindro hueco, donde la combinación de émbolo comprende un émbolo retráctil y un mango acoplado con manguito, y que forman por tanto una región acoplada con manguito, con el émbolo retráctil. El émbolo retráctil tiene una pared lateral exterior formada con al menos una protuberancia en la región acoplada con manguito para ajuste por presión de forma correspondiente con al menos un rebaje formado en una pared lateral interior del mango hueco. Si un usuario continúa aplicando fuerza a la combinación de émbolo después de que el inyector médico de seguridad consiga una inyección, el émbolo retráctil se retraerá en el mango hueco al espacio libre en el cilindro hueco para recibir el eje de aguja usado.

35 En el inyector médico de seguridad descrito en esta invención, puede revertirse según se desee la posición relativa del mango hueco y el émbolo retráctil de la combinación de émbolo en una dirección hacia adelante y hacia detrás. Particularmente, para obtener un mejor efecto en la retracción del émbolo retráctil, de acuerdo con esta invención, se proporcionan una o más muescas laterales de ajuste de tensión sobre el émbolo retráctil en una parte central de la región acoplada con manguito donde el émbolo retráctil está acoplado con manguito con el mango hueco, o se proporciona adicionalmente al menos una muesca de ajuste de tensión en un borde de una superficie biselada del mango hueco. La al menos una muesca de ajuste de tensión formada en el borde de la superficie biselada del mango hueco se mantiene alejada de forma longitudinal del rebaje en la pared lateral interior del mango hueco.

40 Para afrontar diversas posibles resistencias o ángulos con o en que se aplica una fuerza con una sola mano durante un proceso de inyección, se proporciona un diseño de refuerzo adicional para el émbolo retráctil y el mango hueco de la combinación de émbolo en el inyector médico de seguridad de esta invención.

45 De acuerdo con una segunda realización descrita a continuación en este documento, en el inyector médico de seguridad y combinación de émbolo del mismo de esta invención, se proporcionan adicionalmente uno o más orificios de ventilación en una pared lateral del mango hueco distales de la aguja, para conseguir ventilación apropiada a través de los orificios de ventilación en el mango hueco cuando se retrae el émbolo retráctil en el mango hueco, evitando de ese modo que un usuario sienta la resistencia del aire en su pulgar y facilitando por tanto la operación del usuario. Asimismo, si el émbolo retráctil de la combinación de émbolo está próximo a un extremo posterior del cilindro hueco, también pueden proporcionarse adicionalmente uno o más orificios de ventilación en la pared lateral del émbolo retráctil distal de la aguja, consiguiendo de ese modo una buena ventilación a través de los orificios de ventilación.

50 De acuerdo con una tercera y una cuarta realización descritas a continuación en este documento, la protuberancia mencionada anteriormente en la pared lateral exterior del émbolo retráctil se reemplaza por al menos un reborde protuberante anular lateral o una o más filas de puntos protuberantes laterales adyacentes a o espaciados unos de otros. Mientras tanto, en la pared lateral interior del mango hueco, se forman correspondientemente al menos un reborde cóncavo anular o una o más filas de surcos anulares adyacentes a o espaciados unos de otros para reemplazar el rebaje mencionado anteriormente.

55 Además, de acuerdo con una quinta realización descrita a continuación en este documento, en la región acoplada con manguito donde el mango hueco está acoplado con manguito con el émbolo retráctil, se forman una pluralidad de topes en una pared lateral del mango hueco cerca de un borde inferior del émbolo retráctil a lo largo de una dirección de retracción del émbolo retráctil, o alternativamente, se forma una parte áspera por encima de la protuberancia del émbolo retráctil (como en la sexta realización), para contrarrestar o amortiguar una fuerza

excesivamente fuerte aplicada por el usuario cuando empuja el émbolo. Esto evitará que el émbolo retráctil se retraiga en el mango hueco antes de completarse una inyección y de ese modo se evita el fallo en la inyección.

5 Para mejorar la tasa de productos aptos y la operatividad del inyector médico de seguridad y la combinación de émbolo del mismo de esta invención, el eje de aguja también tiene un diseño mejorado. De acuerdo con una séptima realización descrita a continuación en este documento, para mejorar la tasa de productos aptos de la operación de retracción del eje de aguja, se forma una parte de cilindro estrecho que tiene un diámetro más pequeño que un diámetro del cilindro hueco de manera integral en una sección frontal el cilindro hueco para recibir un resorte comprimido y una parte del eje de aguja. En una abertura del cilindro hueco donde el cilindro hueco se une a la parte de cilindro estrecho, se proporciona al menos un tope anular hueco (tope anular móvil) que tiene una parte hueca cuyo diámetro interior es más pequeño que un diámetro de la parte del eje de aguja para evitar que el eje de aguja deslice demasiado lejos bajo una fuerza de inyección y para guiar el eje de aguja para retraerse tras completarse la inyección.

15 Más allá de los topes huecos adicionales, de acuerdo con una octava realización de esta invención descrita a continuación en este documento, se usa una técnica de moldeo por inyección para formar una parte de cuello de botella de manera integral en la abertura donde el cilindro hueco se une a la parte de cilindro estrecho mientras se forma el cilindro hueco, donde la parte de cuello de botella solamente permite que la aguja y una parte del eje de aguja pasen a través. Teniendo la parte de cuello de botella un orificio pasante central, también es posible detener el eje de aguja y mantenerlo en la mejor posición de retracción controlando una distancia de extensión del eje de aguja.

25 A diferencia de la conexión rompible formada de manera integral del émbolo de la técnica previa, el inyector médico de seguridad de retracción automática y la combinación de émbolo del mismo de esta invención tienen una configuración dividida, en que el émbolo retráctil y el mango hueco se moldean por inyección por separado a partir de un material flexible (por ejemplo, plástico o caucho) y después se ensamblan juntos. Esto puede disminuir el riesgo de daño accidental al émbolo debido a impacto durante el ensamblaje, y reducir los fallos de inyección atribuidos a daños del émbolo antes de desempaquetarse y durante su uso. Además, como las dos piezas del émbolo se moldean por separado y después se ponen juntas, el émbolo puede tener necesidades relajadas de precisión de moldeo porque ya no es necesario considerar el equilibrio de fuerzas en la unión de conexión como en el émbolo de la técnica previa formado de manera integral con la conexión rompible. Por tanto, los costes de desarrollo de los moldes se reducen mientras se mejoran la fiabilidad y estabilidad de la calidad.

35 Por otro lado, la combinación de émbolo de dos piezas muestra mejores características de equilibrio de fuerzas que los émbolos con conexiones rompibles de las jeringas en términos de resistencia a flexión lateral. Por lo tanto, cuando un paciente realiza una inyección con una única mano o cuando un trabajador de asistencia médica realiza una inyección en un sitio de difícil acceso, la operación de inyección no se verá afectada por restricciones en el ángulo o postura de inyección.

40 Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

La invención así como el modo preferido de uso y ventajas de la misma se entenderán mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativa junto con los dibujos adjuntos, en los que:

45 Las Fig. 1A y 1B son vistas en sección transversal de un inyector convencional de seguridad de retracción automática que tiene un émbolo con una conexión rompible;  
 La Fig. 2 es una vista ampliada en perspectiva de un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una primera realización de esta invención;  
 50 La Fig. 3 muestra una vista en sección transversal y una vista ampliada parcial de una combinación de émbolo en el inyector médico de seguridad de acuerdo con la primera realización de esta invención;  
 La Fig. 4 es una vista esquemática que ilustra el modo en que un émbolo retráctil y un mango hueco de la combinación de émbolo están acoplados con manguito en el inyector médico de seguridad de acuerdo con la primera realización de esta invención;  
 55 La Fig. 5 es una vista en perspectiva parcial del mango hueco en el inyector médico de seguridad de acuerdo con la primera realización de esta invención;  
 Las Fig. 6A y 6B son vistas en sección transversal del inyector médico de seguridad en otra implementación de la primera realización de esta invención;  
 La Fig. 7 es una vista ampliada en sección transversal de un mango hueco en un inyector médico de seguridad de acuerdo con una segunda realización de esta invención;  
 60 La Fig. 8 es una vista en perspectiva en sección transversal de una combinación de émbolo en un inyector médico de seguridad de acuerdo con una tercera realización de esta invención;  
 La Fig. 9 es una vista en sección transversal de una combinación de émbolo en un inyector médico de seguridad de acuerdo con una cuarta realización de esta invención;  
 65 La Fig. 10 es una vista en sección transversal de una combinación de émbolo en un inyector médico de seguridad de acuerdo con una quinta realización de esta invención;

La Fig. 11 es una vista esquemática que ilustra el modo en que un émbolo retráctil se retrae en un mango hueco en el inyector médico de seguridad de acuerdo con la quinta realización de esta invención;

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de un émbolo retráctil que tiene una parte áspera en un inyector médico de seguridad de acuerdo con una sexta realización de esta invención;

5 La Fig. 13 es una vista ampliada de un inyector médico de seguridad de acuerdo con una séptima realización de esta invención; y

La Fig. 14 es una vista ampliada de un inyector médico de seguridad de acuerdo con una octava realización de esta invención.

