

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 631**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/32** (2006.01)

**A61M 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2005 E 12163653 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2484399**

54 Título: **Jeringa médica de seguridad con aguja retráctil**

30 Prioridad:

**14.10.2004 US 618137 P**

**12.11.2004 US 626916 P**

**03.03.2005 US 657700 P**

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

**31.10.2013**

73 Titular/es:

**MIDLAND MEDICAL DEVICES HOLDINGS, LLC**  
**(100.0%)**

**15 Lakes Drive**  
**Midland TX 79705, US**

72 Inventor/es:

**JANEK, GREG;**  
**RUNFOLA, VINCENT y**  
**YU, LI XIAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 427 631 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Jeringa médica de seguridad con aguja retráctil

**Antecedentes de la invención**

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a jeringas médicas de seguridad y, en particular, a jeringas que incluyen una aguja que se retrae y está limitada a un único uso.

**Descripción de la técnica relacionada**

10 Las jeringas retráctiles se han vuelto extremada y crecientemente importantes y deseables para su utilización en hospitales e instalaciones médicas por un número de razones. En particular, las jeringas retráctiles están limitadas normalmente a un único uso, en el que la aguja hipodérmica de la jeringa se introduce en el interior de la jeringa después de la aspiración y de la inyección de un fluido, impidiendo de esta manera usos múltiples de la jeringa y la transmisión potencial de paciente a paciente del virus de inmunodeficiencia humana (VIH), así como otras enfermedades. La retracción de la aguja en el interior de la jeringa después de su uso también protege a la aguja y evita que se produzcan pinchazos o punzadas a los pacientes y profesionales de la salud con agujas inadvertidas.

15 Una variedad de diferentes dispositivos de jeringas retráctiles ha sido diseñada para retirar eficazmente la aguja en el interior de la jeringa después de su uso. Sin embargo, existe el reto de diseñar una jeringa retráctil que esté limitada a un único uso pero que siga siendo de diseño y montaje simples, de tal manera que la jeringa pueda ser producida a gran escala y reducir al mínimo los costes de fabricación.

20 Con relación a la técnica anterior, se debe prestar atención a la patente norteamericana. 5.053.010 por la que una jeringa de seguridad con aguja retráctil, según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, que permite la retracción de la aguja al interior de un émbolo hueco por la presión adicional ejercida hacia adelante sobre el émbolo después de que el fluido haya sido impulsado desde la jeringa. La jeringa incluye un émbolo hueco insertado en un extremo de un cuerpo cilíndrico y una aguja hueca unida al otro extremo del cilindro. El medio de empuje está unido al cilindro para empujar la aguja hacia el émbolo hueco, y se proporcionan un medio para liberar la aguja al interior del émbolo hueco mediante la aplicación de una presión adicional hacia adelante sobre el émbolo después de que el émbolo esté totalmente extendido en el interior del cilindro.

25 Además, por la patente norteamericana 5.180.370 se conoce una jeringa para administrar inyecciones médicas, que tiene un mecanismo interno para retraer la aguja al interior de la jeringa después de que se haya realizado la inyección y bloquear la aguja y el émbolo en el interior del cilindro de la jeringa para reducir el riesgo de punciones accidentales con la aguja. En una realización, la aguja es impulsada por un resorte comprimido al interior de una cámara hueca dentro del émbolo.

30 Finalmente, por el documento WO 01/62320 se conoce una jeringa de un único uso que tiene una aguja que es empujada hacia atrás dentro del cilindro, pero está impedida de hacerlo de esta manera por un medio de retención que tiene una parte exterior y una parte interior que están conectadas una con la otra por una porción frangible. La aguja está sujeta por una parte interior. Cuando el émbolo es empujado hacia la parte delantera del cilindro, entra en contacto con la parte exterior y la empuja hacia delante, lo cual estira la parte frangible hasta que estalla. Cuando la parte frangible se rompe, la porción interior que contiene la aguja es liberada y se puede disparar de nuevo al interior de una porción hueca en el émbolo a través de una porción frangible de la cabeza del émbolo.

**Sumario de la invención**

40 La presente invención se refiere a una jeringa como se define en la reivindicación independiente 1. Además, la presente invención se refiere a un método para utilizar una jeringa como se define en la reivindicación independiente 21. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una jeringa retráctil que es simple de usar y no es reutilizable.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una jeringa retráctil que es de diseño simple y barata de fabricar.

Los objetos que se han mencionado más arriba se consiguen individualmente y en combinación, y no se pretende que se interprete que la presente invención requiere que se combinen dos o más de los objetos a menos que expresamente sea requerido por las reivindicaciones adjuntas.

50 De acuerdo con la presente invención, una jeringa comprende un cilindro hueco que incluye una abertura en un extremo proximal del cilindro, una abertura en un extremo distal del cilindro y una cámara de fluido dispuesta en el interior del cilindro, y un émbolo hueco que se extiende en el cilindro a través de la abertura del extremo proximal y que es móvil axialmente en el interior del cilindro hacia y desde la abertura del extremo distal, en el que el émbolo incluye una pared extrema que está asegurada al émbolo de manera liberable en una abertura dispuesta en un ex-

5 tremo distal del émbolo y se mueve desde la abertura del extremo distal del émbolo durante el uso de la jeringa para facilitar el acceso a una cavidad de retracción dispuesta en el interior del émbolo . La jeringa incluye, además, un conjunto de aguja asegurado en el interior de, y en un extremo distal del cilindro. El conjunto de aguja incluye un soporte de la aguja, un miembro flexible que empuja el soporte de la aguja hacia la abertura del extremo proximal del cilindro. y un miembro de retención asegurado de manera liberable al soporte de la aguja por medio de una sección de material reducido, en el que el soporte de la aguja incluye un conector para asegurar una aguja al soporte de la aguja para permitir que la aguja se extienda a través de la abertura del extremo distal del cilindro.

10 El miembro de retención mantiene el soporte de la aguja en el extremo distal del cilindro contra el empuje del miembro resiliente y, cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro, el émbolo está configurado para que se aplique al soporte de la aguja de tal manera que la pared extrema del émbolo es forzada en el interior del émbolo y el miembro de retención se ve obligado a desprenderse y separarse del soporte de la aguja a lo largo de la sección de material reducido para facilitar la retracción de la pared extrema, del soporte de la aguja y de una aguja asegurada al soporte de la aguja, dentro de la cavidad de retracción.

15 En una realización ejemplar, la pared extrema del émbolo comprende un tapón que se aplica por fricción al émbolo en la abertura del extremo distal del émbolo y, con la depresión del émbolo hacia el extremo distal del cilindro, el tapón está configurado para aplicarse al soporte de la aguja para desalojar el tapón del émbolo y facilitar la retracción del tapón, del soporte de la aguja y de la aguja asegurada al soporte de la aguja dentro de la cavidad de retracción.

20 Los objetos anteriores y todavía otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes con la consideración de la siguiente descripción detallada de una realización específica de la misma, en particular cuando se toma en conjunción con los dibujos que se acompañan en los que los mismos números de referencia en las diversas figuras se utilizan para designar a los mismos componentes.

#### **Breve descripción de los dibujos**

25 La figura 1 es una vista lateral en sección transversal de una jeringa de acuerdo con una realización de la presente invención, en la que la aguja se extiende desde el cilindro de la jeringa y la jeringa está lista para su uso.

Las figuras 2 - 5 son vistas laterales parciales en sección transversal de la jeringa de la figura 1, que detallan la interacción del extremo distal del émbolo y del extremo proximal del conjunto de aguja en distintas etapas de depresión del émbolo para facilitar la retracción del conjunto de aguja dentro de la jeringa, de acuerdo con la presente invención.

30 La figura 6 es una vista lateral en sección transversal de la jeringa de la figura 1 estando completamente retraída la aguja dentro de la jeringa después de su uso.

35 Las figuras 7 - 10 son vistas laterales parciales en sección transversal de una realización alternativa de una jeringa de acuerdo con la presente invención, en las que las figuras detallan la interacción del extremo distal del émbolo y del extremo proximal del conjunto de aguja en diversas etapas de la depresión del émbolo para facilitar la retracción del conjunto de aguja dentro de la jeringa.

La figura 11 es una vista lateral parcial en sección transversal de otra realización alternativa de una jeringa de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 12 y 13 son vistas parciales en sección transversal de émbolos para realizaciones alternativas de jeringas de acuerdo con la presente invención.

40 La figura 14 es una vista lateral en sección transversal de una jeringa de acuerdo con una realización adicional de la presente invención, en la que la aguja se extiende desde el cilindro de la jeringa y la jeringa está lista para su uso.

La figura 15 es una vista parcial en perspectiva y en sección parcial de la jeringa de la figura 14, incluyendo una porción del extremo proximal del cilindro de la jeringa.

45 La figura 16 es una vista en despiece ordenado en perspectiva de una porción de la jeringa de la figura 14, incluyendo el conjunto de aguja y una porción del extremo distal del cilindro de la jeringa, habiéndose retirado una sección para revelar el interior del cilindro.

50 Las figuras 17 - 20 son vistas laterales parciales en sección transversal de la jeringa de la figura 14 detallando la interacción del extremo distal del émbolo y del extremo proximal del conjunto de aguja en distintas etapas de la depresión del émbolo para facilitar la retracción del conjunto de aguja dentro de la jeringa de acuerdo con la presente invención.

La figura 21 es una vista lateral en sección transversal de la jeringa de la figura 14, estando la aguja completamente retraída dentro de la jeringa después de su uso.

La figura 22 es una vista lateral en sección transversal parcialmente en despiece ordenado, de una porción de otra realización de una jeringa de acuerdo con la presente invención.

La figura 23 es una vista lateral parcial en sección transversal de todavía otra realización de una jeringa de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 24 es una vista lateral parcial en sección transversal de todavía otra realización de una jeringa de acuerdo con la presente invención.

La figura 25 es una vista lateral parcial en sección transversal de una realización adicional de una jeringa de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 26A es una vista lateral parcial de un soporte de la aguja para una jeringa de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La figura 26B es una vista lateral parcial en sección transversal de una realización de la jeringa de acuerdo con la presente invención e incluyendo el soporte de la aguja de la figura 26A.

### Descripción detallada

15 Haciendo referencia a la figura 1, una jeringa médica 20 incluye un cuerpo cilíndrico hueco 22 con una abertura 23 en su extremo proximal, que está dimensionado adecuadamente para recibir un émbolo hueco 30, y una abertura en su extremo distal para permitir la exposición de una aguja 60 desde la jeringa. El cilindro 22 incluye una porción 24 del cuerpo principal que recibe y retiene una porción 30 del émbolo y una extensión 26 del extremo distal de diámetro interior reducido en relación con la porción 24 del cuerpo principal que recibe un conjunto de aguja 56, como se describe a continuación. El émbolo 30 incluye una junta elástica 32 que rodea el émbolo alrededor de su extremo distal. Una cavidad de fluido 50 está definida en el interior del cilindro 22 entre la junta elástica 32 y las otras porciones del extremo distal del émbolo y un extremo distal 25 de la porción 24 del cuerpo principal cilíndrico, en el que la cavidad de fluido varía de volumen en base a desplazamientos axiales del émbolo con relación al cilindro. Una vaina 68 se puede asegurar de manera retirable al extremo distal del cilindro 22 para que encierre a una aguja 60 asegurada en el interior del cilindro como se describe a continuación, antes del uso de la jeringa. El cilindro, émbolo, junta elástica, vaina y todos los demás componentes de la jeringa pueden ser contruidos de cualesquiera materiales de calidad médica adecuados (por ejemplo, plástico y / o aceros inoxidables) que facilitan la operatividad de la jeringa como se describe a continuación.

20 El extremo proximal del émbolo 30 incluye una superficie convexa o plaquita para el pulgar abovedada 38 y una pestaña 39 que se extiende radialmente que facilita la aplicación con los dedos y / o el pulgar del usuario durante el operación de la jeringa. De manera similar, la porción 24 del cuerpo principal del cilindro incluye una pestaña 28 que se extiende radialmente dispuesta cerca de su extremo proximal para facilitar la aplicación con los dedos y / o el pulgar del usuario durante el operación. Una porción extendida del cilindro 27 se extiende entre la pestaña 28 y el extremo proximal del cilindro y tiene un diámetro interior ligeramente mayor en comparación con el resto de la porción 24 del cuerpo principal. La porción extendida del cilindro 27 es también de una dimensión longitudinal suficiente, y es ligeramente más pequeña en diámetro interno que la dimensión transversal del émbolo definida en la pestaña 39, de tal manera que cuando el émbolo 30 está deprimido completamente en el interior del cilindro, la pestaña 28 del émbolo fuerza una ligera flexión de la porción extendida del cilindro 27 en el extremo proximal del cilindro para permitir que la pestaña se introduzca en la porción extendida del cilindro. Con la depresión completa del émbolo en el interior del cilindro, la pestaña 39 del émbolo se aplica en una relación de bloqueo por salto elástico ajustado con una ranura anular 29 que está dispuesta a lo largo de la pared interior de la porción extendida del cilindro cerca del extremo proximal del cilindro para evitar la retirada del émbolo con relación al cilindro (como se representa en la figura 6).

25 Haciendo referencia a la figura 2, el extremo distal del émbolo 30 está cerrado en obturación por una pared extrema 44, en el que la pared extrema está preferentemente moldeada como una parte del émbolo. La pared extrema 44 incluye una muesca anular o sección rayada 46 que se extiende alrededor de una periferia de la pared extrema. La sección rayada 46 define una membrana delgada o sección de material reducido que es desgarrada o desprendida durante la depresión del émbolo para facilitar el acceso a una cavidad de retracción 48 del émbolo durante el uso de la jeringa como se describe a continuación. La pared extrema 44 incluye, además, una superficie tronco - cónica 45 que se extiende hacia el extremo distal del cilindro y se aplica parcialmente a una porción de cavidad tronco - cónica 59 del conjunto de aguja 56 cuando el émbolo está totalmente deprimido dentro del cilindro como se describe a continuación. Alternativamente, la pared extrema puede estar formada con cualquier superficie que se extienda adecuadamente hacia el exterior o hacia el interior (por ejemplo, cónica, convexa, en forma de V, de caras múltiples, etc.) o incluso una superficie plana como se desee para una aplicación particular.

30 El conjunto de aguja 56 incluye un soporte o vástago 58 de la aguja que conecta con una aguja 60 de la jeringa y que está fijado en el interior de la extensión 26 del extremo distal del cilindro, de tal manera que la aguja 60 se extiende desde el extremo distal del cilindro antes de y durante el uso (como se muestra en la figura 1). El vástago 58 de la aguja y la aguja 60 preferentemente se aplican de manera desmontable uno a la otra (por ejemplo, por medio de una unión roscada). Una cavidad 57 extensible axialmente se extiende desde un extremo proximal del vástago 58

de la aguja al punto de conexión con la aguja 60 con el fin de facilitar la comunicación de fluido entre la aguja y la cavidad de fluido 50 en el interior del cilindro. Además, la cavidad 57 incluye una porción ensanchada 59 en el extremo proximal del vástago 58 de la aguja que es de configuración tronco - cónica y se ensancha hacia el extremo proximal del cilindro, de manera que se corresponda generalmente con la superficie tronco - cónica 45 del émbolo 30. Específicamente, la porción ensanchada 59 está ligeramente desplazada con relación a la alineación con el eje central del vástago 58 de la aguja 58 (por ejemplo, en unos  $3^\circ - 5^\circ$ ) e incluye superficies en ángulo que son ligeramente diferentes de las superficies en ángulo de la pared extremo del émbolo 44, de tal manera que cuando el émbolo está deprimido hacia el conjunto de aguja, la superficie tronco - cónica 45 de la pared extrema del émbolo no está alineada completamente y se corresponden con la porción ensanchada 59. El vástago 58 de aguja incluye una pestaña 62 que se extiende radialmente en su extremo proximal, que está adecuadamente dimensionada para aplicarse a un escalón o resalto 21 dispuesto a lo largo de una superficie interior de la extensión 26 del extremo distal con el fin de evitar el movimiento del conjunto de aguja distalmente más allá del resalto 21 durante la depresión del émbolo hacia el extremo distal del cilindro.

Un anillo 64 de vástago en forma de disco está asegurado a, y se extiende radialmente desde, la pestaña 62 del vástago 58 de la aguja para aplicarse a la superficie de pared interior de la extensión 26 del extremo distal del cilindro. El anillo 64 de vástago está preferentemente moldeado como una parte de la pestaña 62 y del vástago 58 de la aguja e incluye una muesca o sección rayada 65 en el punto de conexión del anillo 64 de vástago y del vástago 58 de la aguja. La sección rayada 65 define una membrana delgada o sección de material reducido que es desgarrada o rota durante la operación de la jeringa para facilitar la retracción del conjunto de aguja 56 de la manera que se describirá más adelante. El anillo 64 de vástago está dimensionado preferiblemente para facilitar un deslizamiento parcial de una porción rota del anillo de vástago a lo largo de la superficie de la pared interior del cilindro cuando el émbolo es deprimido para aplicarse al vástago 58 de la aguja como se describirá más adelante.

El diámetro del anillo de vástago puede ser seleccionado para que sea ligeramente más pequeño, igual, o ligeramente mayor que el diámetro de la superficie de la pared interior de la extensión 26 del extremo distal en la localización en la que el anillo de vástago se aplica al cilindro. En la realización que se muestra en las figuras 1 - 6, el diámetro del anillo 64 de vástago es ligeramente más grande en comparación con el diámetro de la superficie de la pared interior del cilindro que se aplica al anillo de vástago, de tal manera que el anillo de vástago es ligeramente comprimido durante la aplicación con el cilindro y forma una junta hermética eficaz. Las dimensiones del anillo de vástago son seleccionadas, además, para proporcionar un ajuste de compresión / obturación hermética en la interfaz del anillo de vástago / pared interior del cilindro al mismo tiempo que facilita un deslizamiento del anillo de vástago con la superficie de la pared interior del cilindro cuando el émbolo es totalmente deprimido en el interior del cilindro.

