(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 531 932**

(51) Int. Cl.:

A61M 5/00 (2006.01)
A61M 5/315 (2006.01)
A61M 5/24 (2006.01)
A61M 5/31 (2006.01)
A61M 5/50 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2007** **E 07762223 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014** **EP 2021050**

(54) Título: **Dispositivo de inyección y procedimiento de montaje y activación**

(30) Prioridad:

16.05.2006 US 800769 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2015

(73) Titular/es:

HOSPIRA, INC. (100.0%)
Dept. NLEG, H1 275 North Field Drive
Lake Forest, IL 60045-2579, US

(72) Inventor/es:

TANNER, JOHN C., II

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 531 932 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

Dispositivo de inyección y procedimiento de montaje y activación.

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud de patente provisional US con n.º de serie 60/800.769 presentada el 16 de mayo de 2006.

Investigación o desarrollo financiado por el gobierno federal

No aplicable.

Campo técnico

La presente invención se refiere en general a sistemas de inyección para administrar un producto farmacéutico a un paciente, y más particularmente a un sistema para expulsar un producto farmacéutico de un cartucho o ampolla.

Antecedentes de la invención

Los productos farmacéuticos a menudo se administran o transfieren a través de la utilización de una jeringuilla o un sistema de jeringuilla. Los sistemas de jeringuilla pueden incluir una aguja de construcción conocida, permitiendo de ese modo la administración del producto farmacéutico directamente a un paciente, por ejemplo, a través de inyección intravenosa o a través de un septo que sella frente a los fluidos un orificio asociado con un conjunto de tubo que está, o puede estar, conectado por comunicación de fluido a un paciente. Alternativamente, el sistema de jeringuilla puede estar dotado de una aguja roma que está construida para insertarse a través de un septo perforado previamente de un conjunto de tubo. El sistema de jeringuilla también puede incluir un accesorio luer (macho o hembra, de bloqueo o de no bloqueo) configurado para acoplarse con un accesorio luer complementario para transferir el producto farmacéutico desde el sistema de jeringuilla al interior de otro sistema médico, por ejemplo, para transferir desde la jeringuilla hasta una válvula activada por luer asociada con un conjunto de tubo.

Muchos productos farmacéuticos en el mercado actualmente se proporcionan en una ampolla o cartucho. Estas ampollas o cartuchos pueden estar configurados para utilizarse con un dispositivo o sistema de inyección que está diseñado para conectarse a las ampollas o cartuchos de modo que un profesional médico puede expulsar el producto farmacéutico de la ampolla o cartucho para su administración al paciente o transferencia a otro sistema médico. Un ejemplo de una ampolla o cartucho es el sistema CARPULE® comercializado por Hospira, Inc., el cesionario de esta solicitud y las invenciones dadas a conocer en la presente memoria.

La patente US n.º 5.653.698 proporciona una visión detallada de la estructura y el funcionamiento de un cartucho farmacéutico del tipo que va a utilizarse en la presente invención. El sistema de cartucho dado a conocer en la patente US n.º 5.653.698 incluye un cartucho 40 configurado para contener un producto farmacéutico en el mismo. Un pistón 52 está colocado dentro del cartucho y sella frente a los fluidos un primer extremo abierto de la pared cilíndrica 44 del cartucho 40. El pistón 52 puede moverse dentro del cartucho 40 de modo que hace que el producto farmacéutico contenido en el cartucho 40 se expulse del cartucho cuando el pistón 52 se mueve hacia el segundo extremo del cartucho. Un vástago roscado 54 está unido al pistón 52, estando construido el vástago roscado 54 para unirse por roscado a una varilla 62 de pistón que puede utilizarse para facilitar el movimiento del pistón 52 dentro del cartucho 40. El segundo extremo del cartucho 40 está sellado frente a los fluidos mediante un diafragma perforable 50 que impide la expulsión del producto farmacéutico del cartucho siempre que el diafragma perforable esté intacto.