10 Descripción detallada de la invención

A partir de ahora en este documento, se proporcionará una descripción detallada de esta invención a continuación con referencia a realizaciones de la misma. Otras ventajas y características de esta invención las apreciarán fácilmente los especialistas en la técnica tras revisar esta descripción. Sin embargo, esta invención también puede implementarse o aplicarse como otras realizaciones, y pueden modificarse diversos detalles de esta memoria descriptiva y alterarse desde diferentes puntos de vista y en base a diferentes aplicaciones sin alejarse del alcance de esta invención definida en la reivindicación 1.

15 Las Fig. 2, 3 y 4 proporcionan vistas en perspectiva y en sección transversal de diversas partes de un inyector médico de seguridad de retracción automática y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con la presente invención. El inyector médico de seguridad de retracción automática se usa para inyección intramuscular, inyección hipodérmica, inyección intravenosa o extracción de sangre y permite solamente un único uso. Debe apreciarse que todos los dibujos anteriores son vistas esquemáticas simplificadas pretendidas para ilustrar una realización preferida de esta invención sólo esquemáticamente. Los componentes asociados con esta invención mostrados en los  
20 anteriores dibujos no pretenden representar formas exactas en implementaciones prácticas; en su lugar, el número, las formas y las dimensiones de los componentes pueden designarse según se desee en implementaciones prácticas, donde la disposición de los componentes a menudo es mucho más compleja que la representada en los dibujos.

25 Con referencia a la Fig. 2, un inyector médico de seguridad de retracción automática 1 de acuerdo con una primera realización de esta invención comprende: un eje de aguja 11 conectado con una aguja 10; un cilindro hueco 12; y una combinación de émbolo 14 dispuesta dentro del cilindro hueco 12. El cilindro hueco 12 es capaz de retener el eje de aguja 11 y, después de completarse la inyección, guiar el eje de aguja 11 para retraerla en una dirección opuesta a una dirección de inyección en virtud de al menos un resorte retráctil helicoidal 13.

30 En más detalle, un extremo del eje de aguja 11 recibe la aguja 10 que se extiende a través de una parte central del eje de aguja 11, mientras que el otro extremo del eje de aguja 11 está provisto con un tope de disco 110 para que el resorte retráctil helicoidal 13 comprimido empotre contra el mismo. En localizaciones apropiadas entre los dos extremos del eje de aguja 11, se proporciona una pluralidad de surcos de posicionamiento 111 y una pluralidad de pasos deslizantes de retracción en forma de U 112 conectados con los surcos de posicionamiento 111. Los surcos de posicionamiento 111 están adaptados para ajustar por presión con un extremo frontal 120 del cilindro hueco 12. Cuando el resorte retráctil helicoidal 13 está descomprimido, el eje de aguja 11 desconectado se retraerá en la dirección opuesta a la dirección de inyección a lo largo de los pasos deslizantes de retracción en forma de U 112. Puede controlarse una distancia por la cual el eje de aguja 11 se retrae mediante los pasos deslizantes de retracción en forma de U 112 para evitar que la aguja 10 quede expuesta.

35 Además, el cilindro hueco 12 tiene el extremo frontal 120 y un extremo posterior 121. Como se muestra en la Fig. 2, el extremo frontal 120 del cilindro hueco 12 está provisto con una pluralidad de pestillos ligeramente elásticos 122 enfocados al centro del círculo. En un estado normal no usado y durante la inyección, los pestillos 122 están ajustados por presión de forma estable en los surcos de posicionamiento 111 del eje de aguja 11. Cuando un usuario aplica una fuerza hacia la aguja después de completarse la inyección, los pestillos 122 en el extremo frontal 120 del cilindro hueco 12 se fuerzan indirectamente a expandirse de un modo elástico y de ese modo se desconectan del eje de aguja 11, permitiendo que el eje de aguja 11 se retraiga dentro del cilindro hueco 12.

40 Con referencia a la Fig. 3, el inyector médico de seguridad de retracción automática 1 de acuerdo con la primera realización de esta invención se caracteriza principalmente por el diseño de la combinación de émbolo 14. Como se muestra en el dibujo, la combinación de émbolo 14 tiene una estructura de dos piezas que consiste en un émbolo retráctil 15 y un mango hueco 16 que se moldean por inyección por separado y después se ponen juntos. Una parte inferior del émbolo retráctil 15 está acoplada con manguito al mango hueco 16 y, como se muestra en una vista ampliada parcial (es decir, una región acoplada con manguito A) en la Fig. 3, una pared lateral exterior del émbolo retráctil 15 está formada con una pluralidad de protuberancias 150, mientras que una pared lateral interior del mango hueco 16 está formada con una pluralidad de rebajes 160 correspondientes a las protuberancias 150. En un estado normal no usado o durante un proceso de inyección de la combinación de émbolo 14, las protuberancias 150 del émbolo retráctil 15 se ajustan por presión firmemente en los rebajes 160 del mango hueco 16. Solamente cuando el usuario aplica una fuerza para desacoplar las protuberancias 150 de los rebajes 160 después de completarse la inyección, el émbolo retráctil 15 se retraerá en el mango hueco 16 y el espacio libre originalmente ocupado por el

émbolo retráctil 15 en el cilindro hueco 12, para recibir el eje de aguja 11 retraído (no mostrado en la Fig. 3; por favor remítase a la Fig. 2 para el eje de aguja 11).

Además, el émbolo retráctil 15 o el mango hueco 16 mostrados en la Fig. 3 se moldea por inyección a partir de un material ligeramente elástico tal como polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC) o caucho, o un plástico rígido transparente tal como polipropileno (PP) o aquellos de la serie AN. En virtud de la rigidez proporcionada por el plástico rígido transparente y el material elástico, puede mantenerse una fuerza de inyección deseable por el émbolo retráctil 15 y el mango hueco 16. En esta realización, un cuerpo principal del émbolo retráctil 15 puede formarse como un reborde cruzado o una columna tubular.

Para obtener equilibrio de tensión en el émbolo, se propone una variación de la primera realización de esta invención. En esta variación, en una parte central de la región acoplada con manguito A donde el émbolo retráctil 15 está acoplado con manguito con el mango hueco 16, el émbolo retráctil 15 está provisto con una o más muescas laterales de ajuste de tensión 151, cada una de las cuales puede ser una cavidad, un orificio ciego o un orificio pasante. Generalmente, la muesca lateral de ajuste de tensión 151 está longitudinalmente próxima a, pero aún se mantiene lejos de, donde están formadas las protuberancias 150 sobre la pared lateral exterior del émbolo retráctil 15. Por lo tanto, cuando se aplica adicionalmente una fuerza a la combinación de émbolo 14 después de completarse la inyección, se permite que la muesca lateral de ajuste de tensión 151 se deforme para desacoplar las protuberancias 150 de los rebajes 160.

Además, las protuberancias 150 en esta realización pueden ser puntos protuberantes formados junto con el émbolo retráctil 15 durante el moldeo por inyección. Aunque se ilustran seis puntos protuberantes dispuestos en simetría como una realización preferida en este documento, no se impone limitación sustancial a la forma, tamaño, cantidad y disposición de los puntos protuberantes. También se contemplan rebordes protuberantes anulares, por ejemplo, como dentro del alcance equivalente de las protuberancias 150 descritas en esta realización.

Se muestra una estructura del mango hueco 16 en la Fig. 4. Para conseguir el acoplamiento con manguito y un firme ajuste por presión con el émbolo retráctil 15, el mango hueco 16 tiene un cuerpo de mango cuya pared lateral interior está formada con la pluralidad de rebajes 160, que están localizados cerca de la región acoplada con manguito donde el mango hueco 16 está acoplado con manguito con el mango retráctil 15, y puede ajustarse por presión con las protuberancias 150 correspondientemente. Estos rebajes 160 pueden ser surcos, cavidades, o rebordes cóncavos anulares parciales o completos, y pueden tener una sección transversal en forma de C, circular inclinada o irregular. En otras palabras, se contempla cualquier configuración que pueda ajustarse por presión firmemente con las correspondientes protuberancias 150 del émbolo retráctil 15 como dentro del alcance equivalente de los rebajes 160 de esta realización, aunque en este documento se ilustran rebordes cóncavos anulares completos como una realización preferida de los rebajes 160, de modo que se permite que el émbolo retráctil 15 rote durante el ensamblaje sin restringirse por las posiciones geométricas de las protuberancias 150.

La región acoplada con manguito A entre el émbolo retráctil 15 y el mango hueco 16 de la combinación de émbolo 14 se muestra en detalle en la vista ampliada de la Fig. 4. Se diseña un borde inferior 152 de un cuerpo de émbolo del émbolo retráctil 15 por debajo de las protuberancias 150 con una forma redondeada, mientras que se forma un borde interior 162 de una abertura del mango hueco 16 con una superficie arqueada, redondeada o biselada, de modo que un diámetro interno del borde 162 de la abertura del mango hueco 16 sea igual a o ligeramente más grande que un diámetro del borde inferior del cuerpo de émbolo del émbolo retráctil 15. Como resultado, cuando el émbolo retráctil 15 y el mango hueco 16 están desconectados entre sí después de completarse la inyección, el émbolo retráctil 15 puede deslizar suavemente al interior del mango hueco 16 para completar el proceso de retracción satisfactoriamente.