Una protuberancia radial o reborde 66 está dispuesto a lo largo de la superficie interior y cerca del extremo proximal de la extensión 26 del extremo distal del cilindro. El reborde 66 se aplica al anillo 64 de vástago para impedir el movimiento del conjunto de aguja hacia el extremo proximal del cilindro mientras el anillo de vástago permanece unido al vástago 58 de la aguja. Alternativamente, se hace notar que se puede proporcionar una serie de protuberancias radialmente espaciadas para lograr el mismo resultado de la aplicación o el bloqueo del anillo de vástago en la extensión del extremo distal del cilindro con el fin de impedir el movimiento del conjunto de aguja hacia el extremo proximal del cilindro mientras el anillo de vástago está todavía unido al vástago de la aguja. Un miembro resiliente 84 (por ejemplo, un muelle helicoidal) está dispuesto entre la pestaña 62 del vástago 58 de la aguja y un resalto interior 86 dispuesto en la superficie interior de la extensión 26 del extremo distal en una posición entre la protuberancia radial 64 y el extremo distal del cilindro. Cuando el conjunto de aguja 56 se ajusta a presión dentro de la extensión 26 del extremo distal del cilindro (como se describirá más adelante) de tal manera que el anillo 64 de vástago se extiende distalmente más allá de la protuberancia radial 66 del cilindro, el miembro resiliente 84 es comprimido para empujar el conjunto de aguja hacia el extremo proximal del cilindro.

La jeringa 20 está diseñada de manera que la depresión completa del émbolo 30 en el interior del cilindro 22 facilita un desgarramiento combinado o desprendimiento de la pared extrema 44 del émbolo y también un desgarramiento del anillo 64 de vástago con relación a la pestaña 62 del vástago 58 de aguja para facilitar la retracción del vástago de la aguja y de la aguja 60 en la cavidad de retracción 48. En particular, el émbolo 30 incluye un borde anular 78 en su extremo distal que está inclinado con un ángulo pequeño (por ejemplo, aproximadamente  $3^\circ - 5^\circ$ ) con relación a un plano que es perpendicular al eje central de la jeringa. De manera similar, el vástago 58 de la aguja incluye un borde anular 80 en su extremo proximal que está inclinado con un ángulo pequeño (por ejemplo, aproximadamente  $3^\circ - 5^\circ$ ) con relación a un plano que es perpendicular al eje central de la jeringa.

El émbolo y el vástago de la aguja pueden ser montados en el interior de la jeringa de tal manera que los vértices formados por sus superficies anulares enfrentadas 78 y 80 estén alineados en cualquier orientación seleccionada uno con relación al otro. La orientación específica de los vértices del émbolo y del vástago de la aguja, uno con relación al otro, en el interior de la jeringa no es de particular importancia para la función de la jeringa. De esta manera, aunque las figuras 1 - 5 representan los vértices de las superficies anulares 78 y 80 del émbolo y del vástago de aguja que están desplazados uno con el otro con un ángulo de rotación de aproximadamente  $180^\circ$ , los vértices también podrían estar alineados sustancialmente uno con el otro o desplazados con cualquier otro ángulo de rotación seleccionado (por ejemplo,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , etc.), sin afectar la operatividad de la característica de retracción de la jeringa. Las superficies anulares 78 y 80 del émbolo y del vástago de la aguja están dimensionadas más adecuadamente en la dirección longitudinal de la jeringa para facilitar la aplicación a la pared extrema 44 del émbolo 44 y al vástago 64

de anillo en y / o cerca de sus secciones rayadas 46 y 65 cuando se produce la depresión completa del émbolo, lo cual a su vez facilita un desgarro o rotura de la pared extrema 44 con relación al émbolo y un desgarro o rotura del anillo 64 de vástago con relación a la pestaña 58 del vástago de la aguja para iniciar la retracción del conjunto de aguja 56 dentro de la cavidad de retracción 48 del émbolo. Alternativamente, la superficie anular 78 del émbolo puede estar orientada para que se aplique a una porción del vástago de la aguja que se retira de la sección rayada 65 una distancia adecuada (por ejemplo, más cercana al diámetro exterior del anillo de vástago y la superficie de la pared interior del cilindro) para establecer un grado deseado de palanca del émbolo con relación a la sección rayada 65 cuando el émbolo se aplica al vástago de la aguja y de esta manera facilitar un desgarro o rotura del anillo de vástago más fácil y eficiente con relación a la pestaña del vástago de la aguja durante la operación de la jeringa

El montaje de la jeringa se consigue insertando en primer lugar el miembro resiliente 84 y, a continuación el conjunto de aguja 56 (con o sin la aguja 60) en el interior de la abertura 23 en el extremo proximal del cilindro 22, a través de la porción 24 de cuerpo principal y en el interior de la extensión 26 del extremo distal. A medida que el anillo 64 de vástago del vástago 58 de la aguja se encuentra con el reborde anular 66 del cilindro, el anillo de vástago se comprime ligeramente y es forzado distalmente más allá del reborde 66 en una aplicación de encaje por salto elástico. Una vez que el anillo 64 de vástago es forzado distalmente más allá del reborde 66 del cilindro, el conjunto de aguja 56 es bloqueado en su lugar en el interior de la extensión 26 del extremo distal, y el miembro resiliente 84 se comprime para empujar el conjunto de aguja proximalmente al interior de la jeringa. El anillo 64 de vástago permanece comprimido en un grado seleccionado entre la pestaña 62 y la superficie de la pared interior del cilindro en esta configuración bloqueada y proporciona una junta hermética efectiva en su punto de contacto de ajuste por compresión con el cilindro. El émbolo 30 se inserta entonces dentro de la abertura 23 del cilindro 22 y es desplazado axialmente una distancia adecuada para facilitar el uso de la jeringa. La aguja 60 puede estar conectada con el vástago 58 de la aguja antes de la inserción del conjunto de aguja dentro del cilindro 22. Alternativamente, la aguja 60 puede estar conectada con la porción de conexión del vástago 58 de la aguja después de asegurar el vástago de la aguja en el interior del cilindro. En cualquier caso, la aguja 60 sobresale de la abertura en el extremo distal del cilindro después del montaje para facilitar el uso de la jeringa.

En la operación, el extremo distal del émbolo es desplazado una distancia adecuada hacia el extremo proximal del cilindro para aspirar el fluido desde la aguja 60 al interior de la cavidad 50 de fluido. Cuando se produce la inyección de la aguja en un sitio de inyección, el émbolo es deprimido entonces hacia el extremo distal del cilindro para forzar el fluido desde la cavidad 50 y a través de la aguja 60. Haciendo referencia a las figuras 2 - 5, cuando el émbolo es deprimido adicionalmente en el interior del cilindro, la superficie tronco - cónica 45 de la pared extrema 44 del émbolo se mueve en la porción ensanchada 59 de la cavidad central 57 del vástago 58 de la aguja para forzar cualquier fluido restante a través de la aguja antes de la retracción (reduciendo de esta manera el espacio "muerto" entre las porciones de aplicación del émbolo y el conjunto de aguja). Además, el vértice del borde anular 80 del vástago 58 de la aguja se aplica a una porción de la pared extrema 44 en o cerca de la superficie tronco - cónica 45 para iniciar un desgarro o desprendimiento de la pared extrema 44 con relación al émbolo 30. Aproximadamente en el mismo momento, el vértice del borde anular 78 del émbolo se aplica a una porción del anillo 64 del vástago en o cerca de su sección rayada 65, forzando un desgarro o desprendimiento del anillo 62 de vástago con relación a la pestaña a lo largo de la sección rayada 65 en el punto de contacto entre el anillo de vástago y el émbolo.

La depresión completa del émbolo en el interior del cilindro fuerza adicionalmente al borde anular 78 del émbolo contra el anillo 64 de vástago, haciendo que la porción del anillo de vástago que ya se ha desprendido de la pestaña 62 se deslice distalmente una corta distancia a lo largo de la pared interior del cilindro así como que se oriente con un ligero ángulo con relación al eje central del vástago 58 de la aguja {véase la figura 4}. Además, se impide que la porción del anillo de vástago que no se ha desprendido se mueva distalmente hasta que se haya separado del vástago de la aguja. Este deslizamiento de la porción desprendida del anillo 64 de vástago a lo largo de la pared interior del cilindro, en combinación con la presión continuada aplicada por el émbolo totalmente deprimido al anillo de vástago, produce un desgarro progresivo o desprendimiento progresivo del anillo de vástago en ambas direcciones a lo largo de la sección rayada 65 hasta que el anillo de vástago está totalmente separado de la lengüeta 62. Además, la aplicación forzada del borde anular 80 del vástago 58 de la aguja con relación a la pared extrema 44 del émbolo da como resultado un desgarro o desprendimiento progresivo de la pared extrema en ambas direcciones a lo largo de la sección rayada 46, lo que resulta en la separación completa de la pared extrema con relación al émbolo 30. Se hace notar que romper la pared extrema con relación al émbolo y también el anillo de vástago con relación a la lengüeta del vástago de la aguja no requiere ninguna acción de corte por los bordes anulares 78 y 80 del émbolo y del vástago de la aguja. De hecho, no es necesario que los bordes anulares 78 y 80 entren en contacto con las secciones rayadas 65 y 46 para lograr el desgarro o desprendimiento, puesto que las fuerzas opuestas aplicadas por las superficies extremas de aplicación del émbolo y del vástago de la aguja son suficientes para lograr la separación completa de la pared extrema 44 del émbolo con relación al émbolo y del anillo 64 de vástago con relación al vástago de la aguja.

El diseño de la jeringa está configurado de tal manera que la pared extrema 44 está completamente separado del émbolo 30 inmediatamente antes de o simultáneamente con la separación sustancialmente completa del anillo 64 de vástago con relación a la lengüeta 62. Alternativamente, la jeringa también puede estar configurada de tal manera que la separación completa del anillo de vástago con relación a la lengüeta del vástago de la aguja se produce inmediatamente antes de completar la separación de la pared extrema del émbolo, de tal manera que el empuje proximal del conjunto de aguja ayuda a forzar completa el desgarro completo de la pared extrema del émbolo. Una

vez se consigue la separación completa del anillo de vástago de la lengüeta del vástago de la aguja y la separación completa de la pared extrema del émbolo, el miembro resiliente 84 fuerzas al vástago 58 de la aguja y a la aguja 60, junto con la pared extrema 44, proximalmente dentro de la cavidad de retracción 48 en el interior del émbolo (ver las figuras 5 y 6).

- 5 Como se puede ver en la figura 6, cuando el émbolo 30 ha sido completamente deprimido en el interior del cilindro 22 y se ha producido la retracción del conjunto de aguja 56, la pestaña 39 del émbolo se extiende ligeramente dentro de la porción extendida 27 del cilindro y se bloquea en el interior de la ranura anular 29. En esta posición bloqueada, la retirada del émbolo del cilindro es impedida.

Una realización alternativa de una jeringa se representa en las figuras 7 - 10 y se describe a continuación. La jeringa es similar en diseño, montaje y operatividad a la jeringa que se ha descrito más arriba y que se representa en las figuras 1 - 6, designando los mismos números a componentes similares. Las principales diferencias entre la jeringa de las figuras 1 - 6 y la jeringa de las figuras 7 - 10 son el diseño de la pared extrema del émbolo, el anillo de vástago para el conjunto de aguja, y los resaltes o protuberancias de bloqueo a lo largo de la superficie de la pared interior del cilindro que funcionan para bloquear el conjunto de aguja de una manera fija antes de la retracción. Haciendo referencia a la figura 7, el vástago 58 de la aguja de la jeringa 20' incluye una pestaña 62 que se extiende radialmente y un anillo 64' de vástago que está unido a la pestaña 62 (preferiblemente, el anillo de vástago está moldeado como una parte de la pestaña) y se extiende radialmente desde el mismo para aplicarse a la pared interior del cilindro 22 para proporcionar una junta hermética efectiva en la aplicación. El anillo 64' de vástago de la realización de la figura 7 tiene una dimensión de grosor que es ligeramente mayor que el anillo 64 de vástago de la realización anterior (representado en las figuras 1 - 6) e incluye una porción extensible distalmente que se ajusta en el interior y se aplica a un reborde o asiento anular 21' definido a lo largo de la pared interior del cilindro. El anillo 64' de vástago está dimensionada adecuadamente, además, de tal manera que, cuando el vástago 58 de la aguja se inserta en el interior del cilindro y es forzado distalmente más allá del reborde anular 66 en el interior del cilindro, el anillo 64' de vástago encaja ajustadamente entre el reborde anular 66 y el asiento 21' para impedir sustancialmente cualquier movimiento proximal o distal del vástago de la aguja en el interior del cilindro antes de la retracción del conjunto de aguja. El anillo 64' de vástago incluye, además, una muesca anular o sección rayada 65' en el punto de conexión del anillo 64' de vástago y el vástago 58 de la aguja definiendo una membrana delgada o sección de material reducido que es desgarrado o desprendido durante la retracción de la jeringa.

La pared extrema 44' asegurada en el extremo distal del émbolo 30 (en el que la pared extrema está preferentemente moldeada como una parte del émbolo) incluye una muesca anular o sección rayada 46' que se extiende alrededor de una periferia de la pared extrema definiendo una membrana delgada o sección de material reducido que es desgarrada o desprendida durante la depresión del émbolo. La superficie 45' de la pared extrema que se enfrenta al conjunto de aguja es sustancialmente plana, en oposición a la superficie tronco - cónica 45 de la realización representada en las figuras 1 - 6. De manera similar a la realización anterior, las superficies anulares enfrentadas 78' y 80' del émbolo 30 y el vástago 58 de la aguja están ambos inclinados con un ángulo pequeño (por ejemplo, aproximadamente 3° - 5°) con relación a un plano que es perpendicular al eje central de la jeringa, con el fin de definir un vértice en cada superficie anular que facilita la aplicación de presión a ambos pared extrema 44' del émbolo y anillo 64' de vástago durante la depresión del émbolo en el interior del cilindro.

La operación de la jeringa 20' se describe ahora con referencia a las figuras 7 - 10. El uso de la jeringa se inicia mediante el desplazamiento del extremo distal del émbolo una distancia adecuada hacia el extremo proximal del cilindro para extraer fluido desde la aguja al interior de la cavidad de fluido 50. Tras la inyección de la aguja en un sitio de inyección, el émbolo es entonces deprimido hacia el extremo distal del cilindro para forzar el fluido desde la cavidad 50 y a través de la aguja. A medida que el émbolo es deprimido adicionalmente en el interior del cilindro, el vértice del borde anular 80' del vástago 58 de la aguja se aplica a una porción de la pared extrema 44' en o cerca de la superficie 45' de la pared extrema para iniciar el desgarro o desprendimiento de la pared extrema 44' con relación al émbolo 30.

Aproximadamente al mismo tiempo, el vértice del borde anular 78' del émbolo se aplica a una porción del anillo 64' de vástago en o cerca de su sección rayada 65', obligando a que se produzca un desgarro o desprendimiento de la pestaña 62 del anillo de vástago a lo largo de la sección rayada 65' en el punto de contacto entre el anillo de vástago y el émbolo. Sin embargo, a diferencia de la realización anterior, la porción libre del anillo 64' de vástago que ya se ha separado de la pestaña 62 no se desliza a lo largo de la pared interior del cilindro. Por el contrario, esta porción libre del anillo 64' de vástago está sustancialmente impedida de moverse distalmente en el interior del cilindro debido al asiento 21' que se apoya contra el anillo de vástago.

La depresión completa del émbolo en el interior del cilindro obliga a un desgarro o desprendimiento aún más progresivo del anillo 64' de vástago en ambas direcciones a lo largo de su sección rayada 65' con relación a la pestaña 62 así como a la pared extrema 44' en ambas direcciones a lo largo de su sección rayada 46' desde el émbolo 30. Como en la realización anterior, la jeringa 20' está diseñada preferentemente de tal manera que la pared extrema 44' sea separada completamente del émbolo 30 inmediatamente antes de o sustancialmente de forma simultánea a la separación completa del anillo 64' de vástago de la pestaña 62. Alternativamente, la jeringa también puede ser configurada de tal manera que la separación completa del anillo de vástago con relación a la lengüeta del vástago de la aguja se produce inmediatamente antes de la separación completa de la pared extrema del émbolo, de tal manera

que el empuje proximal del conjunto de aguja ayuda a forzar una separación completa de la pared extrema del émbolo. Una vez se consigue la separación completa del anillo de vástago con relación a la lengüeta del vástago de la aguja y la separación completa de la pared extrema del émbolo, el miembro resiliente 84 fuerza al vástago 58 de la aguja y a la aguja, a lo largo de la pared extrema 44', proximalmente en el interior de la cavidad de retracción 48 en el interior del émbolo. De esta manera, la forma en que se inicia la retracción del conjunto de aguja, como en la realización anterior, no requiere ninguna acción de corte por los bordes anulares 78' y 80' del émbolo y del vástago de la aguja.