El sistema de cartucho dado a conocer en la patente US n.º 5.653.698 incluye además una parte de buje 20 montada en el segundo extremo del cartucho 40. El buje 20 incluye una parte de manguito a presión 22 que está dispuesta de manera móvil sobre el segundo extremo del cartucho 40. El buje 20 incluye además una cánula de aguja 18 que, cuando el buje 20 y el cartucho 40 se mueven uno hacia el otro, perfora el diafragma perforable 50 con el fin de proporcionar una trayectoria de salida para el producto farmacéutico contenido en el cartucho 40.

En uso, el cartucho 40 del sistema de cartucho dado a conocer en la patente US n.º 5.653.698 se sitúa en un soporte 56 de jeringuilla reutilizable de modo que la ampolla/cartucho 40 y la parte de manguito a presión 22 del buje 20 se colocan dentro del soporte 56. Entonces se hace rotar la varilla 62 de pistón en sentido horario para bloquear la ampolla 40 dentro del soporte 56 y para impulsar simultáneamente la ampolla 40 hacia delante. Puesto que el soporte 56 evita que el buje 20 se mueva hacia delante, este movimiento hacia delante de la ampolla 40 hace que la ampolla 40 y el buje 20 se muevan el uno hacia el otro, y por tanto hace que la cánula de aguja 18 perfore el diafragma perforable 50, y se proporciona de ese modo una comunicación de fluido entre el interior de la ampolla 40 y el interior de la cánula de aguja 18 de modo que el movimiento del pistón 52 hará que el fluido se introduzca en o se expulse de la ampolla 40, dependiendo del sentido de movimiento conferido al pistón 52.

Los sistemas del tipo dado a conocer en la patente US n.º 5.653.698 pueden dotarse de una variedad de estructuras para administrar o transferir el producto farmacéutico, incluyendo agujas para inyectar el producto farmacéutico en un paciente o para inyectar el producto farmacéutico en un orificio de adición asociado con un conjunto de tubo de administración de fármaco de construcción conocida. Alternativamente, un accesorio luer macho o hembra (incluyendo accesorios luer tanto de bloqueo como de no bloqueo) puede asociarse con o unirse al buje para la administración del producto farmacéutico a través de un dispositivo médico que presenta un accesorio luer complementario, por ejemplo, una válvula activada por luer. Además, puede asociarse un tubo romo con el buje para la administración del producto farmacéutico a un dispositivo médico que presenta un septo, por ejemplo, un septo perforado previamente, a través del cual puede impulsarse el tubo romo con el fin de permitir que el contenido del cartucho se expulse al interior del dispositivo médico.

Ejemplos adicionales de inyectores construidos para la administración de productos farmacéuticos de un cartucho pueden encontrarse en las patentes US n.ºs 5.447.500; 5.573.514; y la descripción del documento 366,698, cada uno de los cuales se incorpora en la presente memoria en su totalidad. Se pretende que los ejemplos anteriores de la técnica anterior sean ilustrativos y no excluyentes.

La patente US n.º 5.700.246 se refiere a un soporte para utilizarse en combinación con una unidad de cartucho-aguja precargada, comprendiendo el soporte un cuerpo hueco dimensionado para recibir la unidad de cartucho-aguja en el mismo, y proporcionado para permitir que el cuerpo se mueva axialmente en relación con la unidad de cartucho-aguja. La patente US n.º 5.700.246 da a conocer un vástago de émbolo que puede unirse a través de encliquetado al soporte.

Por consiguiente, se conocen en la técnica sistemas de jeringuilla e inyectores construidos para la administración de productos farmacéuticos a partir de un cartucho. Aunque tales sistemas de jeringuilla e inyectores según la técnica anterior proporcionan varias características ventajosas, presentan no obstante determinadas limitaciones. La presente invención pretende superar determinadas de estas limitaciones y otros inconvenientes de la técnica anterior, y proporcionar características nuevas no disponibles hasta ahora. Se proporciona una discusión completa de las características y ventajas de la presente invención en la siguiente descripción detallada, que se desarrolla con referencia a los dibujos adjuntos.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona en general un dispositivo inyector para utilizarse con un cartucho farmacéutico. Según una forma de realización, el dispositivo inyector incluye una jeringuilla o cuerpo de inyector, y un vástago de émbolo. El vástago de émbolo se conecta de manera liberable al cuerpo de inyector en una primera posición y se disocia del cuerpo de inyector en una segunda posición. El vástago de émbolo está construido para unirse a un pistón colocado dentro del cartucho farmacéutico una vez que el vástago de émbolo se ha disociado del cuerpo de inyector.