En una producción práctica en masa de la combinación de émbolo 14, la fuerza de retracción y la resistencia a tensión del émbolo retráctil 15 y el mango hueco 16 se ajustarán a las normas relevantes de ensayos mecánicos. Por tanto, como se muestra en la Fig. 5, se describe una variación adicional de la primera realización de esta invención, donde se proporciona adicionalmente al menos una muesca de ajuste de tensión 163 en un borde biselado 162 del mango hueco 16. La muesca de ajuste de tensión 163 se mantiene alejada longitudinalmente de los rebajes 160 sobre la pared lateral interior del mango hueco 16. Además, la muesca de ajuste de tensión 163 también puede ser, por ejemplo, una cavidad o un orificio ciego.

En la combinación de émbolo 14 del inyector médico de seguridad 1 de esta invención, puede invertirse una posición relativa del mango hueco 16 y el émbolo retráctil 15 en una dirección hacia delante y hacia detrás según se desee sin limitación sustancial. Además de la configuración mostrada en la Fig. 3 donde el émbolo retráctil 15 está dispuesto próximo al eje de aguja 11 de modo que la dirección de retracción del émbolo retráctil 15 después de la inyección sea coherente con la del eje de aguja 11 después de desprenderse, el émbolo retráctil 15 también puede disponerse en una sección posterior del cilindro hueco 12 lejos del eje de aguja 11, como en otra variación de esta realización. Con referencia a la Fig. 6A, una combinación de émbolo 14 de esta realización también tiene una estructura de dos piezas que consiste en un émbolo retráctil 15 y un mango hueco 16. Se forma una pared lateral exterior del émbolo retráctil 15 con una pluralidad de protuberancias 150, mientras que se forma una pared lateral interior del mango hueco 16 con una pluralidad de rebajes 160 correspondientes a las protuberancias 150. En un

estado normal no usado o durante un proceso de inyección de la combinación de émbolo 14, las protuberancias 150 del émbolo retráctil 15 y los rebajes 160 del mango hueco 16 se ajustan por presión juntos firmemente. Sin embargo, la realización mostrada en la Fig. 6A es diferente en que está invertida una posición relativa del mango hueco 16 y los rebajes 160 en la dirección hacia delante y hacia detrás. Solamente cuando un usuario aplica una fuerza para desacoplar las protuberancias 150 sobre la pared lateral interior de una parte superior del émbolo retráctil 15 de los rebajes 160 después de completarse la inyección, el émbolo retráctil 15 se retraerá al interior del mango hueco 16. Como se muestra en la Fig. 6B, el émbolo retráctil 15 se retrae en el interior del mango hueco 16 en una dirección opuesta a una dirección de retracción del eje de aguja 11 desprendido. Además, la obtener mejor operatividad durante inyección con una única mano de la combinación de émbolo 14 que tiene el émbolo retráctil 15 dispuesto en la sección posterior del cilindro hueco 12, pueden proporcionarse aletas extendidas adicionales 159 en ambos lados de un extremo distal del cilindro hueco 12 y en ambos lados de una parte inferior del émbolo retráctil 15 en una implementación preferida de esta realización, para controlar una distancia de retracción del émbolo retráctil 15, reservando de ese modo suficiente espacio en el cilindro hueco 12 para recibir el eje de aguja 11.

Todas las implementaciones descritas en este documento son implementaciones preferidas de la primera realización de esta invención pero no pretenden limitar el alcance de esta invención. Por lo tanto, cualquier ensamblaje de émbolo de dos piezas formado por un mango hueco y un émbolo retráctil acoplados con manguito juntos, independientemente de la secuencia en que se acoplen con manguito, se ajusten por presión o se conecten en segmentos, se contempla dentro del alcance equivalente de esta invención que es fácilmente concebible y puede ampliarse razonablemente. Mientras tanto, para afrontar diversas posibles fuerzas o ángulos con o en que se aplica una fuerza median una única mano durante un proceso de inyección, se proporciona un diseño de refuerzo adicional al émbolo retráctil y el mango hueco de la combinación de émbolo en el inyector médico de seguridad de esta invención.

Las Fig. 7 a 14 ilustran variaciones de realizaciones del inyector médico de seguridad y la combinación de émbolo del mismo de esta invención. Como las siguientes realizaciones son todas sustancialmente iguales que la primera realización descrita anteriormente excepto por ligeras diferencias en sus partes características respectivas, se proporciona descripción sólo para características de la segunda a octava realizaciones que son diferentes de la primera realización, mientras los componentes idénticos a los de la primera realización se omitirán de la descripción.

La Fig. 7 muestra un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una segunda realización de esta invención. Como se muestra en la misma, en la combinación de émbolo de esta realización, se proporcionan adicionalmente uno o más orificios de ventilación 264 en una pared lateral de un mango hueco 26 distal de una región acoplada con manguito (como se indica por A en la Fig. 3). Estos orificios de ventilación 264 facilitan el manejo por un usuario evitando que el usuario sienta resistencia de aire en su pulgar cuando un émbolo retráctil 25 se retrae dentro del mango hueco 26. En esta realización, rebordes cóncavos anulares 260 remplazan los rebajes 160 de la primera realización mientras un borde 262 y las muescas de ajuste de tensión 263 son iguales que el borde 162 y las muescas de ajuste de tensión 163 de la primera realización respectivamente.

Con referencia a la Fig. 8, en un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una tercera realización de esta invención, se proporciona un reborde protuberante anular lateral 350 con un perfil continuo o discontinuo en una pared lateral exterior de un émbolo retráctil 35 para remplazar las protuberancias 150 en la primera realización. Mientras tanto, se forma correspondientemente un reborde cóncavo anular 360 con un perfil continuo o discontinuo o uno o más surcos anulares 360 con perfiles continuos o discontinuos en un mango hueco 36 para remplazar los rebajes 160 de la primera realización. Además del díselo de una fila, también puede adoptarse un diseño de múltiples filas para el reborde protuberante anular 350 y el reborde cóncavo anular 360, como en un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una cuarta realización de esta invención ilustrada en la Fig. 9.

Como se muestra en la Fig. 9, en la cuarta realización de esta invención, se forman múltiples filas de rebordes protuberantes anulares 450 adyacentes a o espaciados unos de otros con perfiles laterales continuos o discontinuos en una pared lateral exterior de un émbolo retráctil 45 de la combinación de émbolo para remplazar las protuberancias 150 de la primera realización. Además, en localizaciones correspondientes en una pared lateral interior de un mango hueco 46, se forman múltiples filas de rebordes cóncavos anulares 460 con perfiles continuos o discontinuos o múltiples filas de surcos anulares 460 con perfiles continuos o discontinuos adyacentes a o espaciados unos de otros para remplazar los rebajes 160 de la primera realización.

Por otro lado, para que el émbolo retráctil se ajuste a las necesidades mecánicas de resistencia a tensión y fuerza de retracción durante un proceso de inyección, también se describen mejoras adicionales en una parte del mango hueco por debajo de los rebajes o rebordes cóncavos anulares o surcos anulares en esta invención. La Fig. 10 muestra un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una quinta realización de esta invención. Como se muestra en la misma, en la región acoplada con manguito A de la combinación de émbolo, se forma una pluralidad de topes 564 en una pared lateral interior de un mango hueco 56 cerca de un borde inferior de un rebaje o reborde cóncavo anular o surco anular 560 a lo largo de una dirección en que se retrae un émbolo retráctil 55. Usando los topes 564 para potenciar una contra-fuerza contra el émbolo

retráctil 55 cuando se realiza la inyección, el émbolo retráctil 55 y el mango hueco 56 pueden unirse juntos más sólidamente. Los topes 564 pueden ser protuberancias formadas de manera integral en el mango hueco 56 mientras el mango hueco 56 se moldea por inyección, o pueden ser bloques proporcionados adicionalmente. Una superficie prolongada de cada tope 564 puede mantenerse a un ángulo recto a un eje longitudinal del mango hueco 56, o inclinada a un ángulo coherente con una dirección de retracción del émbolo retráctil 55.

En una implementación preferida de la quinta realización de esta invención, los topes 564 se diseñan con un ángulo inclinado hacia abajo coherente con la dirección de retracción del émbolo retráctil 55. Por tanto, como se muestra en la Fig. 11, tras completarse la inyección, un usuario puede aplicar una fuerza a la combinación de émbolo de modo que las protuberancias 550 del émbolo retráctil 55 se contraigan lateralmente hacia adentro hacia una muesca de ajuste de tensión 551 trayéndose al mismo tiempo en el mango hueco 56. En este punto, el ángulo inclinado hacia abajo de los topes 564 guiará al émbolo retráctil 55 suavemente al interior del mango hueco 56. Además, como el mango hueco 56 es ligeramente elástico, la aplicación de fuerza a la combinación de émbolo también causa que las muescas de ajuste de tensión 563 en un borde del mango hueco 56 se expandan lateralmente hacia afuera instantáneamente, de modo que el émbolo retráctil 55 pueda retraerse en el mango hueco 56 más fácilmente.

La Fig. 12 ilustra un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo del mismo de acuerdo con una sexta realización de esta invención. Como se muestra en la misma, en esta realización, se forma una parte áspera 655 que comprende, por ejemplo, una región accidentada, estrías transversales o una superficie granulada no suavizada, en una pared lateral exterior de un émbolo retráctil 65 por encima de una protuberancia 650, para contrarrestar o amortiguar una fuerza excesivamente fuerte aplicada por un usuario cuando empuja el émbolo. Esto evitará que el émbolo retráctil 65 se retraiga en un mango hueco (no mostrado) antes de completarse la inyección y evitará de ese modo un fallo en la inyección.