Una realización adicional de una jeringa se representa en la figura 11 y se describe a continuación. La jeringa es similar en diseño, montaje y operatividad a la jeringa que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 1 - 6, designando los mismos números a componentes similares. Sin embargo, el anillo de vástago de la jeringa de la figura 11 está ligeramente modificado para incluir una o más muescas adicionales radialmente espaciadas de la sección con muescas o rayada a lo largo de una o más superficies del anillo de vástago. Las muescas adicionales mejoran el desgarrar o rotura del anillo de vástago del vástago de la aguja a lo largo de la sección rayada. Se hace notar que cualquier número adecuado de muescas (por ejemplo, una o más) puede ser dispuesto en cualquier localización adecuada a lo largo de una cualquiera o más superficies del anillo de vástago. Las muescas se pueden extender además de forma radial con relación al centro del anillo de vástago en cualquier longitud radial seleccionada (por ejemplo, 45°, 90°, 180°, 360°, etc.)

Haciendo referencia a la figura 11, el anillo 64" de vástago incluye la sección rayada 65" cerca del punto de conexión con la pestaña 62 del vástago 58 de la aguja y un par de secciones con muescas 92 y 94 que están dispuestas en las superficies opuestas del anillo 64" de vástago y en localizaciones espaciadas radialmente entre la sección rayada 65" y la periferia del anillo de vástago. El anillo de vástago incluye, además, una ranura que se extiende a lo largo de su superficie periférica exterior que se aplica a una muesca 94 dispuesta a lo largo de la superficie interior de la porción 24 del cuerpo principal del cilindro entre el reborde anular 66 y el resalto 21".

El montaje de la jeringa 20" es sustancialmente similar al montaje de las jeringas que se han descritos más arriba, con la característica adicional de que el anillo 64" de vástago está siendo empujado en su posición en el interior del cilindro de tal manera que la ranura periférica del anillo de vástago se acopla a la protuberancia 96 del cilindro. Cuando el extremo distal del émbolo se aplica al anillo 64" de vástago para iniciar el desgarrar o la rotura del anillo de vástago del vástago 58 de la aguja en la sección rayada 65", se impide sustancialmente que el anillo de vástago se deslice hacia el resalto 21" debido a la aplicación del anillo de vástago en su ranura localizada periféricamente y a la protuberancia 96 del cilindro. Además, las secciones con muescas 92 y 94 mejoran la flexibilidad del anillo de vástago ya que es contactado por el émbolo para mejorar aún más la rotura del anillo de vástago en su sección rayada 65".

Las jeringas que se han descrito más arriba y que están representadas en las figuras pueden ser modificadas en cualquier número de formas sin salir del alcance de la presente invención. Por ejemplo, el anillo de vástago para el vástago de la aguja puede ser asegurado a la superficie interior de la pared del cilindro de cualquier manera adecuada (por ejemplo, por unión térmica o ultrasónica, adhesión, etc.) en lugar de ser sujeto en un ajuste apretado de fricción / compresión con la pared del cilindro. En una realización de este tipo, la porción del anillo de vástago que se adhiere a la pared interior del cilindro no se vería forzada a un ángulo con relación al eje central de la jeringa durante la separación del anillo de vástago con relación al vástago de la aguja. Sin embargo, la separación todavía puede ser inducida a lo largo de la sección rayada del anillo de vástago para facilitar una separación del anillo de vástago con relación al vástago de la aguja.

En otras realizaciones ejemplares, la pared extrema del émbolo puede ser un tapón o membrana que se ajusta por fricción para aplicarse a porciones de superficie interior dentro del émbolo hueco o, alternativamente, encajarse por salto elástico en una o más ranuras dentro de porciones de superficie interiores del émbolo hueco. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 12, un émbolo hueco 30' incluye un tapón 44' que se aplica por fricción a una superficie de pared interior y se mantiene en el interior del émbolo en el extremo distal del émbolo. En otra realización representada en la figura 13, un émbolo hueco 30" incluye un tapón 44" que se encaja a presión en una ranura anular correspondiente dispuesta a lo largo de la superficie de la pared interior cerca de un extremo distal del émbolo. En cada una de estas realizaciones, la membrana o tapón del émbolo es de dimensiones adecuadas y se mantiene en su lugar con relación al émbolo durante el movimiento del émbolo en el interior del cilindro. Con la aplicación del tapón del émbolo a porciones del vástago de la aguja, el tapón del émbolo es forzado desde tal aplicación con el émbolo y se retrae con el vástago de la aguja y con la aguja dentro de la cavidad de retracción del émbolo.

Otras características también se pueden proporcionar entre el anillo de vástago o soporte de la aguja y el cilindro para evitar la rotación del anillo de vástago y del soporte de la aguja en el interior del cilindro después del montaje de la jeringa (por ejemplo, cuando un elemento de conexión de la aguja está unido al soporte de la aguja por medio de una aplicación roscada, el anillo del vástago y el soporte de la aguja resistirán el movimiento de rotación). Por ejemplo, el anillo de vástago / soporte de la aguja puede estar provisto de ranuras, protuberancias con muescas y / o dientes que se aplican a las ranuras, muescas y / o dientes complementarios en el interior del cilindro, cuando el soporte de la aguja se monta en el interior del cilindro. Esta aplicación entre el soporte de la aguja y el cilindro impide el movimiento de rotación del soporte de la aguja en el interior del cilindro, por ejemplo, cuando una aguja se conecta (por medio de una aplicación roscada) con el soporte de la aguja. Alternativamente, o además, de los dientes y



ranuras, cualquier otra estructura de aplicación complementaria adecuada también puede estar provista entre el soporte de la aguja y el cilindro para minimizar o evitar sustancialmente cualquier rotación del soporte de la aguja con relación al cilindro cuando la jeringa está completamente montada.

5 Otras modificaciones a la jeringa incluyen proporcionar secciones recortadas en la porción extendida en el extremo proximal del cilindro, en el que las secciones recortadas proporcionan acceso a las superficies de agarre de la plaqueta para el pulgar y de la pestaña del émbolo para el usuario durante la aspiración de fluido al interior de la cavidad de fluido de la jeringa (es decir, cuando una porción del émbolo se estira desde el cilindro). Por ejemplo, dos o más secciones recortadas opuestas diametralmente pueden estar provistas a lo largo de la sección extendida del cilindro. Sin embargo, cualquier número adecuado de secciones recortadas (por ejemplo, una o más) pueden estar provistas en cualquier disposición adecuada a lo largo de la sección extendida del cilindro como se desee para una aplicación particular. Las secciones restantes de la sección extendida del cilindro incluirán una ranura de bloqueo que se aplica a la plaqueta para el pulgar del émbolo para bloquear el émbolo en el interior del cilindro de una manera similar a la que se ha descrito más arriba después del uso de la jeringa.

15 Una realización de la jeringa que incorpora algunas de las características como se ha señalado más arriba, así como otras características adicionales, se representa en las figuras 14 - 21. La jeringa es similar en diseño, montaje y operatividad a las jeringas que se han descrito más arriba y que se representan en las figuras 1 - 6, con las características adicionales que se describen a continuación. Haciendo referencia a la figura 14, una jeringa médica 120 incluye un cuerpo cilíndrico hueco 122 con una abertura 123 en su extremo proximal y de dimensiones adecuadas para recibir un émbolo hueco 130. El cilindro incluye además una abertura en su extremo distal para permitir la exposición de una aguja 160 de la jeringa. El cilindro 122 incluye una porción de cuerpo principal 124 que recibe y retiene una porción del émbolo 130 y una extensión 126 del extremo distal de diámetro interior reducido en relación con la porción de cuerpo principal 124 que recibe un conjunto de aguja 156, como se describe a continuación. Por lo menos un bulto o cresta 212 está dispuesto a lo largo de una porción de pared de la superficie interior de la porción de cuerpo principal 124 en el interior y cerca del extremo proximal del cilindro para resistir o impedir la retirada completa del émbolo del cilindro durante la operación de la jeringa. Por ejemplo, la cresta podría ser continua (por ejemplo, formando un anillo anular sobresaliente) en el interior del cilindro. Alternativamente, una serie (por ejemplo, dos o más) de las crestas se pueden disponer en localizaciones radialmente espaciadas a lo largo de la superficie interior de cilindro.

20 El émbolo 130 incluye una junta elástica 132 que rodea el émbolo cerca de su extremo distal. Una cavidad de fluido 150 está definida en el interior del cilindro 122 entre la junta elástica 132 y otras porciones del extremo distal del émbolo y un extremo distal 125 de la porción de cuerpo principal 124 del cilindro, en el que la cavidad de fluido varía en volumen en base a desplazamientos axiales del émbolo con relación al cilindro. Una vaina 168 está asegurada de manera retirable al extremo distal del cilindro 122 para encerrar la aguja 160 asegurada en el interior del cilindro antes del uso de la jeringa. Como en las realizaciones anteriores, el cilindro, el émbolo, la junta elástica, la vaina y todos los demás componentes de la jeringa puede estar contruidos de cualquier material adecuado de calidad médica (por ejemplo, plásticos y / o aceros inoxidables) que facilitan la operatividad de la jeringa como se describe a continuación. Además, la jeringa se puede diseñar con una cavidad de fluido adecuada para satisfacer cualquier capacidad de volumen de fluido para una aplicación particular (por ejemplo, 1 centímetro cúbico o  $\text{cm}^3$ , 3  $\text{cm}^3$ , 5  $\text{cm}^3$ , etc.)

30 El extremo proximal del émbolo 130 incluye una superficie convexa o plaqueta para el pulgar abovedada 138 y una pestaña 139 que se extienden radialmente que facilita la aplicación a los dedos y / o al pulgar del usuario durante la operación de la jeringa. De manera similar, la porción 124 de cuerpo principal del cilindro incluye una pestaña 128 que se extiende radialmente dispuesta cerca de su extremo proximal para facilitar la aplicación a los dedos y / o al pulgar del usuario durante la operación. Una porción extendida 127 del cilindro se extiende entre la pestaña 128 y el extremo proximal del cilindro y es ligeramente mayor en diámetro interior en comparación con el resto de la porción de cuerpo principal 124. La porción extendida 127 del cilindro también es de una dimensión longitudinal suficiente, y es ligeramente más pequeña en diámetro interior que la dimensión transversal del émbolo definido en la pestaña 139, de tal manera que, cuando el émbolo 130 está completamente deprimido en el interior del cilindro, la pestaña 128 del émbolo fuerza una flexión ligera de la porción extendida 127 del cilindro en el extremo proximal del cilindro para permitir que la pestaña entre en la porción extendida del cilindro.

35 Haciendo referencia a la figura 15, dos secciones diametralmente opuestas se retiran de la porción extendida 127 del cilindro, de manera que formen áreas o porciones recortadas 210 a largo de la periferia extendida del cilindro. Las porciones recortadas 210 facilitan la exposición de suficientes porciones de la plaqueta para el pulgar 138 y de la pestaña 139 del émbolo para ayudar al usuario de la jeringa a agarrar el émbolo cuando el émbolo es retirado del cilindro para iniciar la aspiración del fluido al interior de la cavidad de fluido del cilindro, como se describe a continuación. Aunque se representan dos secciones recortadas, se hace notar que cualquier número adecuado de secciones recortadas puede ser proporcionado (por ejemplo, uno o más) en una cualquiera o más localizaciones seleccionadas a lo largo de la porción extendida del cilindro. Preferiblemente, el grosor de la pared de la porción extendida del cilindro y / o el plástico u otros materiales de los que se forma esta porción se seleccionan para facilitar una ligera deformación elástica y reversible de la porción extendida del cilindro cuando es agarrada por un usuario con el fin de ayudar aún más en el desplazamiento axial de una porción del émbolo del cilindro durante la aspiración de fluido dentro del cilindro.

Una ranura anular 129 está dispuesta a lo largo de las secciones interiores restantes de la pared (es decir, las secciones de pared que están separadas por las secciones recortadas) de la porción extendida del cilindro cerca del extremo proximal del cilindro. Tras la depresión completa del émbolo en el interior del cilindro y la retracción de la jeringa en el interior del émbolo, las pestañas 139 del émbolo se aplican en una relación de bloqueo por salto elástico ajustado con la ranura anular 129 para evitar la retirada del émbolo del cilindro.

Haciendo referencia a la figura 17, el émbolo 130 incluye una membrana o tapón 144 dispuesto en un extremo distal del émbolo y que se mantiene por fricción entre porciones de la pared interior del émbolo (por ejemplo, una aplicación de fricción similar a la que se ha descrito más arriba y que se muestra en la figura 12). El tapón 144 obtura el interior hueco o cavidad de retracción 148 del émbolo 130, con la conexión de fricción entre el tapón y el émbolo que es adecuada para mantener la aplicación del tapón con el émbolo hasta que se produzca la retracción del conjunto de aguja como se describe a continuación. Alternativamente, se hace notar que la membrana o el tapón del émbolo pueden ser asegurados en el extremo distal del émbolo con una relación de ajuste por salto elástico ajustado (por ejemplo, como en la realización que se representa en la figura 13) o de cualquier otra manera adecuada.

Como se puede ver en la figura 17, el extremo distal del émbolo 130 incluye una abertura que comunica con la cavidad de retracción 148 y en la que está asegurado el tapón 144. La pared anular interior en el extremo distal del émbolo incluye un resalto radial 141 que se extiende hacia el interior. El diámetro o sección transversal de la abertura del émbolo, tal como es definido por el resalto 141, es menor que el diámetro o sección transversal de la cavidad de retracción 148 que es definido en el interior del émbolo y está más allá del resalto 141. De manera similar, el tapón 144 incluye una porción extensible 147 que se extiende transversalmente desde un extremo proximal del tapón. La porción extensible 147 del tapón 144 es ligeramente mayor en sección transversal que la dimensión en sección transversal de la abertura de émbolo definida en el resalto 141, y de esta manera facilita el contacto de fricción entre el resalto 141 y la porción extensible 147 del tapón 144. Las dimensiones de sección transversal de la porción extensible 147 así como del resto del tapón 144 son más pequeñas que la dimensión de la sección transversal de la cavidad de retracción 148 entre el resalto 141 del émbolo y el extremo proximal del émbolo. Además, la dimensión de la sección transversal de la porción de tapón restante que se extiende entre la porción extensible 147 y el extremo distal del tapón 144 es ligeramente menor que la dimensión de la sección transversal de la abertura del émbolo. De esta manera, con el desplazamiento axial de la porción extensible 147 del tapón 144 desde el resalto 141 del émbolo 130 durante la retracción del conjunto de aguja, la conexión de fricción entre el émbolo y el tapón se libera y el tapón es libre de moverse dentro de la cavidad de retracción.

El tapón 144 del émbolo incluye una superficie convexa y tronco - cónica 145 que se extiende hacia el extremo distal del cilindro y se aplica a una porción de cavidad cóncava y tronco - cónica 159 generalmente complementaria del conjunto de aguja 156 cuando el émbolo está totalmente deprimido dentro del cilindro como se describe a continuación. Como se ha indicado en las realizaciones previas que se han descrito más arriba, la pared extrema puede estar formada alternativamente con cualquier superficie adecuada que se extienda hacia el exterior o hacia el interior (por ejemplo, cónica, convexa, en forma de V, de caras múltiples, etc.) o incluso una superficie plana o planar según se desee para una aplicación particular. Sin embargo, las características de superficie de aplicación complementaria del tapón de émbolo y el conjunto de aguja son preferidas con el fin de minimizar o eliminar el espacio abierto o "muerto" en el interior de la cavidad de fluido durante la extracción de fluido desde la cavidad de fluido.

Al menos una muesca 146 está formada en el tapón en la base de la superficie tronco - cónica. La muesca 146 se puede extender alrededor de la periferia del tapón en la base de la superficie tronco - cónica o, alternativamente, consistir en una única muesca o una o más secciones de muesca espaciadas. La muesca sirve básicamente para proporcionar una trayectoria de flujo de fluido entre la cavidad de fluido en el interior del cilindro y el canal de fluido en el conjunto de aguja cuando el émbolo es sustancialmente o completamente aplicado al conjunto de aguja. Además, el tapón de émbolo con muescas minimiza o elimina el potencial de un incremento o acumulación de presión hidráulica en el interior de la cavidad de fluido durante el movimiento del émbolo hacia el conjunto de aguja.

El conjunto de aguja 156 incluye un soporte o vástago 158 de la aguja que conecta con una aguja 160 de la jeringa y está asegurado en el interior de la extensión 126 del extremo distal del cilindro, de tal manera que la aguja 160 se extiende desde el extremo distal del cilindro antes de y durante el uso. El vástago 158 de la aguja y la aguja 160 preferiblemente se aplican de manera liberable uno con la otra por medio de cualquier aplicación hermética adecuada. En una realización preferida, la aplicación liberable entre el vástago de la aguja y la aguja es una aplicación roscada, en la que el vástago de la aguja incluye una configuración de rosca macho y la aguja incluye un conector hembra roscado para conectarse de manera liberable con el vástago de la aguja. Esta conexión, que se representa en las figuras 14 y 17 - 20, se diferencia de las conexiones convencionales de agujas y jeringas, tales como las configuraciones de tipo Luer Lock. Además, esta configuración roscada proporciona una conexión fácil, universal con agujas de diferentes calibres y tipos. Sin embargo, se hace notar que la aguja también se puede conectar al vástago de la aguja de cualquier otra forma adecuada, liberable o no liberable.