El inyector médico de seguridad de retracción automática y la combinación de émbolo del mismo de acuerdo con esta invención tienen una configuración dividida de dos piezas, en que el émbolo retráctil y el mango hueco se moldean por inyección por separado a partir de un material flexible (por ejemplo, plástico o caucho) y después se ensamblan juntos. Esto puede disminuir el riesgo de daño accidental al émbolo debido a impactos durante el ensamblaje, y reducir los errores de inyección atribuidos a daño del émbolo antes de desempaquetarlo y durante el uso. Además, como las dos piezas del émbolo se moldean por separado y después se ponen juntas, el émbolo puede tener requisitos relajados de precisión de moldeo porque ya no es necesario considerar el equilibrio de fuerzas en la junta de conexión como en el émbolo de la técnica previa formado de manera integral con la conexión rompible. Por tanto, se reducen los costes de desarrollo de los moldes mientras se mejoran la fiabilidad y estabilidad de la calidad.

Por otro lado, la combinación de émbolo de dos piezas muestra mejores características de equilibrio de fuerzas que los émbolos con conexiones rompibles de las jeringas existentes en términos de fuerza de flexión lateral. Por lo tanto, cuando un paciente realiza una inyección con una única mano o cuando un trabajador de asistencia médica realiza una inyección en un sitio de difícil acceso, la operación de inyección no se verá afectada por restricciones en el ángulo o postura de inyección.

Particularmente, para mejorar la tasa de productos aptos y la operatividad, el inyector médico de seguridad y la combinación de émbolo del mismo de acuerdo con esta invención también asumen un mejor diseño del eje de aguja, como se describe a continuación en este documento en más detalle con referencia a una séptima y una octava realización mostradas en las Fig. 13 y 14 respectivamente.

La Fig. 13 muestra un inyector médico de seguridad y una combinación de émbolo 74 del mismo de acuerdo con la séptima realización de esta invención. Como se muestra en la misma, para mejorar la tasa de productos aptos de la operación de tracción del eje de aguja, se forma una parte de cilindro estrecho 72a que tiene un diámetro más pequeño que un diámetro de un cilindro hueco 72 de manera integral en una sección frontal del cilindro hueco 72 para recibir un resorte helicoidal comprimido 73 y una mitad frontal de un eje de aguja 71. En una abertura 72b del cilindro hueco 72 donde el cilindro hueco 72 está conectado con la parte de cilindro estrecho 72a, se acomoda al menos un tope anular móvil o fijo 75 para evitar que el eje de aguja 71 se deslice fuera bajo una fuerza de inyección y para guiar al eje de aguja 71 para retraerse tras completarse la inyección. El tope anular móvil o fijo 75 está provisto de forma central con un orificio pasante 75a para que una aguja 70 y una parte del eje de aguja 71 pasen a su través, donde un área del orificio pasante 75a del tope anular 75 es más pequeña que un área de un tope de disco 710 del eje de aguja 71, para detener el tope de disco 710 del eje de aguja 71 y mantener el eje de aguja 71 en la mejor posición de retracción pre-establecida. El tope anular móvil o fijo 75 puede ser una o más arandelas que tienen una pared interior suave o una pared interior con dientes regulares o irregulares. Se ilustra una arandela que tiene un orificio pasante formado con dientes radiales en este documento como una implementación preferida de esta realización. La aguja 70, el eje de aguja 71, los surcos de posicionamiento 711, los pasos deslizantes de retracción en forma de U 712 y el resorte retráctil helicoidal 73 en esta realización son justo iguales que la aguja 10, el eje de aguja 11, los surcos de posicionamiento 111, los pasos deslizantes de retracción en forma de U 112 y el resorte retráctil helicoidal 13 de la primera realización respectivamente.



5 Aparte del tope anular móvil o fijo 75 adicional proporcionado en la abertura 72b que une el cilindro hueco 72 y la parte de cilindro estrecho 72a, de acuerdo con la octava realización de esta invención mostrada en la Fig. 14, se forma una parte de cuello de botella 85 de manera integral a una abertura donde una parte de cilindro estrecho 82a de un cilindro hueco 82 está conectada con el cilindro hueco 82 durante el moldeo por inyección del cilindro hueco 82. La parte de cuello de botella 85 se forma de manera central con un orificio pasante que tiene un área más pequeña que la de un tope de disco 810, de modo que la parte de cuello de botella 85 permite solamente que una  
10 aguja 80 y una mitad frontal de un eje de aguja 81 pasen a través de la misma pero detiene el tope de disco 810, consiguiendo de ese modo la misma función de evitar que el eje de aguja se deslice fuera como se ha descrito en la realización previa. Una combinación de émbolo 84, el resorte retráctil helicoidal 83, los surcos de posicionamiento 811, los pasos deslizantes de retracción en forma de U 812 y los pestillos 822 de esta realización son justo iguales a la combinación de émbolo 14, el resorte retráctil helicoidal 13, los surcos de posicionamiento 111, los pasos deslizantes de retracción en forma de U 112 y los pestillos 122 de la primera realización respectivamente.

15 Las realizaciones anteriores se proporcionan solamente para demostrar los principios y funciones de la presente invención y no pretenden limitar el alcance de la presente invención. Los especialistas en la técnica pueden hacer diversos cambios en forma y detalles sin alejarse del alcance de la presente invención definida por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un inyector médico de seguridad (1), que comprende un eje de aguja (11, 11', 71, 81) conectado con una aguja (10, 10', 70, 80), un cilindro hueco (12, 12', 72, 82) para retener el eje de aguja (11, 11', 71, 81) y, después de que el inyector médico de seguridad (1) haya completado una inyección, guiar al eje de aguja (11, 11', 71, 81) para retraerse dentro del cilindro hueco (12, 12', 72, 82); y el inyector médico de seguridad (1) se caracteriza por que el inyector médico de seguridad (1) incluye una combinación de émbolo (14, 74, 84) dispuesta dentro del cilindro hueco (12, 12', 72, 82), en el que la combinación de émbolo (14, 74, 84) tiene un émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) y un mango hueco (16, 26, 36, 46, 56); el eje de aguja (11) tiene dos extremos, y un extremo del eje de aguja (11) recibe la aguja (10) que se extiende a través de una parte central del eje de aguja (11), mientras el otro extremo del eje de aguja (11) está provisto con un tope de disco (110), y una pluralidad de surcos de posicionamiento (111) y se proporciona una pluralidad de pasos deslizantes de retracción en forma de U (112) conectados con los surcos de posicionamiento (11) en localizaciones apropiadas entre dos extremos del eje de aguja (11); el cilindro hueco (12) tiene un extremo frontal (120) y un extremo posterior (121), y se proporciona una pluralidad de pestillos ligeramente elásticos (122) en el extremo frontal (120), y los pestillos (122) se ajustan por presión de forma estable en los surcos de posicionamiento (111) del eje de aguja (11) en un estado normal no usado y durante la inyección; se proporciona al menos un resorte retráctil helicoidal (13) para que empote contra el tope de disco (110) del eje de aguja (11) y se comprima dentro de un espacio del cilindro hueco (12, 12', 72, 82) en un estado normal no usado y durante la inyección; en el que cuando se aplica una fuerza a la combinación de émbolo (14, 74, 84) y por lo tanto hacia la aguja (10) después de completarse la inyección, la al menos una protuberancia (150, 550, 650) se desconecta del al menos un rebaje (160) debido a la fuerza, y los pestillos (122) en el extremo frontal (120) del cilindro hueco (12) se fuerzan indirectamente a expandirse de un modo elástico y por tanto se desacoplan del eje de aguja (11), y el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) se fuerza a deslizarse en el interior del mango hueco (16, 26, 36, 46, 56), y el espacio del cilindro hueco (12, 12', 72, 82) que acomoda el resorte retráctil helicoidal (13) comprimido se expande para permitir que el resorte retráctil helicoidal (13) comprimido se descomprima y permita que el eje de aguja (11, 11', 71, 81) se retraiga en el cilindro hueco (12, 12', 72, 82) en una dirección opuesta a una dirección de la inyección a lo largo de los pasos deslizantes de retracción en forma de U (112); caracterizado por que el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) y el mango hueco (16, 26, 36, 46, 56) se moldean por inyección por separado a partir de material ligeramente elástico y se ponen juntos para permitir que una parte inferior del émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) se acople con manguito a una parte superior del mango hueco (16, 26, 36, 46, 56) y por tanto forma una región acoplada con manguito (A), y el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) tiene una pared lateral exterior formada con al menos una protuberancia (150, 550, 650) en la región acoplada con manguito (A) para ajustarse correspondientemente por presión firmemente con al menos un rebaje (160) formado en una pared lateral interior del mango hueco (16, 26, 36, 46, 56) en la región acoplada con manguito (A) en un estado normal no usado o durante la inyección, y en el que el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) incluye al menos una muesca de ajuste de tensión (151, 551) proporcionada en una parte central de la región acoplada con manguito (A) o el mango hueco (16, 26, 36, 46, 56) tiene un borde (162, 262) provisto con al menos una muesca de ajuste de tensión (163, 263, 563) en la región acoplada con manguito (A).
2. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que la al menos una protuberancia (150, 550, 650) se selecciona entre el grupo que consiste en un punto protuberante formado de manera integral en el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65), una o más filas de rebordes protuberantes anulares laterales (350, 450) adyacentes uno a otros, y una o más filas de rebordes protuberantes anulares laterales (350, 450) espaciados unos de otros.
3. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 2, en el que uno cualquiera de los rebordes protuberantes anulares laterales (350, 450) tiene un perfil continuo o discontinuo.
4. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el émbolo retráctil (15, 25, 35, 45, 55, 65) tiene un cuerpo de émbolo cuyo borde inferior (152) está redondeado.
5. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el al menos un rebaje (160) es uno de un surco y una cavidad.
6. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el al menos un rebaje (160) se selecciona entre el grupo que consiste en una o más filas de rebordes cóncavos anulares (260, 360, 460, 560) adyacentes unos a otros, una o más filas de rebordes cóncavos anulares (260, 360, 460, 560) espaciados unos de otros, una o más filas de surcos anulares (360, 460, 560) adyacentes unos a otros, y una o más filas de surcos anulares (360, 460, 560) espaciados unos de otros.
7. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 6, en el que uno cualquiera de los rebordes cóncavos anulares (260, 360, 460, 560) o uno cualquiera de los surcos anulares (360, 460, 560) tiene un perfil continuo.
8. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 6, en el que uno cualquiera de los rebordes cóncavos anulares (260, 360, 460, 560) o uno cualquiera de los surcos anulares (360, 460, 560) tiene una sección transversal en forma de C o circular inclinada.

9. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el mango hueco (16, 26, 36, 46, 56) tiene una pared lateral provista con al menos un orificio de ventilación (264) distal de la región acoplada con maguito (A).
- 5 10. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que la al menos una muesca de ajuste de tensión (151, 551) es una de una cavidad, un orificio ciego y un orificio pasante.
- 10 11. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el cilindro hueco (12, 12', 72, 82) tiene una sección frontal que está cerca del eje de aguja (11, 11', 71, 81) y formada de manera integral con una parte de cilindro estrecho (72a, 82a) que tiene un diámetro más pequeño que un diámetro del cilindro hueco (12, 12', 72, 82), y el cilindro hueco (12, 12', 72, 82) tiene una abertura (72b) que está conectada con la parte de cilindro estrecho (72a, 82a) y provista con al menos un tope anular (75) para evitar que el eje de aguja (11, 11', 71, 81) se deslice fuera y para guiar al eje de aguja (11, 11', 71, 81) para retraerse después de completarse la inyección.
- 15 12. El inyector médico de seguridad (1) de la reivindicación 1, en el que el cilindro hueco (12, 12', 72, 82) tiene una sección frontal que está cerca del eje de aguja (11, 11', 71, 81) y formada de manera integral con una parte de cilindro estrecho (72a, 82a) que tiene un diámetro más pequeño que un diámetro del cilindro hueco (12, 12', 72, 82), y el cilindro hueco (12, 12', 72, 82) tiene una abertura (72b) que está conectada con la parte de cilindro estrecho (72a, 82a) y formada de manera integral con al menos una parte de cuello de botella (85) para evitar que el eje de aguja (11, 11', 71, 81) se deslice fuera y para guiar al eje de aguja (11, 11', 71, 81) para retraerse después de completarse la inyección.
- 20

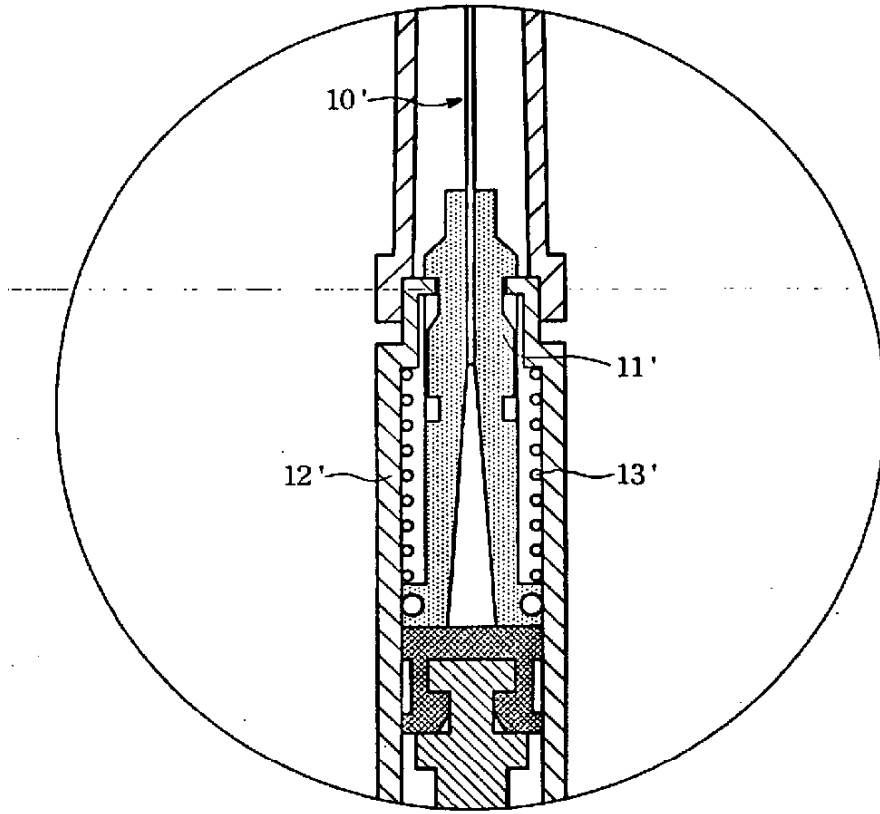


Fig. 1A (Técnica previa)

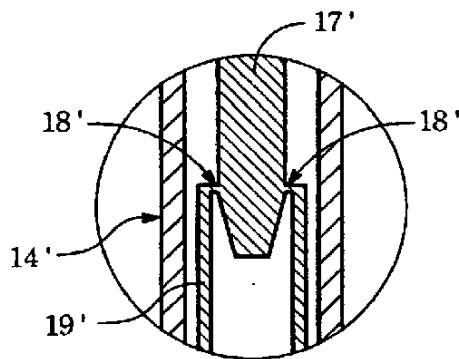


Fig. 1B (Técnica previa)