Una cavidad 157 se extiende axialmente desde un extremo proximal del vástago 158 de la aguja al punto de conexión con la aguja 160 con el fin de facilitar la comunicación de fluido entre la aguja y la cavidad de fluido 150 en el interior del cilindro. Además, la cavidad 157 incluye una porción ensanchada 159 en el extremo proximal del vástago 158 de la aguja que es de configuración tronco - cónica y se ensancha hacia el extremo proximal del cilindro con el fin de ser alineado general y complementariamente con la superficie tronco - cónica 145 del émbolo 130. Como se

ha señalado más arriba, cuando el émbolo es deprimido hacia el conjunto de aguja, la superficie tronco - cónica 145 del tapón 144 generalmente se alinea y se aplica a la porción ensanchada 159. Cuando el tapón del émbolo es llevado hacia delante y se aplica completamente a la porción ensanchada 159 del conjunto de aguja, la muesca 146 definida en el tapón 144 asegura que exista un trayecto de flujo de fluido entre la cavidad de fluido 150 y la cavidad 157 del conjunto de aguja y reduce o elimina cualquier acumulación de presión hidráulica en el interior de la cavidad de fluido.

El vástago 158 de la aguja incluye, además, una pestaña 162 que se extiende radialmente en su extremo proximal, que está dimensionada adecuadamente para aplicarse a un escalón o resalto 121 dispuesto a lo largo de una superficie interior de la extensión 126 del extremo distal con el fin de evitar el movimiento del conjunto de aguja distalmente más allá del resalto 121 durante la depresión del émbolo hacia el extremo distal del cilindro.

Un anillo 164 de vástago está asegurado a, y se extiende radialmente desde, la pestaña 162 del vástago 158 de la aguja para aplicarse a la superficie de la pared interior de la extensión 126 del extremo distal del cilindro. El anillo 164 de vástago está preferentemente formado o moldeado como una parte de la pestaña 162 y el vástago 158 de la aguja incluye muescas o secciones rayadas 165 en el punto de conexión del anillo 164 de vástago y el vástago 158 de la aguja, en el que las secciones rayadas se forman en las superficies opuestas de ambas pestaña del vástago de la aguja y anillo de vástago. Las secciones rayadas 165 definen una membrana delgada o sección de material reducido que se desgarrará o se rompe durante la operación de la jeringa para facilitar la retracción del conjunto de aguja 156 en la forma que se describe a continuación. El anillo 164 de vástago está dimensionado preferentemente para facilitar un deslizamiento parcial de una porción separada del anillo de vástago a lo largo de la superficie de la pared interior del cilindro cuando el émbolo está deprimido para aplicarse al vástago 158 de la aguja, como se describe a continuación.

El diámetro del anillo de vástago puede ser seleccionado para que sea ligeramente más pequeño, del mismo tamaño, o ligeramente mayor que el diámetro de la superficie de la pared interior de la extensión 126 del extremo distal en la localización en la que el anillo de vástago se aplica al cilindro. En la presente realización, el diámetro del anillo 164 de vástago es ligeramente más grande en comparación con el diámetro de la superficie de la pared interior del cilindro que se aplica al anillo de vástago de manera que el anillo de vástago está ligeramente comprimido durante la aplicación al cilindro y forma una junta hermética eficaz. Las dimensiones del anillo de vástago están seleccionadas, además, para proporcionar un ajuste de compresión / obturación hermética en la interfase de pared interior del anillo de vástago / cilindro al mismo tiempo que facilita un deslizamiento del anillo de vástago con la superficie de la pared interior del cilindro cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro. Alternativamente, se observa que el anillo de vástago se puede conectar directamente a la superficie de la pared interior del cilindro (por ejemplo, por medio de una unión adhesiva, soldadura, etc.).

Una protuberancia radial o reborde anular 166 está dispuesto a lo largo de la superficie interior y cerca del extremo proximal de la extensión del extremo distal 126 del cilindro. El reborde 166 se aplica al anillo 164 de vástago para impedir el movimiento del conjunto de aguja hacia el extremo proximal del cilindro mientras el anillo de vástago permanece unido al vástago 158 de la aguja. Un miembro resiliente 184 (por ejemplo, un muelle helicoidal) está dispuesto entre la pestaña 162 del vástago 158 de la aguja y un resalto interior 186 dispuesto en la superficie interior de la extensión 126 del extremo distal en una localización entre el resalto 121 y el extremo distal del cilindro. Cuando el conjunto de aguja 156 se ajusta a presión en el interior de la extensión 126 del extremo distal del cilindro (como se describe más adelante) de manera que el vástago 164 de anillo se extienda distalmente más allá de la protuberancia radial 166 del cilindro, el miembro resiliente 184 se comprime para empujar el conjunto de aguja hacia el extremo proximal del cilindro.

Haciendo referencia a la figura 16, el vástago de la aguja y el cilindro incluyen protuberancias y ranuras complementarias que facilitan un montaje fácil del vástago de la aguja en el interior del cilindro y limitan o evitan, además, cualquier rotación del vástago de la aguja con relación al cilindro después del montaje y durante la operación de la jeringa. En particular, el vástago 158 de la aguja incluye un conjunto de protuberancias o dientes 200 que se extienden transversalmente desde la superficie exterior del vástago de la aguja en una localización próxima al anillo 164 de vástago. Los dientes están espaciados alrededor de la periferia del vástago de la aguja y están alineados para que se correspondan con ranuras complementarias 202 dispuestas a lo largo de la superficie de la pared interior del cilindro en la extensión 126 del extremo distal y en una localización que corresponde en general con el resalto 121 del cilindro. Como se puede ver en la figura 16, los dientes 200 y ranuras complementarias 202 están configurados para facilitar el montaje fácil del vástago 150 de la aguja en el interior del cilindro 122, en el que el vástago de la aguja gira como sea necesario después de la inserción en el interior del cilindro hasta que los dientes están debidamente alineados con las ranuras y el vástago de la aguja se fuerza en su lugar en el interior de la sección del extremo distal del cilindro. Una vez que el vástago 158 de la aguja está montado en el interior del cilindro 122 y los dientes 200 se aplican a las ranuras 202, se impide que gire el vástago de la aguja con relación al cilindro durante la operación de la jeringa (por ejemplo, cuando se une o se retira una aguja del vástago de la aguja, y durante la retracción del conjunto de aguja en el interior del émbolo).

Alternativamente, la jeringa puede estar provista de otras configuraciones de vástago de la aguja y cilindro que proporcionan una aplicación de bloqueo entre el vástago de la aguja y el cilindro. Por ejemplo, el vástago de la aguja y el cilindro pueden incluir protuberancias y / o ranuras complementarias adecuadas para lograr una configuración de

trinquete o leva que permite un grado seleccionado de movimiento de rotación del vástago de la aguja en el interior del cilindro en una dirección mientras limita o impide el movimiento de rotación del vástago de la aguja en el interior del cilindro en una dirección opuesta.

5 Como en las realizaciones anteriores, la jeringa 120 está diseñada de manera que la depresión completa del émbolo 130 en el interior del cilindro 122 facilita un desplazamiento del tapón 144 de émbolo con relación al émbolo y también un desgarro o un desprendimiento del anillo 164 de vástago con relación a la pestaña 162 del vástago 158 de la aguja para facilitar la retracción del vástago de la aguja y de la aguja 160 dentro de la cavidad de retracción 148. En esta realización, el anillo 164 de vástago del vástago 158 de la aguja incluye al menos una cresta elevada 172 que se extiende desde un extremo proximal del vástago de la aguja y está configurada para hacer contacto inicial con el  
10 borde anular distal 178 del émbolo cuando el émbolo se desplaza en el interior del cilindro. Aunque sólo una cresta 172 está representada en las figuras 17 - 20, se hace notar que cualquier número seleccionado de crestas se puede proporcionar en cualquier localización adecuada y espaciada convenientemente unas de las otras a lo largo del extremo proximal del vástago de la aguja que está orientado hacia el émbolo. En esta realización, la cresta 172 sirve un propósito similar al de la superficie anular en ángulo con vértice en la realización que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 1 - 6. Sin embargo, la cresta 172 permite que las burbujas de aire que se pueden acumular en una o más localizaciones a lo largo de la pared interior del cilindro después de la aspiración de fluido en el interior de la cavidad de fluido sean eliminadas de la jeringa con relativa facilidad antes de forzar el fluido de la jeringa en una aplicación (por ejemplo, la inyección en un paciente). El borde distal anular 178 del émbolo es de configuración generalmente plana. Sin embargo, se hace notar que el extremo distal del émbolo puede incluir una cualquiera o más protuberancias como el vástago de la aguja o, alternativamente, tener un contorno en ángulo para formar un vértice como en la realización que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 1 - 6.

La junta elástica 132 del émbolo está diseñada y dimensionada adecuadamente y posicionada además alrededor del émbolo próxima al extremo distal del émbolo de tal manera que, con la depresión completa del émbolo en el interior del cilindro, un extremo distal de la junta elástica se aplica y se comprime ligeramente contra una parte que se estrecha 190 de la pared interior del cilindro que define una transición entre la porción 124 de cuerpo principal y la extensión 126 del extremo distal. La junta elástica no se desliza con relación al émbolo, sino más bien comprime ligeramente contra la porción de pared que se estrecha en el extremo de la carrera del émbolo que inicia la retracción de la aguja, y esto sirve para minimizar o eliminar aún más espacio "muerto" en el interior de la cavidad de fluido 150 así como desplazar cualquier fluido residual de la cavidad de fluido en el interior de la cavidad del vástago 157 de la  
25 aguja.

El vástago de la aguja puede ser montado en el interior de la jeringa de tal manera que la cresta (o crestas) esté alineada en cualquier orientación seleccionada con relación al extremo distal del émbolo. La o las crestas del vástago de anillo, el émbolo y el extremo distal anular del émbolo y el vástago de la aguja están dimensionados adecuadamente en la dirección longitudinal de la jeringa y alineados convenientemente entre sí, además, para facilitar la aplicación de la o las crestas del anillo 172 de vástago y / o otras porciones de superficie del extremo proximal del anillo 164 de vástago con el borde distal anular 178 del émbolo y el tapón 144 del émbolo con el vástago 158 de la aguja cuando se produce la depresión completa del émbolo, lo cual a su vez facilita un desgarro o rotura del anillo 164 de vástago de la pestaña 158 del vástago de la aguja en las secciones rayadas 165 y un forzamiento del tapón 144 del émbolo desde su aplicación de fricción con el resalto 141 del émbolo para iniciar la retracción del conjunto de aguja 56 junto con el tapón del émbolo dentro de la cavidad de retracción 48 del émbolo.  
35

El montaje de la jeringa se logra de una manera similar a la de las otras realizaciones de jeringa se han descrito más arriba. El miembro resiliente 184 y, a continuación, el conjunto de aguja 156 (con o sin la aguja 160) se insertan en primer lugar en la abertura 123 en el extremo proximal del cilindro 122, a través de la porción 124 de cuerpo principal y al interior de la extensión 126 del extremo distal. A medida que el anillo 164 de vástago del vástago 158 de la aguja se encuentra con el reborde anular 166 del cilindro, el anillo de vástago se comprime ligeramente y es forzado distalmente más allá del reborde 166 en una aplicación de encaje por salto elástico. Una vez que el anillo 164 de vástago es forzado distalmente más allá del reborde 166, el conjunto de aguja 156 está bloqueado en su localización en el interior de la extensión 126 del extremo distal y el elemento elástico 184 se comprime para empujar el conjunto de aguja proximalmente en el interior de la jeringa. El anillo 164 de vástago queda comprimido en un grado seleccionado entre la pestaña 162 y la superficie de la pared interior del cilindro en esta configuración bloqueada y proporciona una junta hermética efectiva en su punto de contacto de ajuste por compresión con el cilindro.  
45  
50

El émbolo 130 está montado por medio de la inserción del tapón 144 del émbolo en el émbolo de tal manera que la porción extensible 147 del tapón se aplica por fricción al resalto 141 del émbolo situado en el extremo distal abierto del émbolo y una porción distal del tapón del émbolo (incluyendo la superficie 145 del tapón y la muesca 146) se extiende desde el émbolo. El tapón del émbolo se puede insertar directamente en el extremo distal abierto del émbolo a su posición de ajuste por fricción. En la realización representada en las figuras 14 - 21, el extremo proximal del émbolo, incluyendo la plaquita para el pulgar 138 y la pestaña 139, es una sola pieza moldeada o formada. Alternativamente, en realizaciones en las que la pestaña de émbolo y la plaquita para el pulgar están separadas del resto del émbolo (como en la realización descrita a continuación y que se representa en la figura 22), el tapón del émbolo se puede insertar en primer lugar a través de un extremo proximal abierto del émbolo y se empuja a su posición de fricción adecuada antes de obturar este extremo abierto con la pestaña y la plaquita para el pulgar.  
55  
60

Después del montaje del émbolo, el émbolo se inserta en el interior de la abertura 123 del cilindro 122 y se desplaza axialmente una distancia adecuada para facilitar el uso de la jeringa. La aguja 100 puede estar conectada con el vástago 158 de la aguja antes de la inserción del conjunto de aguja en el interior del cilindro 122 (por ejemplo, por medio de una aplicación roscada como se representa en la figura 16). Alternativamente, la aguja 160 puede ser conectada con la porción de conexión del vástago 158 de la aguja después de asegurar el vástago de la aguja en el interior del cilindro. Una vez asegurada, la aguja 160 sobresale de la abertura en el extremo distal del cilindro después del montaje para facilitar el uso de la jeringa.

En operación, el extremo distal del émbolo se desplaza una distancia adecuada hacia el extremo proximal del cilindro para extraer fluido desde la aguja 160 en el interior de la cavidad de fluido 150. Tras la inyección de la aguja en un sitio de inyección, el émbolo es entonces deprimido hacia el extremo distal del cilindro para forzar el fluido desde la cavidad 150 y a través de la aguja. 160 Haciendo referencia a las figuras 17 - 20, cuando el émbolo está más deprimido en el interior del cilindro, la superficie tronco - cónica 145 del tapón 144 del émbolo se mueve en la porción ensanchada 159 de la cavidad central 157 del vástago 158 de la aguja para forzar el fluido restante a través de la aguja antes de la retracción (reduciendo así el espacio "muerto" entre las porciones de aplicación del émbolo y el conjunto de aguja). La muesca 146 en el tapón del émbolo proporciona un canal de fluido para que el fluido continúe fluyendo dentro de la cavidad central 157, incluso cuando la superficie 145 del émbolo está sustancialmente en contacto con la porción de cavidad ensanchada 159. Además, la o las crestas 172 del vástago 158 de la aguja se aplican inicialmente a una porción de borde anular distal 178 del émbolo para iniciar un desgarro o separación del anillo 164 de vástago del vástago 158 de la aguja a lo largo de las secciones rayadas 165. Aproximadamente al mismo tiempo, la superficie 145 del tapón 144 del émbolo se aplica al vástago 158 de la aguja en el interior de la porción 159 de la cavidad ensanchada, y tal depresión continua del émbolo hacia el conjunto de aguja supera la fuerza de fricción que mantiene el tapón del émbolo en el interior del émbolo, forzando el tapón del émbolo hacia el extremo proximal del émbolo y al interior de la cavidad de retracción 148.

La depresión completa del émbolo en el interior del cilindro fuerza adicionalmente el borde distal anular 178 del émbolo contra otras porciones de la superficie del anillo 164 de vástago, haciendo que la porción del anillo de vástago que ya se ha desprendido de la pestaña 62 se deslice distalmente una corta distancia a lo largo de la pared interior del cilindro para llegar a ser orientada con un ligero ángulo con relación al eje central del vástago 158 de la aguja. Además, se impide que la porción del anillo de vástago que no se ha desprendido se mueva distalmente hasta que se haya separado del vástago de la aguja. Este deslizamiento de la porción separada del anillo 164 de vástago a lo largo de la pared interior del cilindro, en combinación con la presión continuada aplicada por el émbolo totalmente deprimido sobre anillo de vástago, da como resultado un desgarro o rotura progresiva del anillo de vástago en ambas direcciones a lo largo de las secciones rayadas 165 hasta que el anillo de vástago está totalmente separado de la lengüeta 162. Además, la aplicación forzada del tapón 144 del émbolo con el vástago 158 de la aguja produce un movimiento adicional del tapón del émbolo desde su aplicación por fricción con el resalto 141 del extremo distal del émbolo, lo que resulta en el desalojo del tapón del émbolo con relación al émbolo. El obturador elástico 132 del émbolo se comprime ligeramente contra la porción estrechada 190 de la pared interior del cilindro para forzar el fluido residual en el interior del conjunto de aguja, mientras que la muesca 146 del tapón del émbolo proporciona una trayectoria de flujo de fluido para dicho fluido cuando el émbolo se aplica a la superficie 145 del vástago 158 de la aguja en el interior de la porción 159 ensanchada de la cavidad.

El diseño de la jeringa puede ser configurado de tal manera que el anillo 164 de vástago está completamente separado del vástago 158 de la aguja inmediatamente antes de o sustancialmente simultáneamente con, o inmediatamente después del desalojo completo del tapón 144 del émbolo con relación al émbolo. Como se muestra en la serie de figuras 17 - 20, el desalojo inicial y el desplazamiento axial del tapón 144 del émbolo comienza justo antes del primer contacto entre la cresta 172 del anillo de vástago y el borde distal 178 del émbolo y la separación parcial del anillo 164 de vástago de la lengüeta del vástago 162 de la aguja. Sin embargo, la jeringa también puede ser diseñada de tal manera que la separación inicial y parcial del anillo de vástago se produzca antes de cualquier desalojo y el desplazamiento axial inicial del tapón del émbolo. Una vez se ha completado la separación del anillo de vástago con relación a la lengüeta del vástago de la aguja y al menos un desalojo parcial de la conexión de fricción entre el tapón del émbolo y el émbolo, el miembro resiliente 184 fuerza proximalmente al vástago 158 de la aguja y a la aguja 160, junto con el émbolo 144 del tapón, dentro de la cavidad de retracción 148 en el interior del émbolo.

Como se puede ver en la figura 21, cuando el émbolo 130 ha sido deprimido completamente en el interior del cilindro 122 y se ha producido la retracción del conjunto de aguja 156, la pestaña 139 del émbolo se extiende ligeramente en la porción extendida 127 del cilindro y se bloquea en el interior de la ranura anular 129. En esta posición de bloqueo, la retirada del émbolo del cilindro está impedida.

Como se ha hecho notar más arriba, la jeringa de las figuras 14 - 21 puede ser modificada de tal manera que el émbolo incluya una plaquita o tapa para el pulgar que es una parte separada o componente del cuerpo principal del émbolo. Un ejemplo de realización se representa en la figura 22. La jeringa 220 incluye un cilindro 122 y un conjunto de aguja que son sustancialmente similares a las mismas partes o componentes que se han descrito más arriba y que se representan en las figuras 14 - 21. El émbolo incluye una porción del cuerpo principal hueca 230 que incluye una junta elástica 232 dispuesta cerca del extremo distal de la porción de cuerpo principal y que es sustancialmente similar a la junta del émbolo que se ha descrito más arriba en la realización anterior. Una plaquita o tapa para el pulgar 238 incluye un inserto 242 que está adecuadamente dimensionado para encajar en el interior y aplicarse por

fricción a una abertura definida en el extremo proximal del cuerpo principal 230. La plaquita para el pulgar incluye, además, una pestaña 239 que tiene una dimensión de la sección transversal mayor que el inserto 242 y se apoya contra el extremo proximal del émbolo en la aplicación del inserto en el interior del émbolo. La pestaña 239 proporciona además una superficie de agarre para el émbolo durante el uso de la jeringa, así como un borde estrechado progresivamente que se aplica a la ranura anular 129 en la porción extendida 127 de cilindro cuando el émbolo está totalmente deprimido y bloqueado en el interior del cilindro.

Un tapón 244 del émbolo está sujeto por fricción en el interior de una abertura en el extremo distal del émbolo de una manera sustancialmente similar a la descrita en la realización anterior. Sin embargo, el tapón 244 difiere del tapón del émbolo de la realización anterior en que incluye una superficie extrema distal generalmente plana o planar 245 con una muesca 247 dispuesta a lo largo de esta superficie. La superficie plana 245 del tapón 244 se aplica a una porción de la porción de cavidad ensanchada 159 del vástago 158 de la aguja, mientras que la muesca 247 sirve para minimizar la acumulación de presión hidráulica en el interior de la cavidad de la jeringa durante el movimiento axial del émbolo hacia el conjunto de aguja para iniciar la retracción de la aguja.

El diseño del émbolo de esta manera permite un fácil montaje del tapón del émbolo. En particular, el tapón 244 puede ser insertado en el interior del cuerpo principal 230 del émbolo en el extremo proximal abierto antes de la conexión de la tapa para el pulgar 238 con el cuerpo principal. El tapón del émbolo puede ser forzado a través de la cavidad 248 de retracción del émbolo en contacto de fricción en el extremo distal abierto del cuerpo principal del émbolo, seguido por la inserción del inserto 242 de la tapa para el pulgar en el interior de la abertura en el extremo proximal del émbolo. La tapa para el pulgar 238 puede estar firmemente asegurada al cuerpo principal 230 de cualquier manera adecuada (por ejemplo, por medio de un adhesivo, soldadura, etc.) para evitar la retirada de la tapa para el pulgar del cuerpo principal después del montaje. Una vez que el émbolo está montado en el interior del cilindro 122, la jeringa 220 opera de una manera sustancialmente similar a la de la realización anterior que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 14 - 21 para facilitar un único uso y la retracción de la aguja.

La presente invención no está limitada a las realizaciones de la jeringa que se han descrito más arriba y pueden incluir características adicionales. Por ejemplo, la jeringa puede incluir además un código de colores para el soporte de la aguja y la vaina de la aguja coincidente para corresponder a una aplicación particular. En particular, para la adecuación de los códigos de colores se pueden seleccionar los que cumplen con el estándar ISO 6009 y / o cualquier otros estándares de codificación de color seleccionados.

La junta elástica del émbolo también se puede modificar de tal manera que una porción de la junta se extienda sobre al menos una parte del extremo distal del émbolo. La junta elástica puede incluir además una abertura para mantener y retener por fricción una porción de un tapón del émbolo como se ha descrito en algunas de las realizaciones anteriores. Proporcionar una junta flexible que se extiende sobre el extremo distal del émbolo de esta manera reduce aún más el espacio "muerto" potencial que de otra forma puede existir en el interior de la cavidad de fluido de la jeringa.

Una realización ejemplar de una jeringa que incluye un obturador elástico del émbolo que se extiende alrededor del extremo distal del émbolo se representa en la figura 23. La realización de jeringa de la figura. 23 es similar en diseño y operación a la de la jeringa que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 14 - 21, con la excepción de que la junta elástica 132' del émbolo incluye un extremo distal 302 que se extiende sobre el extremo distal del émbolo 130. El extremo distal 302 de la junta elástica 132' incluye además una abertura que está dimensionada adecuadamente para recibir y aplicarse por fricción al tapón 144 del émbolo. En esta realización, el tapón del émbolo se aplica por fricción a la junta elástica así como al resalto del extremo distal del émbolo, y la conexión de fricción del tapón del émbolo con la junta elástica y el émbolo se supera con el movimiento completo o la depresión del émbolo dentro del cilindro durante la retracción de la aguja. La abertura en la junta del émbolo también está dimensionada suficientemente para permitir el movimiento de vástago de la aguja con la aguja a través del obturador del émbolo durante la retracción de la aguja.

La jeringa representada en la figura 23 podría ser modificada de tal manera que el tapón del émbolo se aplique por fricción sólo con uno de entre la junta elástica y el émbolo. En otra modificación de la jeringa de la figura 23, la cresta 172' del anillo de vástago incluye un borde puntiagudo o afilado que se enfrenta al extremo distal del émbolo y se aplica al extremo distal 302 de la junta elástica con el movimiento completo del émbolo dentro del cilindro. La junta elástica 132' minimiza o evita sustancialmente la existencia de espacio "muerto" en el interior de la cavidad de fluido cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro.

Como se ha hecho notar más arriba, el tapón del émbolo también se puede mantener en una configuración de bloqueo por salto elástico ajustado o liberable con relación a una o más porciones del émbolo, en el que se supera la disposición de ajuste a presión por salto elástico con la depresión total o completa del émbolo en el interior del cilindro, de tal manera que el tapón del émbolo se puede mover con el vástago de la aguja en el interior de la cavidad de retracción. El ajuste apretado por salto elástico o disposición de bloqueo liberable se puede lograr proporcionando cualquier número adecuado (por ejemplo, uno o más) de protuberancias y / o ranuras complementarias en uno o en ambos tapón del émbolo y émbolo.

Haciendo referencia a la figura 24, el émbolo de la jeringa que se ha descrito más arriba y que se representa en las figuras 14 - 21 se ha modificado para incluir una o más protuberancias que sirven para bloquear el tapón del émbolo en su lugar durante el uso y antes de la retracción de la aguja. En particular, el émbolo 130' incluye una protuberancia radial 320 que se extiende hacia el interior que está dispuesta cerca del extremo distal del émbolo y proximal al resalto que se extiende hacia el interior desde el resalte radial 141. Cuando el tapón 144 del émbolo está asegurado en el interior de la abertura del extremo distal del émbolo, la protuberancia 320 se apoya contra la porción extensible 147 del tapón del émbolo e impide el movimiento del tapón del émbolo proximalmente en el interior de la cavidad de retracción durante la aspiración de fluido en el interior y la expulsión de fluido desde la jeringa. Sin embargo, con la depresión o movimiento completo del émbolo en el interior del cilindro, el contacto entre el tapón del émbolo y el vástago de la aguja obliga a la porción extensible 147 del tapón más allá de la cresta 320, lo que permite que el tapón del émbolo se retraiga en el interior de la cavidad de retracción 148 junto con el vástago de la aguja y la aguja.

Una realización similar se representa en la figura 25, en la que la jeringa de la figura 23 se modifica para incluir un ajuste a presión o elementos de bloqueo entre el tapón de émbolo y el émbolo. En particular, el émbolo 130' incluye una protuberancia radial 320 que se extiende hacia el interior como se ha descrito más arriba en la realización de la figura 24. Además, el tapón 144' del émbolo incluye un bulto o protuberancia radial 400 que se extiende hacia afuera que está configurada para aplicarse a una ranura radial correspondiente 402 dispuesta a lo largo de una superficie interna de la junta elástica 132". La protuberancia 400 se aplica a la ranura 402 en una disposición de bloqueo de encaje por salto elástico para prevenir el movimiento adicional del tapón del émbolo con relación al émbolo hasta que el tapón se aplique al vástago de la aguja y se introduzca dentro de la cavidad de retracción 148 junto con el vástago de la aguja.

La jeringa puede ser diseñada además con una característica de bloqueo de aguja para evitar la extracción o liberación inadvertida de la aguja de la jeringa del vástago o soporte de la aguja durante el uso de la jeringa. Por ejemplo, en realizaciones en las que la aguja está asegurada de manera móvil al soporte de la aguja por medio de una aplicación roscada, la característica de bloqueo de la aguja evita la separación inadvertida entre la aguja y el soporte de la aguja que de otro modo se podría producirse como consecuencia de la torsión inadvertida de la aguja con relación al soporte de la aguja cuando la cubierta o vaina de la aguja se retira de la jeringa y / o otras fuerzas de torsión son aplicadas a la aguja por el usuario durante la operación de la jeringa.

La característica de bloqueo de la aguja puede ser implementada en la jeringa que se ha descrito más arriba y que está representada en las figuras 14 - 21, proporcionando por lo menos una protuberancia y al menos una ranura de bloqueo correspondiente en los conectores roscados macho y hembra del soporte de la aguja y la aguja. Haciendo referencia a las figuras 26A y 26B, se representa una realización modificada de la jeringa de las figuras 14 - 21, en la que el vástago 158' de la aguja del conjunto de aguja incluye una configuración de rosca macho que conecta de manera liberable con un conector hembra roscado correspondiente 400 para la aguja 160. Como se puede ver en la figura 26A, la porción roscada macho del vástago 158'' de la aguja se extiende radialmente desde y se rosca alrededor del vástago. La porción roscada macho incluye además una porción de inicio o directora 402 que forma una rampa radialmente hacia fuera desde el vástago de la aguja hasta que se alcanza la dimensión radial extrema de la porción roscada macho. Una ranura o muesca 406 está dispuesta en la porción directora 402 de la porción roscada macho del vástago de la aguja, en la que la muesca 406 se extiende transversalmente a través de la porción directora. Un bulto o protuberancia correspondiente 408 está dispuesto en una porción roscada hembra 404 del conector 400.

La muesca y protuberancia están adecuadamente dimensionadas y alineadas en cada uno del conjunto de aguja y del conector roscado hembra para la aguja de tal manera que, con la aplicación sustancialmente completa del conjunto de aguja de rosca macho con el conector roscado hembra para la aguja, la protuberancia 408 se desliza y se aplica a la muesca 406 para proporcionar una aplicación de bloqueo liberable entre el conjunto de aguja y la aguja. En particular, la protuberancia 408 se desplaza sobre la sección de rampa inicial de la porción directora 402 hasta que encuentra con y se aplica a la muesca 406. Esta aplicación de bloqueo resiste un par de giro o fuerzas de torsión ligeras e inadvertidas aplicadas a la aguja (por ejemplo, durante la retirada de la vaina 168 de la jeringa) y se puede superar al aplicar una fuerza de torsión suficiente a la aguja con relación al conjunto de aguja.

Opcionalmente, la protuberancia y / o ranura puede incluir superficies de múltiples caras y / o en rampa para facilitar una acción de bloqueo similar a un trinquete, en el que la torsión de la aguja con relación al conjunto de aguja en una primera dirección (por ejemplo, una dirección en el sentido de las agujas del reloj) para aplicarse a las conexiones roscadas macho y hembra se facilita con relativa facilidad para bloquear la protuberancia con la ranura, mientras que la torsión de la aguja con relación al conjunto de aguja en una segunda dirección que se opone a la primera dirección (por ejemplo, una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj) es resistida por la aplicación de la protuberancia en la ranura.. Además, la vaina también puede estar diseñada para evitar la torsión de la vaina con relación al cilindro de la jeringa durante la retirada de la vaina, así como para minimizar aún más o impedir la torsión inadvertida de la aguja con relación al conjunto de aguja.

Una jeringa de acuerdo con la presente invención también puede ser configurada para su uso en otras aplicaciones sin agujas (es decir, las aplicaciones que no incluyen el uso de agujas). Por ejemplo, una jeringa de la presente invención se puede configurar con un conector adecuado para conectar directamente con una línea de fluido intra-

venoso (IV) para la inyección de fluido desde la jeringa en la línea de IV. La retracción del vástago de la aguja impediría un uso adicional de la jeringa después de una única inyección de fluido.

5 Aunque la invención ha sido descrita en detalle y con referencia a una realización específica de la misma, será evidente a un experto en la técnica que varios cambios y modificaciones se pueden hacer en ella sin apartarse del alcance de la misma. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones, siempre que se encuentren en el alcance de las reivindicaciones adjuntas y de sus equivalentes.



## REIVINDICACIONES

## 1. Una jeringa (20) que comprende:

un cilindro hueco (22) que incluye una abertura (23) en un extremo proximal del cilindro, una abertura en un extremo distal del cilindro y una cámara de fluido que se encuentra dispuesta en el interior del cilindro;

5 un émbolo hueco (30) que se extiende dentro del cilindro a través de la abertura del extremo proximal y que es móvil axialmente en el interior del cilindro hacia y desde la abertura del extremo distal, en el que el émbolo incluye una pared extrema que está asegurada de manera liberable al émbolo en una abertura dispuesta en un extremo distal del émbolo y que es móvil desde la abertura del extremo distal del émbolo durante el uso de la jeringa para facilitar el acceso a una cavidad de retracción que se encuentra dispuesta en el interior del émbolo, y

10 un conjunto de aguja (56) que está asegurado en el interior y en el extremo distal del cilindro, incluyendo el conjunto de aguja un soporte de la aguja (58), un elemento elástico (84) que empuja el soporte de la aguja hacia la abertura del extremo proximal del cilindro, y un miembro de retención que está asegurado de manera liberable al soporte de la aguja por medio de una sección de material reducido, en el que el soporte de la aguja incluye un conector para asegurar una aguja al soporte de la aguja para permitir que la aguja se extienda a través de la

15 abertura del extremo distal del cilindro;

en el que el émbolo (30), el miembro de retención y el soporte de la aguja (58) están configurados de tal manera que el miembro de retención mantiene el soporte de la aguja en el extremo distal del cilindro contra el empuje del miembro resiliente (84) y, cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro, el émbolo se aplica al soporte de la aguja para forzar la pared extrema del émbolo en el interior del émbolo y forzar el miembro de retención (64) a que se desprenda y se separe del soporte de la aguja a lo largo de la sección de material reducido con el fin de facilitar la retracción dentro de la cavidad de retracción (48) de la pared extrema, estando asegurado el soporte de la aguja y una aguja al soporte de la aguja, en la que el miembro de retención comprende un anillo de retención (64) dispuesto alrededor de un extremo proximal del soporte de la aguja, y la sección de material reducido comprende al menos una sección anular rayada definida entre el anillo de retención (64) y el soporte de la aguja, que se caracteriza porque el anillo de retención incluye al menos una protuberancia que se extiende desde una superficie del anillo de retención (64) orientada hacia el émbolo (30), y el émbolo y el conjunto de aguja están configurados además para iniciar una separación progresiva del anillo de retención (64) con relación al soporte de la aguja a lo largo de la sección anular rayada con la aplicación de la al menos una protuberancia del anillo de retención al extremo distal del émbolo en combinación con el movimiento del émbolo hacia el extremo distal del cilindro.

20

25

30

2. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el émbolo y el conjunto de aguja están configurados además para facilitar una separación inicial del miembro de retención del soporte de la aguja tras el contacto del extremo distal del émbolo con al menos una porción del miembro de retención, con el fin de forzar a la al menos una porción del miembro de retención hacia el extremo distal del cilindro con el fin de inducir la separación progresiva de la al menos una porción del miembro de retención con relación al soporte de la aguja a lo largo de la sección de material reducido, mientras que al menos otra porción del miembro de retención se mantiene unida al soporte de la aguja y se impide que se mueva hacia el extremo distal del cilindro hasta que la al menos otra porción se separa del soporte de la aguja.

35

3. La jeringa de la reivindicación 1, en la que la pared extrema del émbolo comprende un tapón que se aplica por fricción al émbolo en la abertura del extremo distal del émbolo, y el tapón está configurado de tal manera que, cuando se presiona el émbolo hacia el extremo distal del cilindro, el tapón se aplica al soporte de la aguja para desalojar el tapón del émbolo y facilitar la retracción del tapón, del soporte de la aguja y de la aguja asegurada al soporte de la aguja dentro de la cavidad de retracción.

40

4. La jeringa de la reivindicación 1, en la que la pared extrema del émbolo está asegurada al extremo distal del émbolo por medio de una sección de material reducido, y el émbolo está configurado de tal manera que, cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro, el émbolo se aplica al soporte de la aguja para forzar a la pared extrema del émbolo a que se rompa y se separe del soporte de la aguja a lo largo de la sección de material reducido conectando la pared extrema al émbolo y facilitando de esta manera la retracción dentro de la cavidad de retracción de la pared extrema, el soporte de la aguja y una aguja asegurada al soporte de la aguja, dentro de la cavidad de retracción.