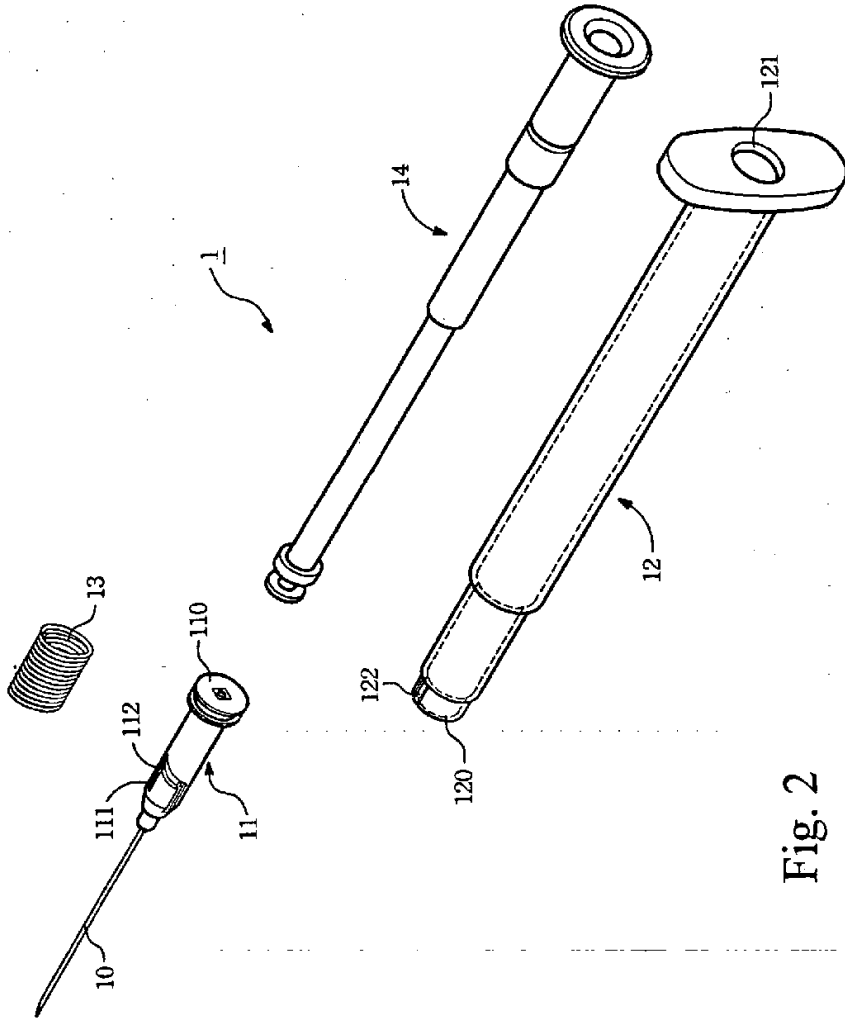


Fig. 2

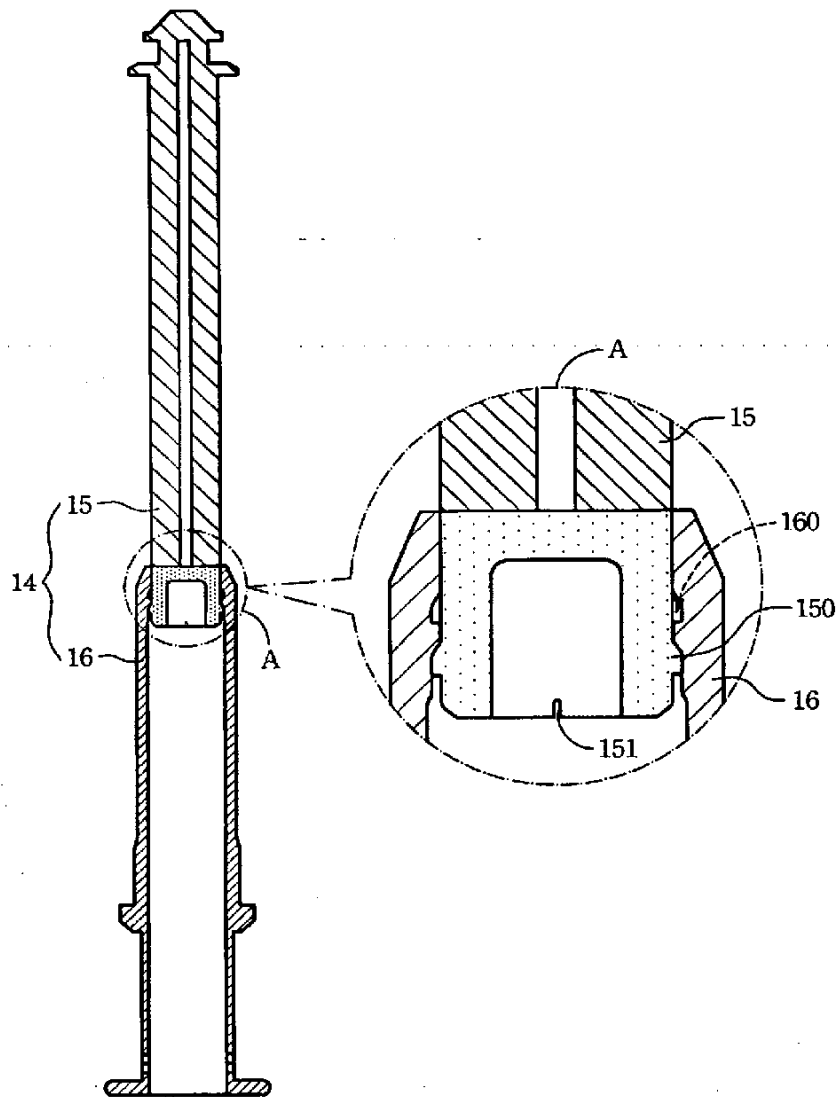


Fig. 3

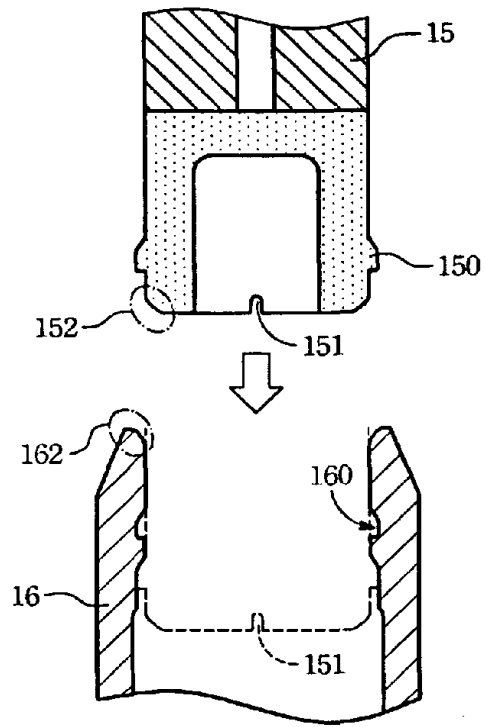


Fig. 4

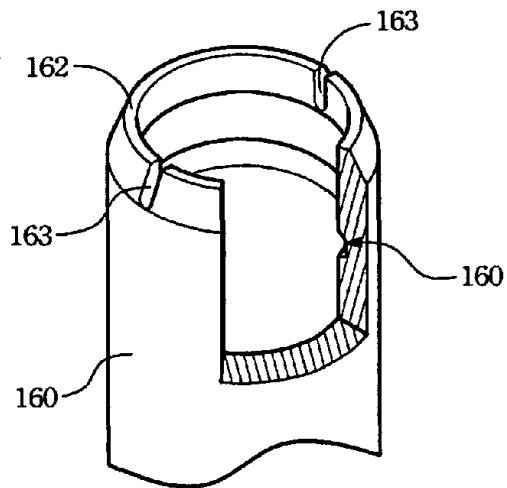


Fig. 5

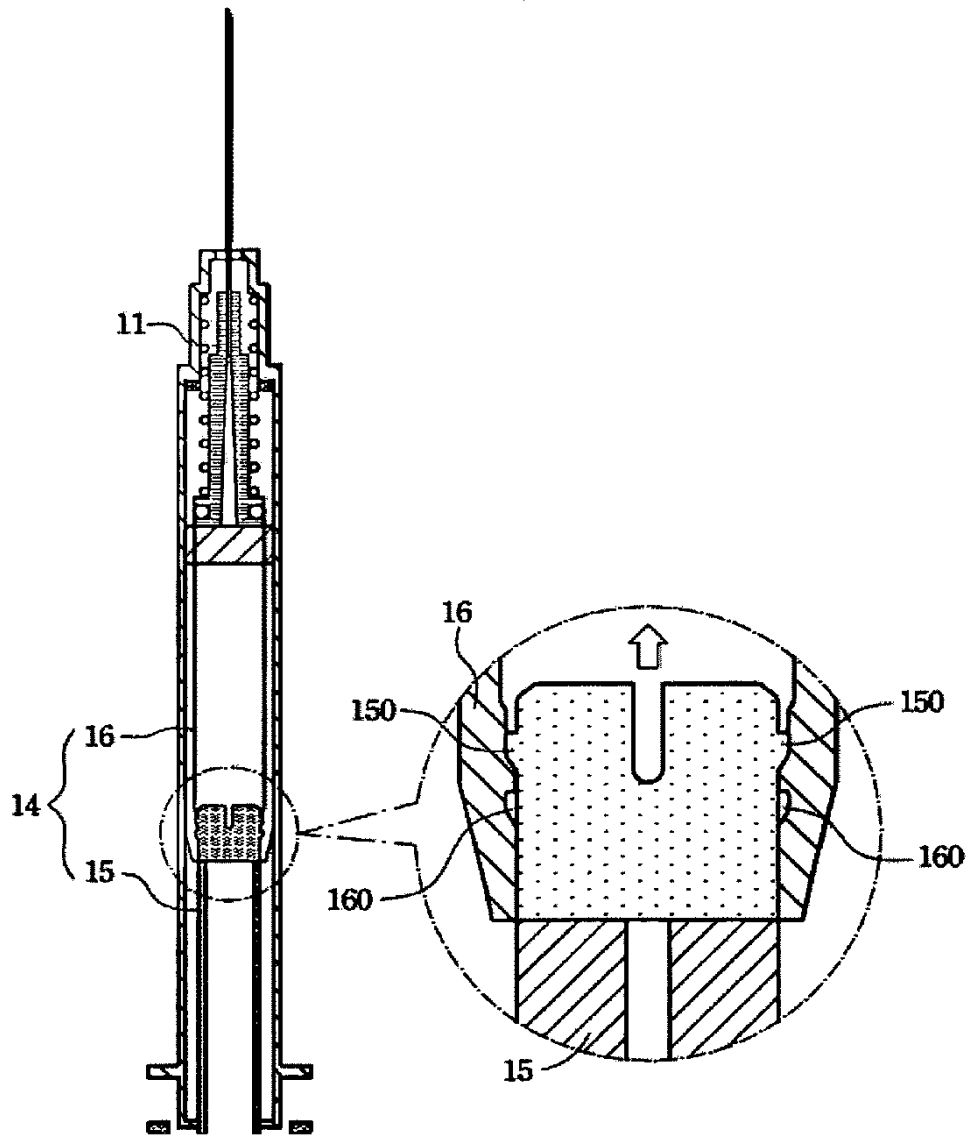