45

50

5. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el cilindro incluye al menos una protuberancia que se extiende desde una porción de superficie interior del cilindro para aplicarse y evitar que el miembro de retención y el soporte de la aguja se muevan hacia el extremo proximal del cilindro antes del inicio de la retracción del soporte de la aguja dentro de la cavidad de retracción.

6. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el émbolo incluye una pestaña en un extremo distal del émbolo, y el cilindro incluye una sección extendida en el extremo proximal del cilindro para recibir la pestaña del émbolo cuando el émbolo está totalmente deprimido en el interior del cilindro con el fin de evitar el desplazamiento axial

del émbolo con relación al cilindro después de la retracción del soporte de la aguja dentro de la cavidad de retracción.

- 5 7. La jeringa de la reivindicación 6, que comprende, además, un cierre dispuesto en el interior de la sección extendida del cilindro para aplicarse a la pestaña del émbolo cuando se produce la depresión total del émbolo en el interior del cilindro y la retracción del soporte de la aguja dentro de la cavidad retracción así como para impedir el movimiento del extremo proximal del émbolo con relación al cilindro.
8. La jeringa de la reivindicación 6, en la que la sección extendida del cilindro incluye al menos una sección recortada para exponer el interior de la sección extendida del cilindro en la sección recortada.
- 10 9. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el soporte de la aguja y el cilindro incluyen secciones de aseguramiento complementarias que se aplican mutuamente unas a las otras cuando el soporte de la aguja está asegurado en el interior del cilindro para limitar el movimiento de rotación del soporte de la aguja con relación al cilindro
- 15 10. La jeringa de la reivindicación 9, en la que las secciones de aseguramiento complementarias incluyen protuberancias que se extienden desde una porción de superficie exterior del soporte de la aguja y las ranuras correspondientes dispuestas a lo largo de una porción de superficie interior del cilindro, y las protuberancias y las ranuras se aplican unas a las otras cuando el soporte de la aguja es asegurado en el interior del cilindro para evitar el movimiento de rotación del soporte de la aguja con relación al cilindro.
- 20 11. La jeringa de la reivindicación 1, en la que la pared extrema del émbolo y un extremo proximal del soporte de la aguja incluyen superficies de aplicación complementarias que se aplican unas a las otras durante el movimiento del émbolo hacia el extremo distal del cilindro.
12. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el émbolo incluye una junta que se extiende alrededor de una porción del émbolo cerca del extremo distal del émbolo y que está configurada para comprimirse en un grado seleccionado contra una porción de la pared interior del cilindro cuando se produce la depresión completa del émbolo en el interior del cilindro.
- 25 13. La jeringa de la reivindicación 1, en la que el conector del soporte de la aguja incluye una conexión de rosca macho que conecta con un conector de rosca hembra correspondiente de una aguja que se va a asegurar en el soporte de la aguja.
- 30 14. La jeringa de la reivindicación 1, que comprende, además:  
un conector de aguja asegurado a la aguja para asegurar de manera liberable la aguja al conector del soporte de la aguja, en el que el conector de la aguja y el conector del soporte de la aguja incluyen porciones de aplicación complementarias con al menos una protuberancia y una ranura correspondiente que se aplican una a la otra cuando el conector de aguja está asegurado al soporte de la aguja.

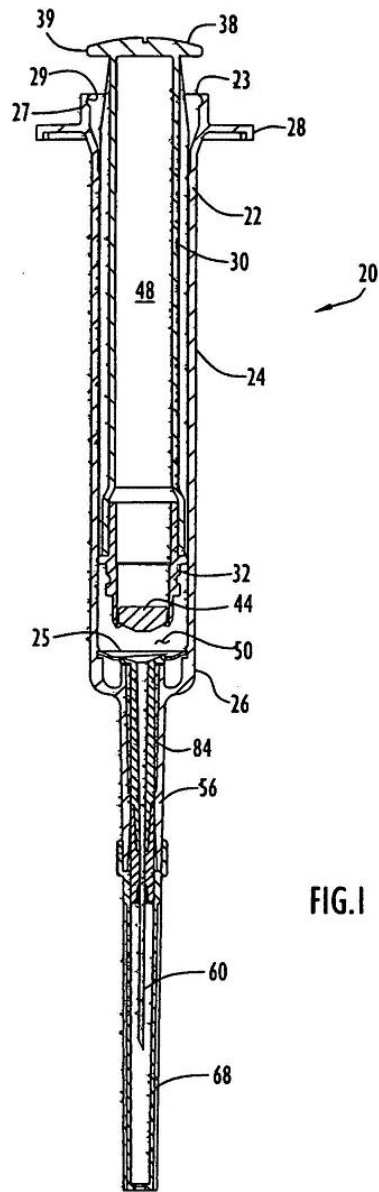
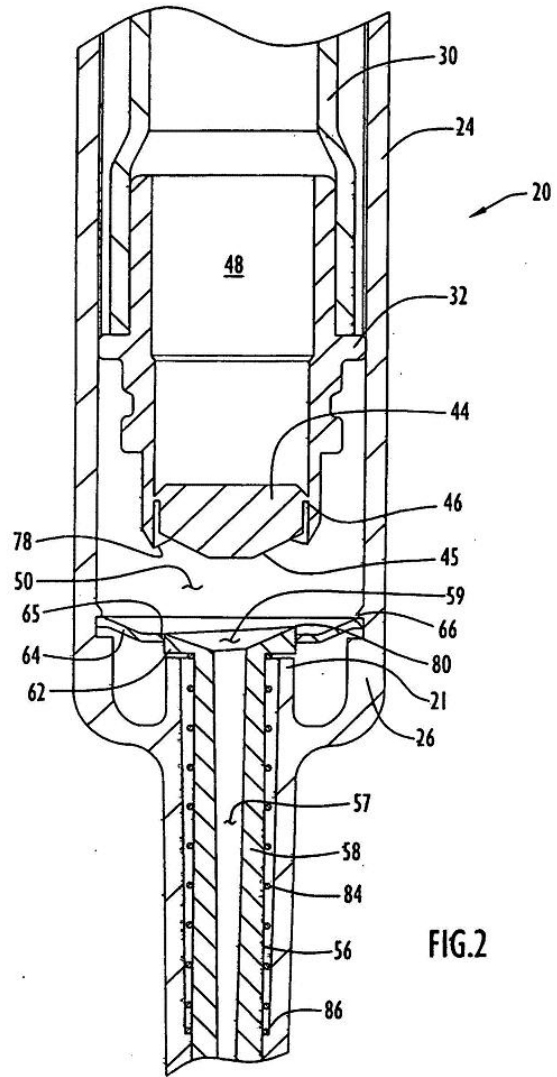
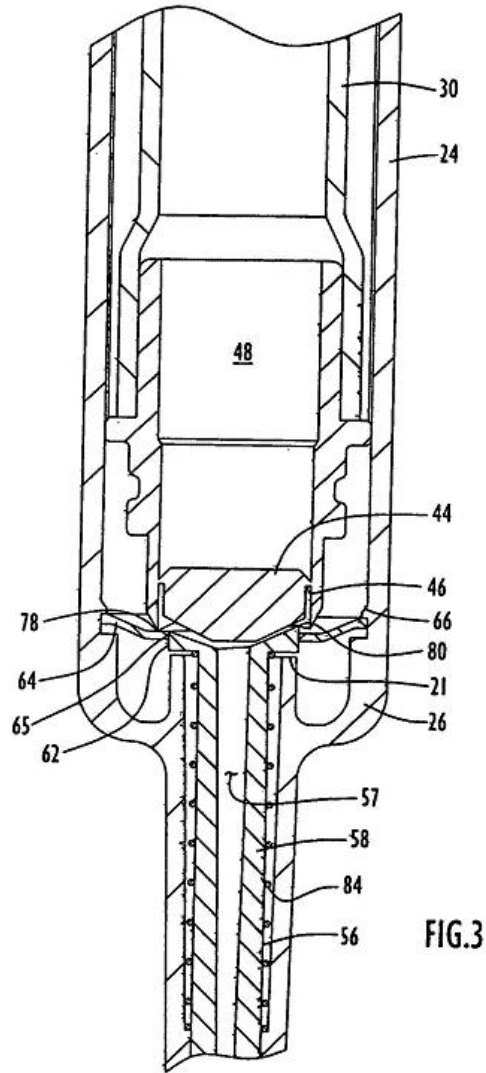
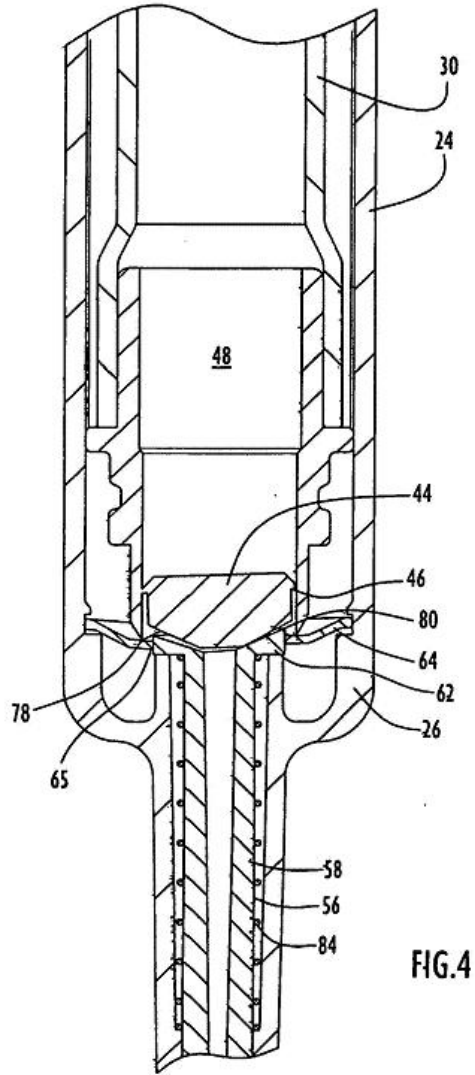
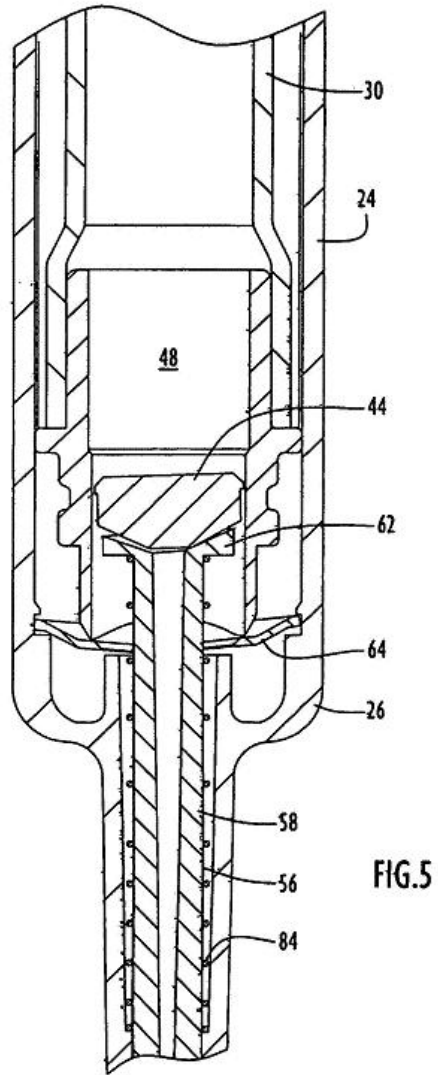


FIG. I









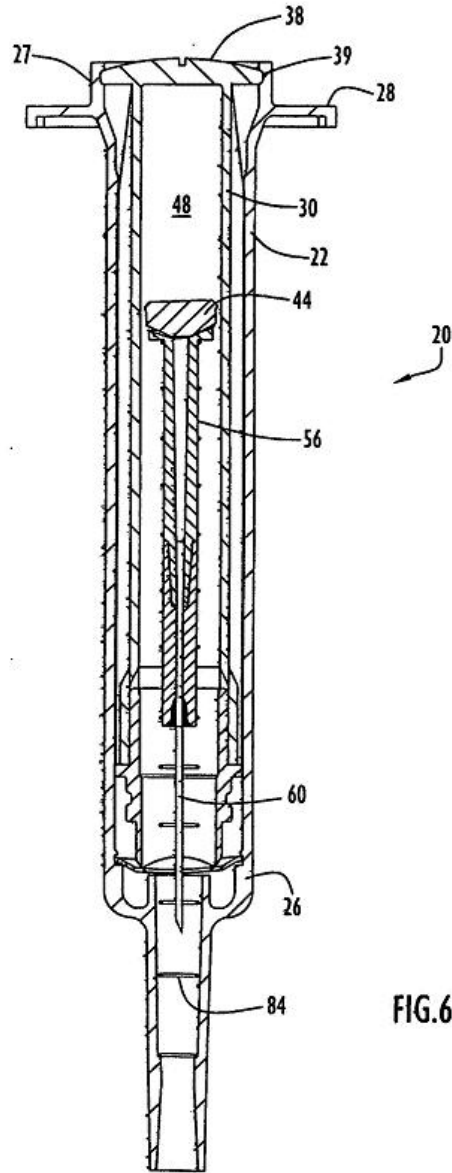
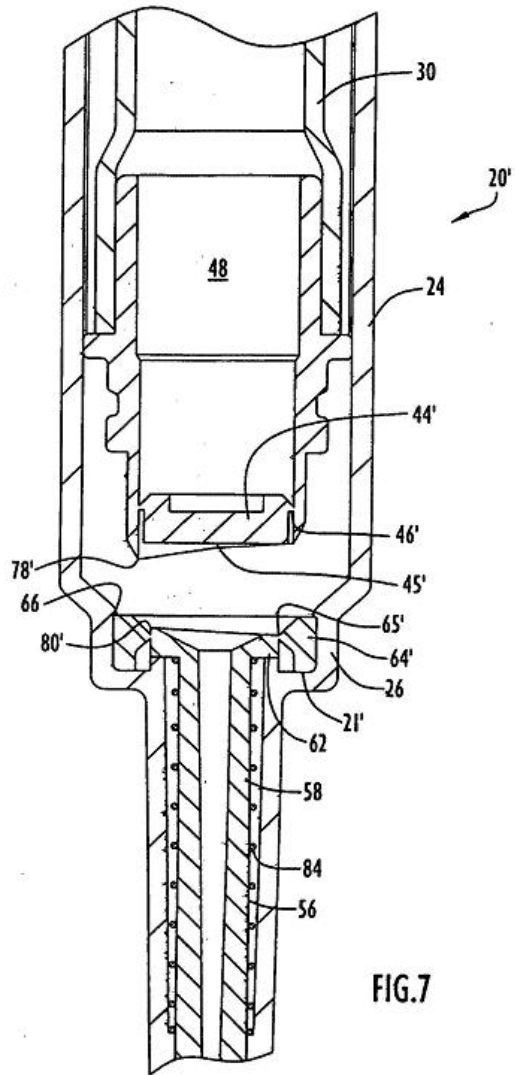
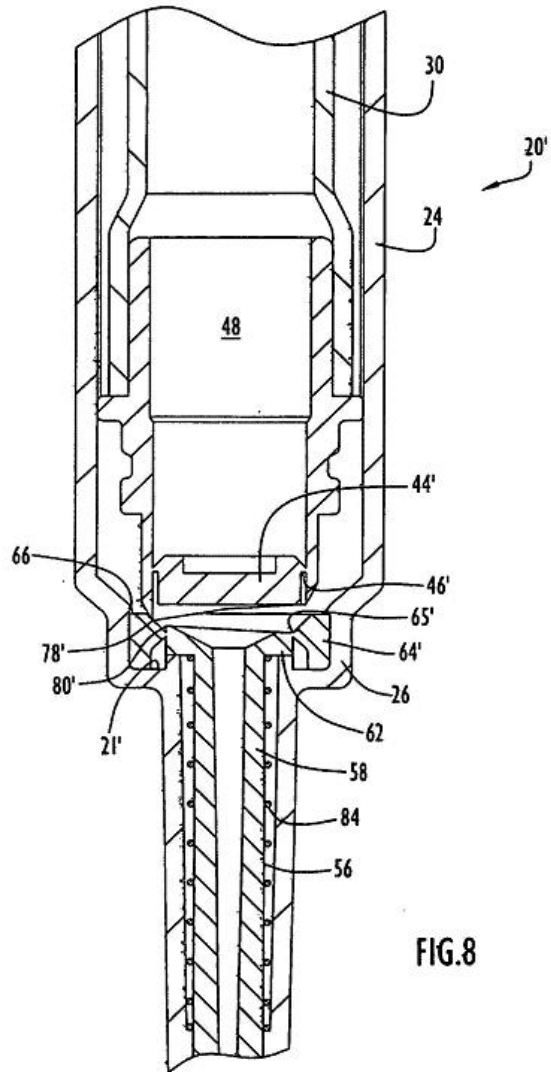