Fig. 6A



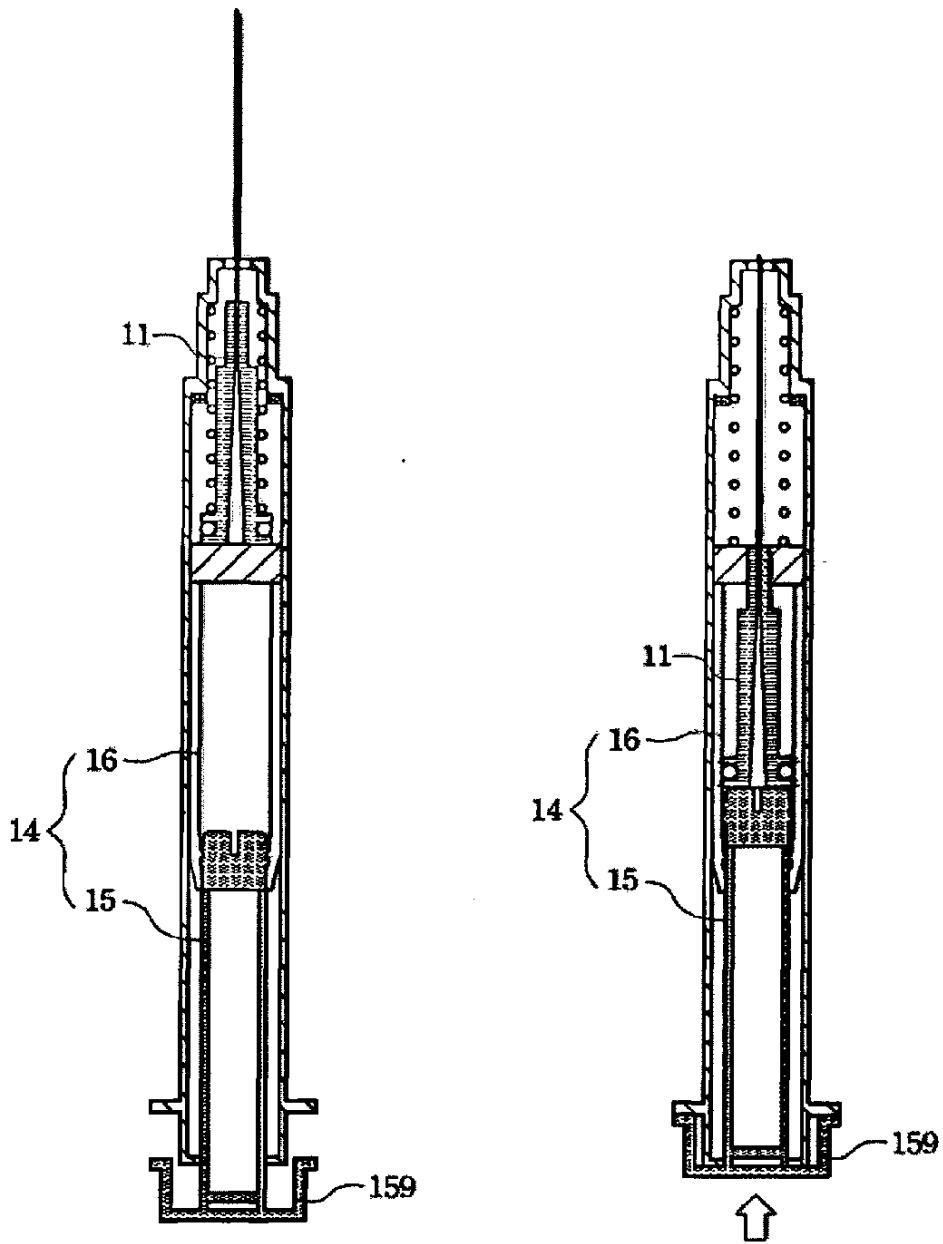


Fig. 6B

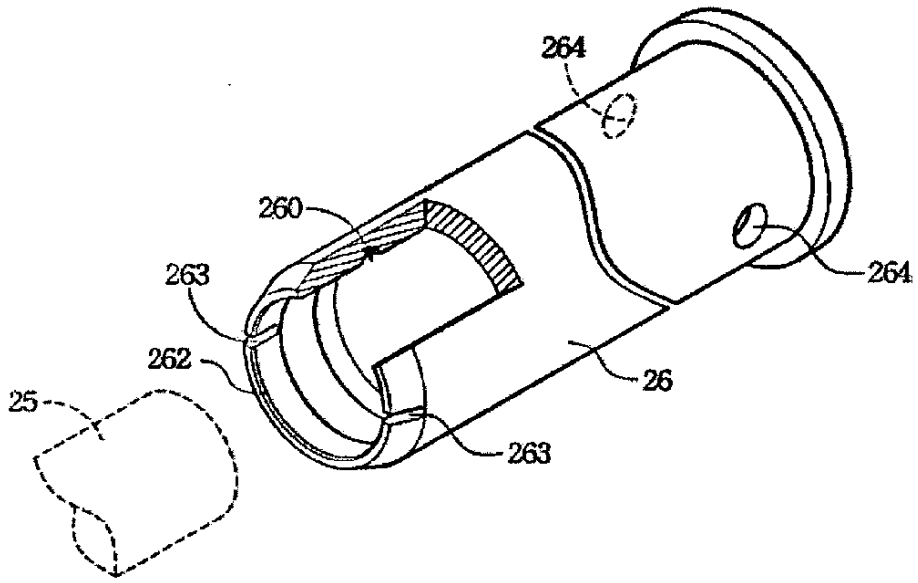


Fig. 7

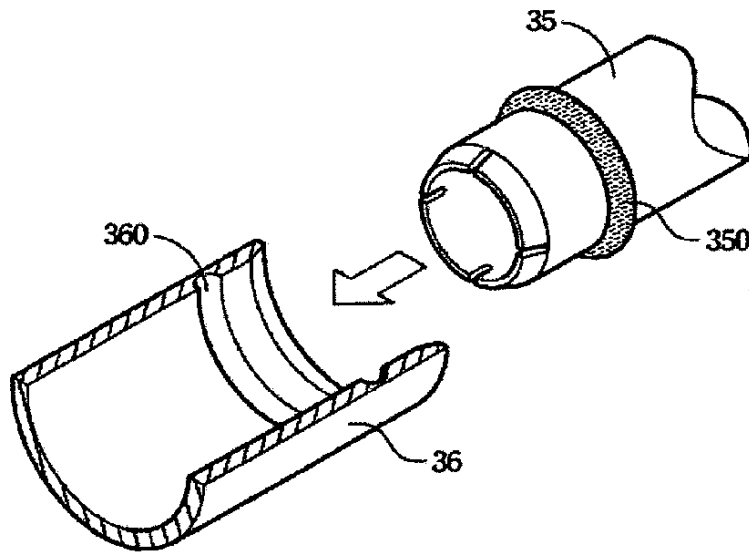


Fig. 8

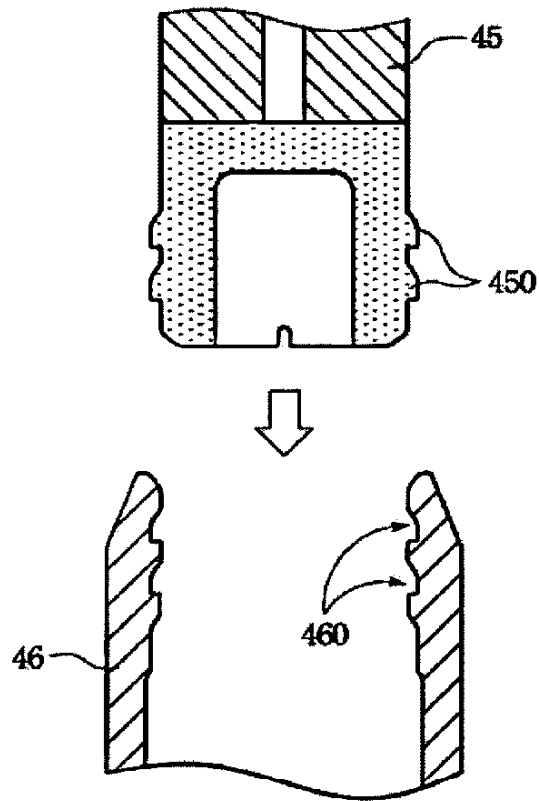


Fig. 9