FIG. 6







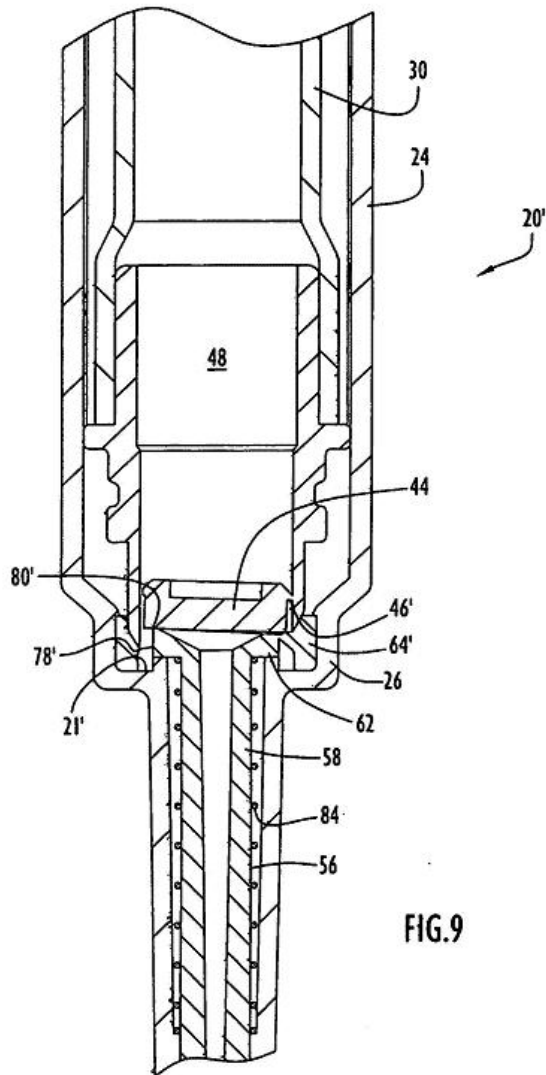
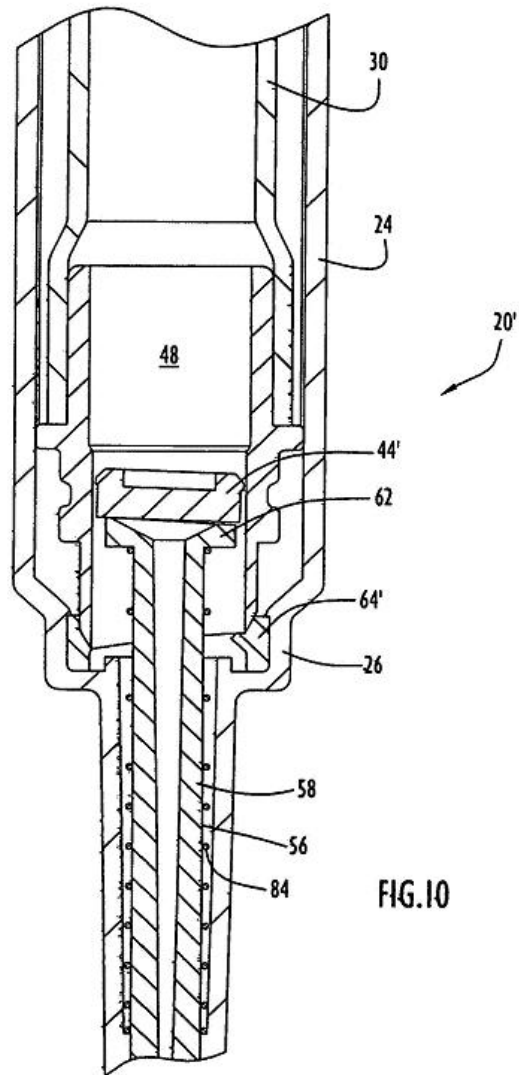
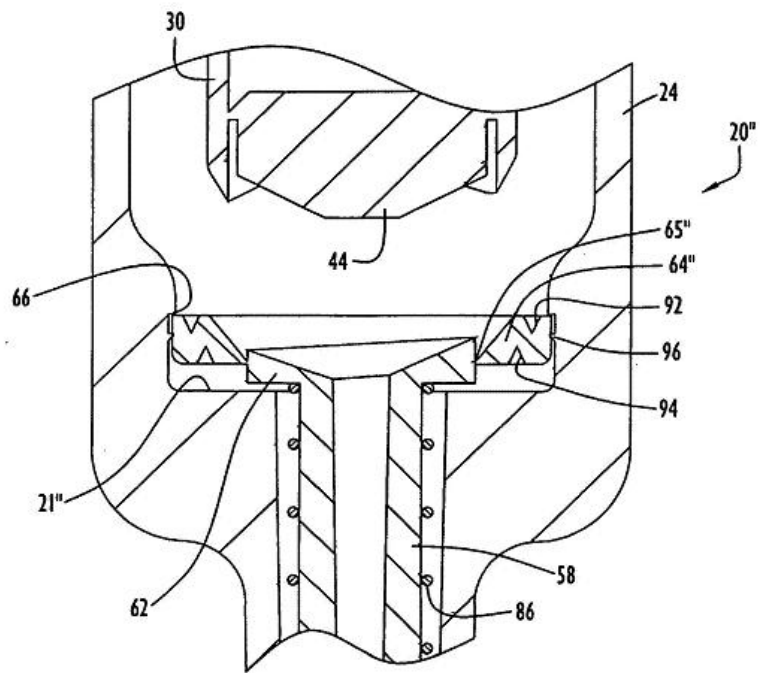


FIG.9





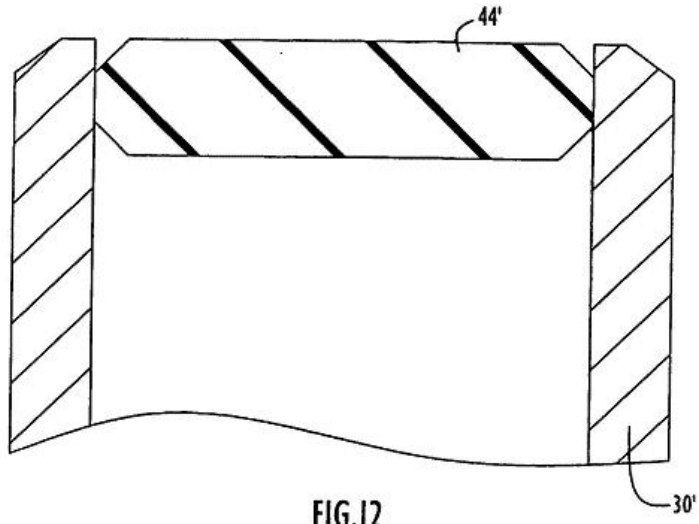


FIG. 12

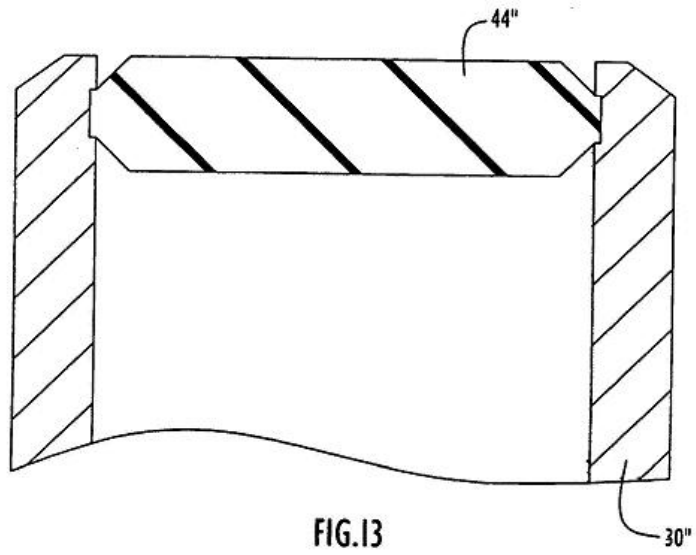


FIG. 13

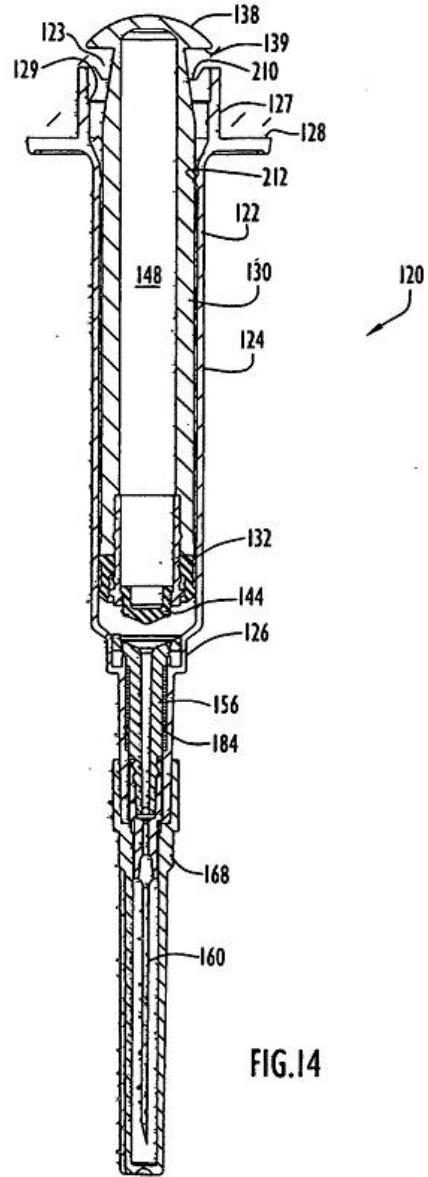


FIG. 14

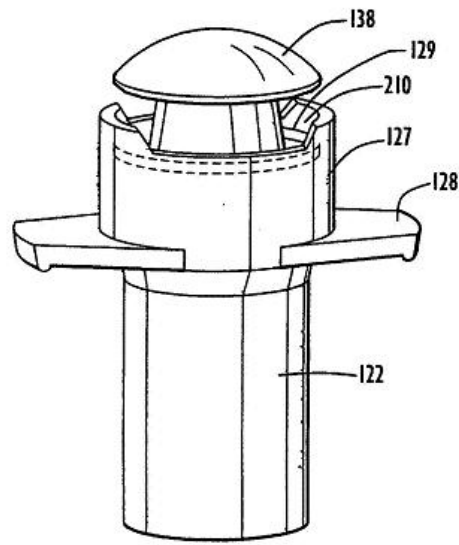


FIG.15



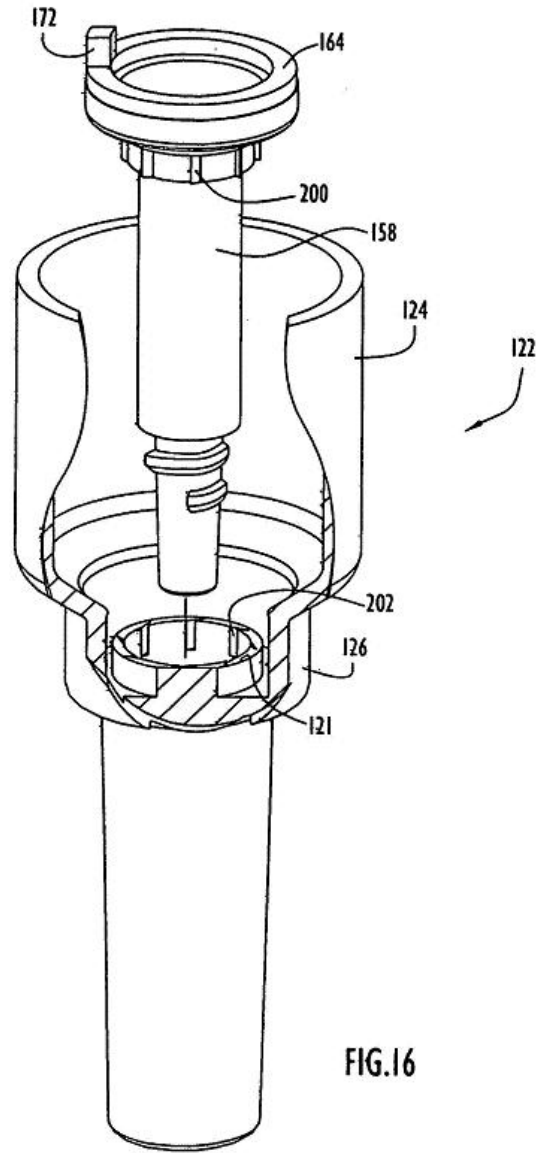
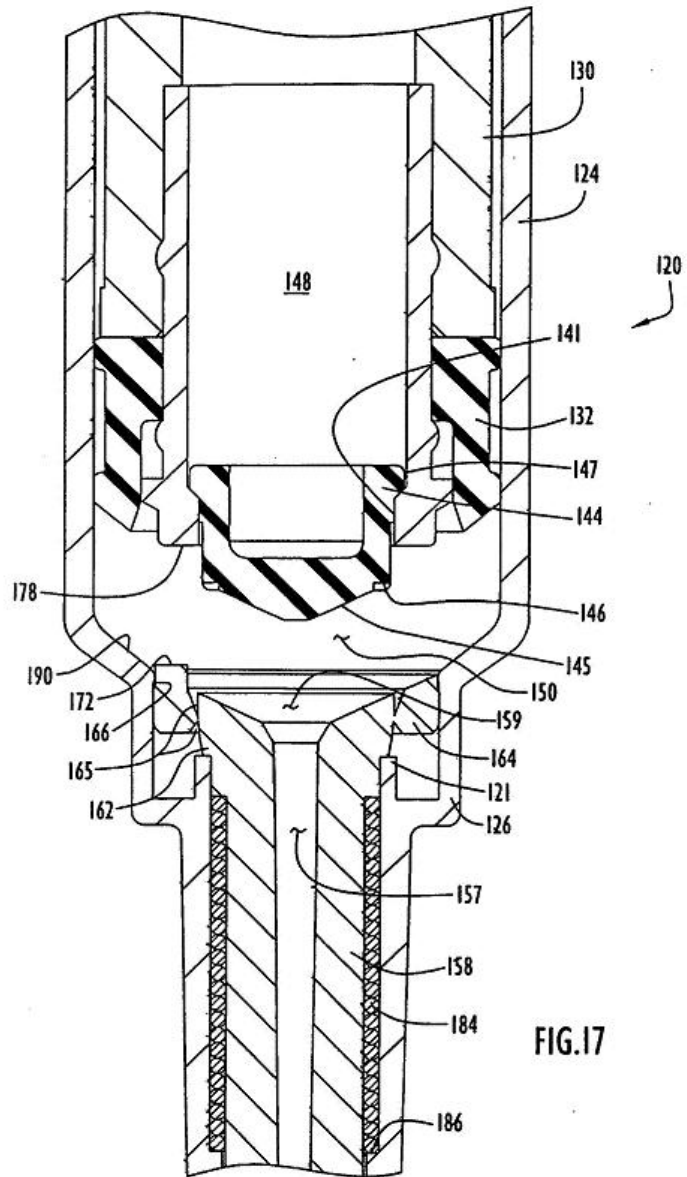
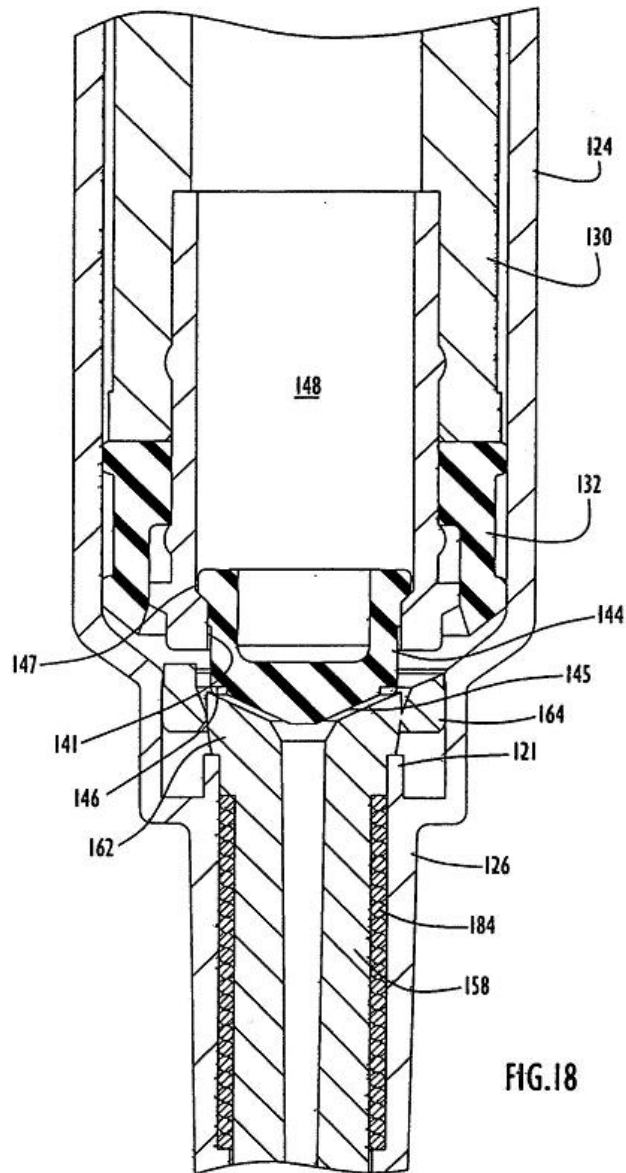
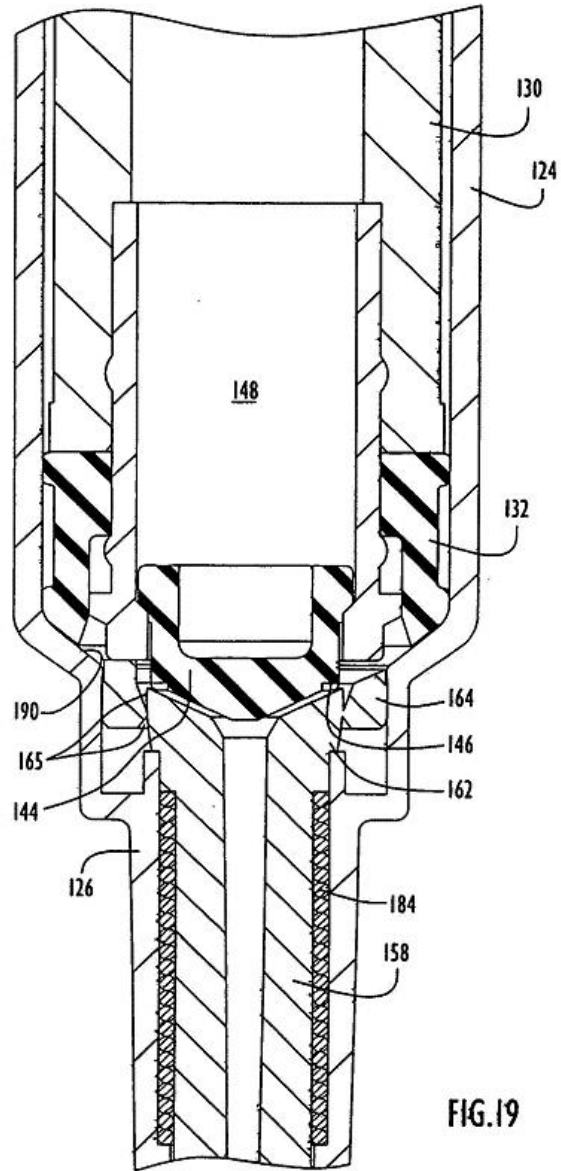
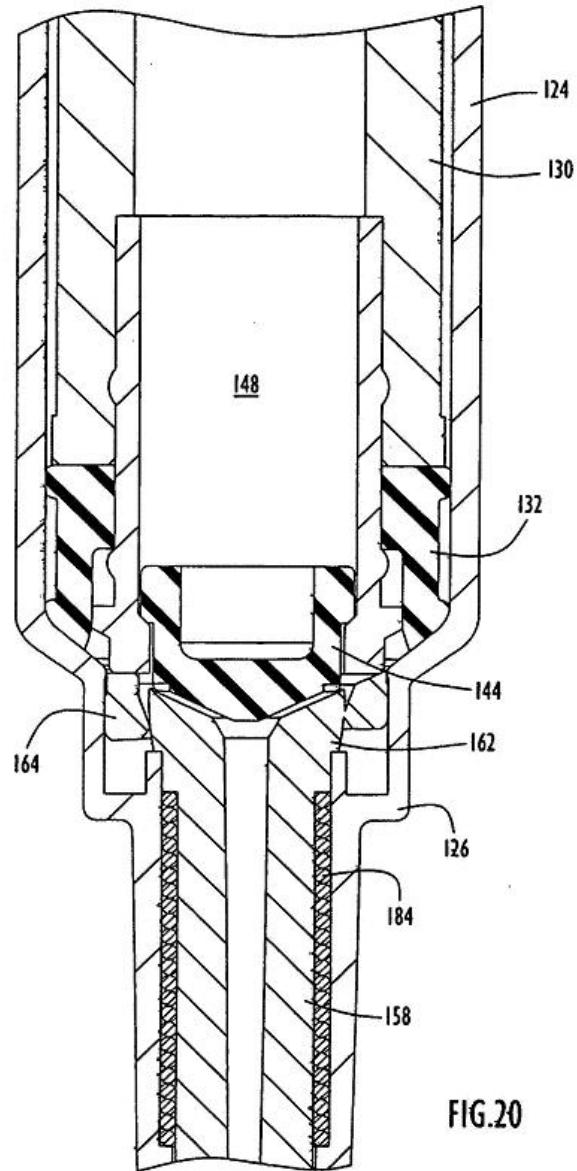