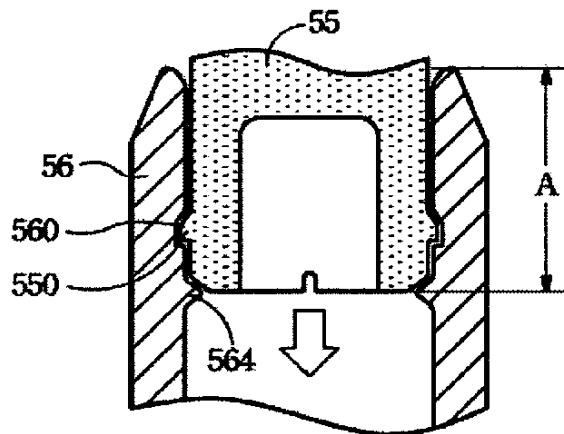


Fig. 10

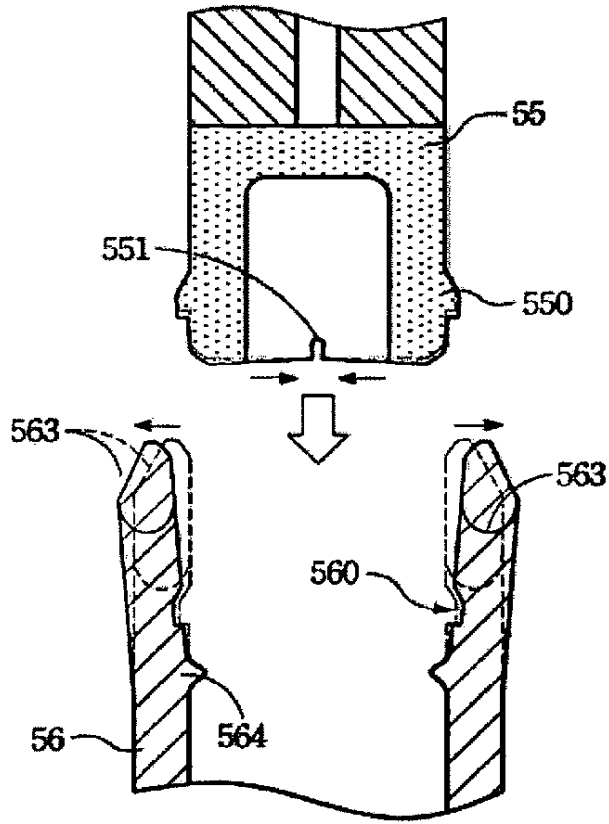


Fig. 11

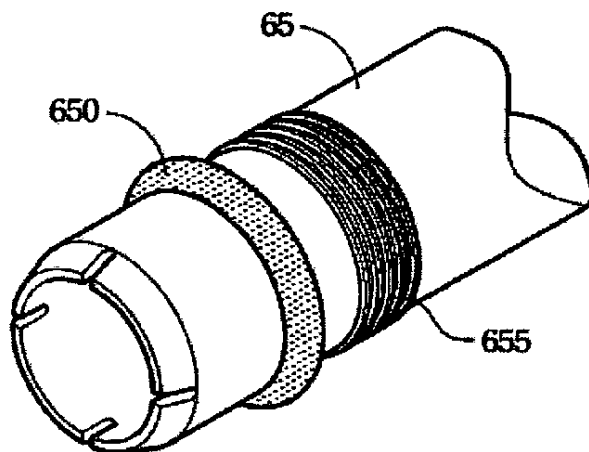


Fig. 12

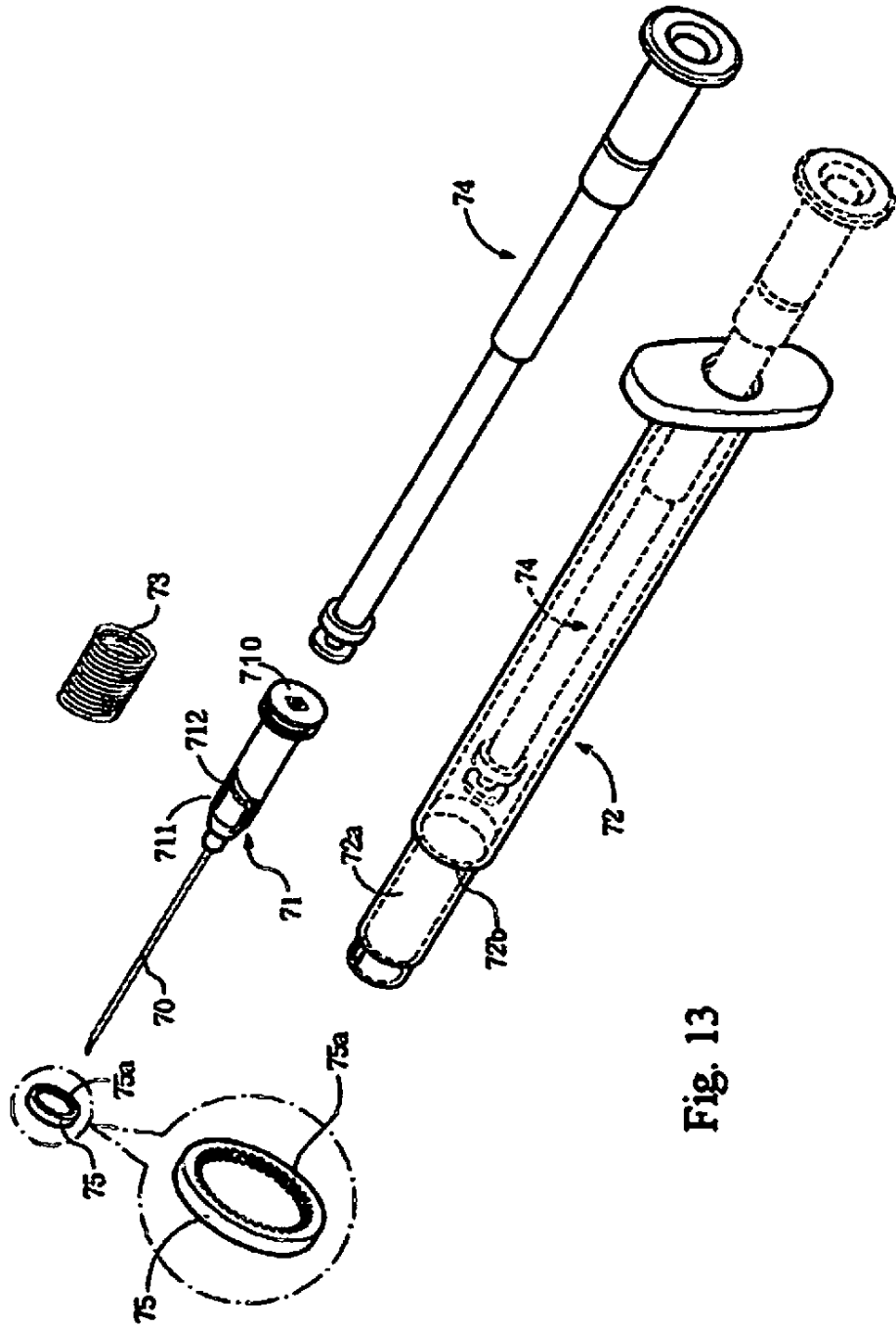


Fig. 13

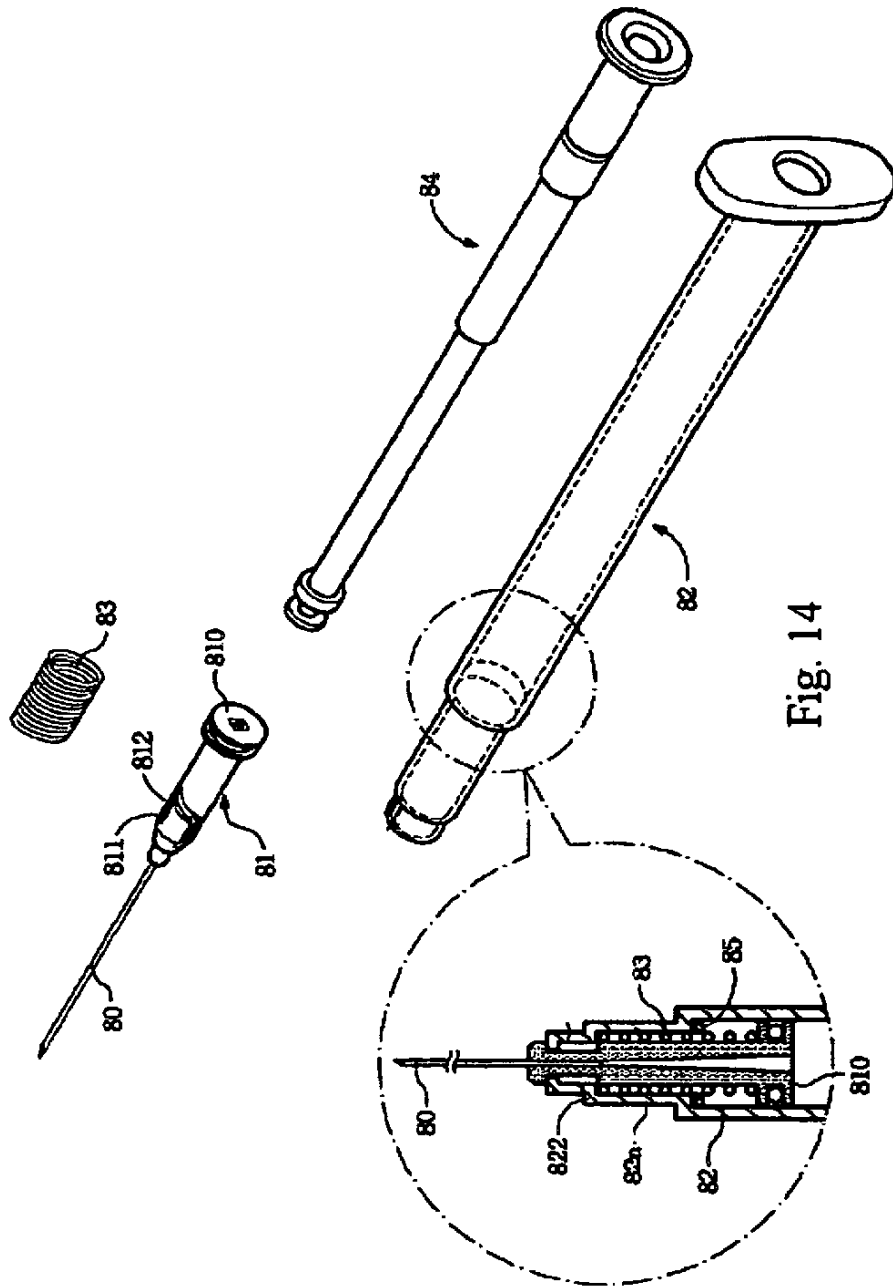


Fig. 14