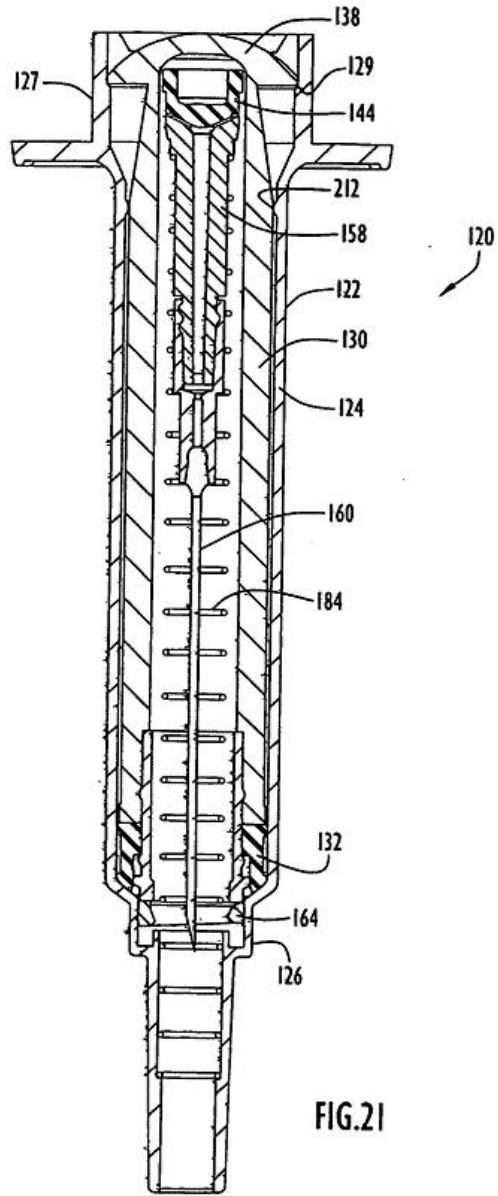
FIG.16

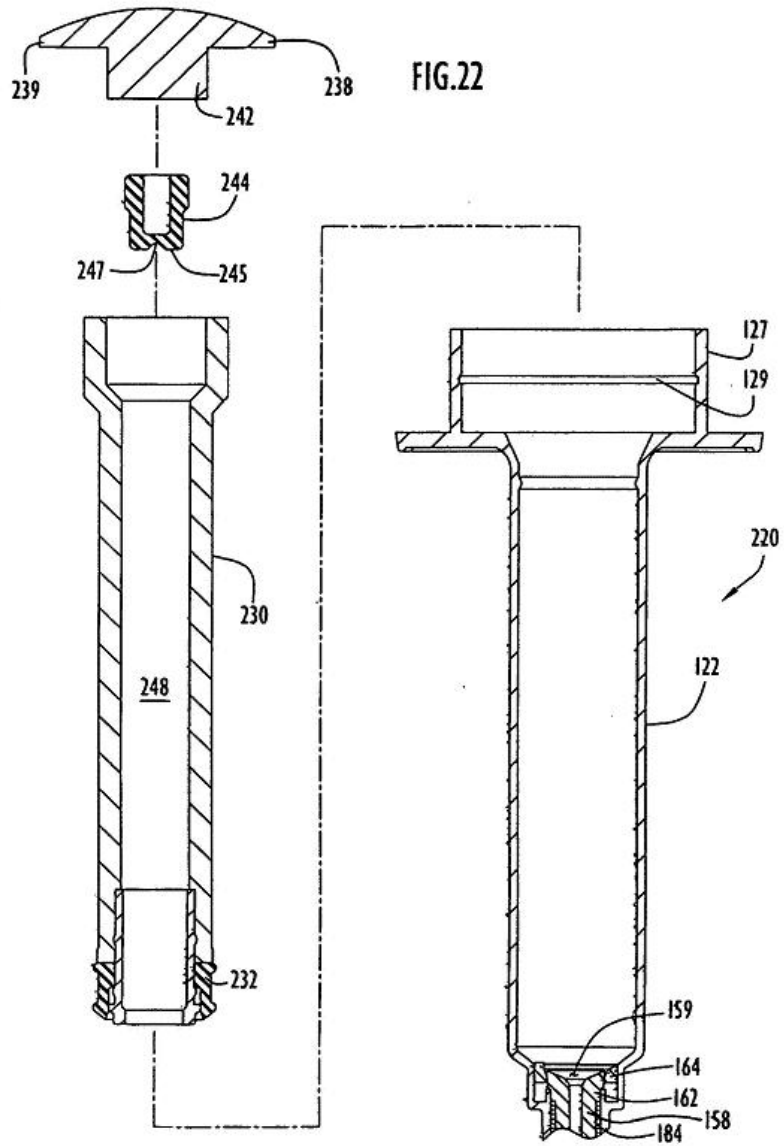


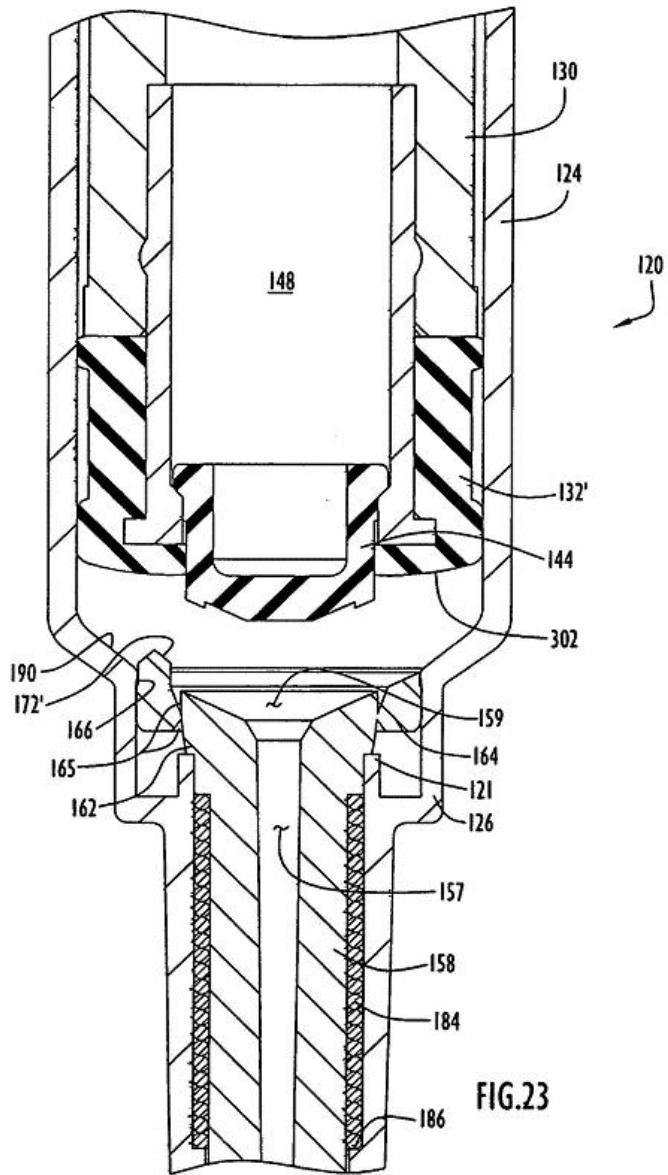














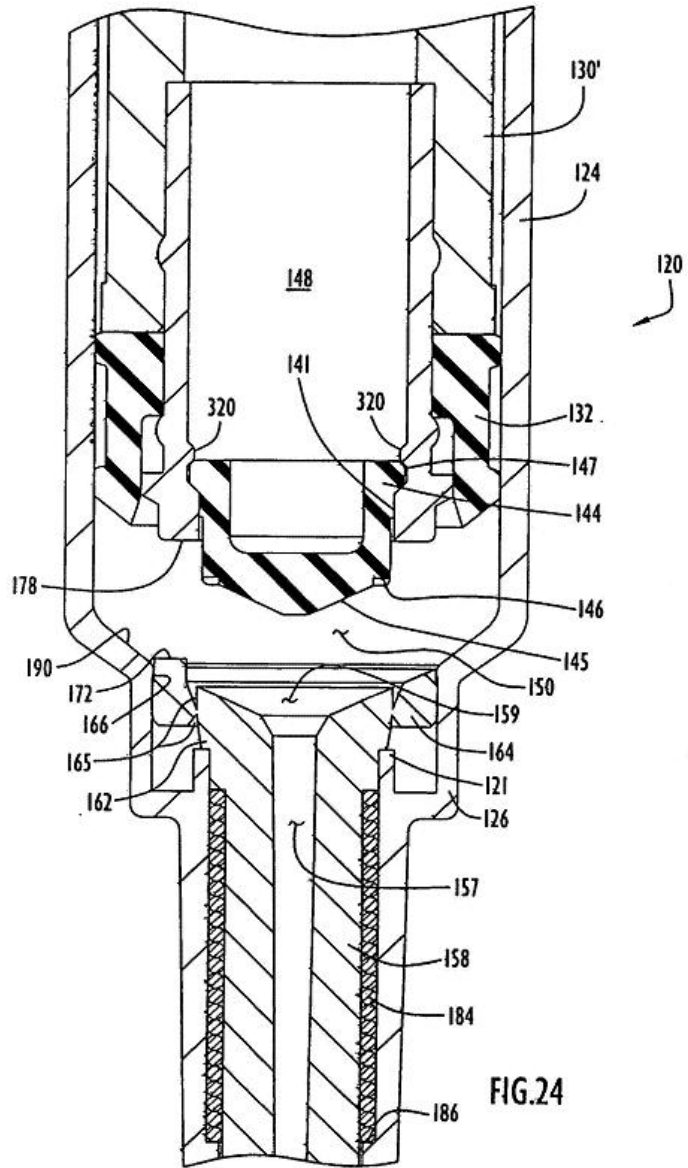
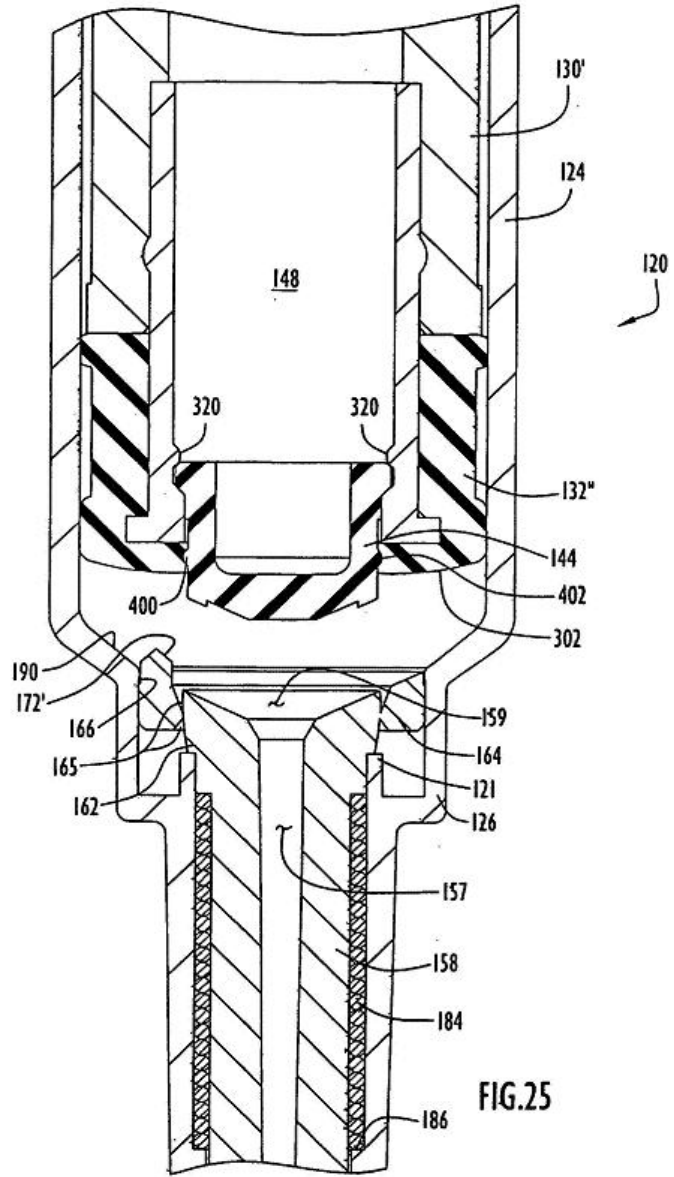


FIG. 24



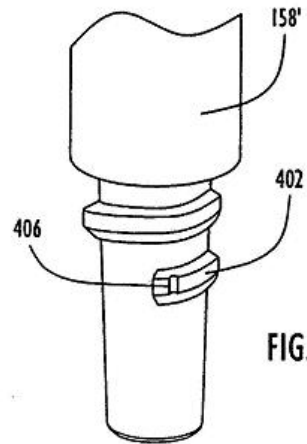


FIG. 26A

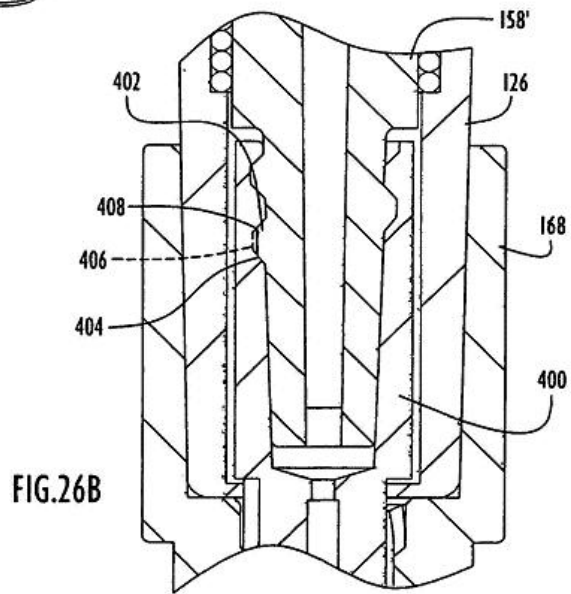


FIG. 26B