Según la forma de realización de la presente invención, el cuerpo de inyector presenta una pared lateral que presenta partes de extremo proximal y distal y superficies interna y externa. La superficie interna del cuerpo de inyector define una cavidad configurada para recibir por lo menos una parte de un cartucho farmacéutico en la misma. El cuerpo de inyector incluye además uno o varios elementos de retención dispuestos sobre la superficie externa del cuerpo. Los elementos de retención están construidos para retener el vástago de émbolo en la primera posición de modo que se sujete de manera liberable al cuerpo de inyector. Los elementos de retención también están construidos para permitir que el vástago de émbolo se mueva a la segunda posición de modo que el vástago de émbolo se disocie del cuerpo de inyector.

Según la forma de realización, los elementos de retención se conectan al cuerpo de inyector en la primera posición del vástago de émbolo. Sin embargo, en una segunda posición del vástago de émbolo, en la que el vástago de émbolo está desplazado axialmente con respecto a la primera posición, los elementos de retención se disocian del cuerpo de inyector. En una forma de realización, los elementos de retención comprenden montantes frangibles. En otra forma de realización, los montantes presentan una pestaña que se extiende transversalmente desde los mismos para acoplarse con el vástago de émbolo.

Según la forma de realización, el vástago de émbolo presenta partes de extremo proximal y distal. La parte de extremo distal del vástago de émbolo presenta un elemento de conexión construido para conectarse a un elemento de conexión asociado con un pistón colocado dentro del cartucho farmacéutico. El vástago de émbolo presenta además uno o varios elementos de recepción entre la parte de extremo proximal y la parte de extremo distal para cooperar con el uno o varios elementos de retención en el cuerpo de inyector.

Según la forma de realización, los elementos de retención y los elementos de recepción están construidos para retener en cooperación el vástago de émbolo en el cuerpo de inyector adyacente a la superficie externa del cuerpo de inyector cuando el vástago de émbolo está en una primera posición. Además, los elementos de retención y los elementos de recepción están construidos para liberar en cooperación el vástago de émbolo del cuerpo de inyector

cuando el vástago de émbolo efectúa un movimiento de transición axial hacia el extremo distal del cuerpo de inyector a una segunda posición.

Según otra forma de realización, los elementos de recepción comprenden aberturas configuradas para recibir los elementos de retención. En una forma de realización, las aberturas están construidas para retener un elemento de retención en forma de montante para impedir el movimiento inverso del montante una vez que se ha insertado en la abertura y para retener el montante una vez que el montante se ha separado de la superficie externa del cuerpo de inyector.

Según otra forma de realización, los elementos de retención comprenden uno o varios elementos de ala dispuestos sobre la superficie externa del cuerpo de inyector. Los elementos de ala presentan cada uno una pestaña de retención para acoplarse a un elemento de recepción complementario del vástago de émbolo. En otra forma de realización, los elementos de recepción en el vástago de émbolo comprenden uno o varios rebordes para acoplarse con los elementos de ala.

Según la forma de realización, el vástago de émbolo presenta además una superficie de empuje para acoplarse al cartucho colocado dentro de la cavidad del cuerpo de inyector. La superficie de empuje está construida para mover el cuerpo de cartucho axial y distalmente cuando el vástago de émbolo se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición. Adicionalmente, en una forma de realización, el movimiento del vástago de émbolo desde la primera posición hasta la segunda posición libera el vástago de émbolo del cuerpo de inyector, y el movimiento del vástago de émbolo desde la primera posición hasta la segunda posición activa simultáneamente el cartucho farmacéutico.

Según otra forma de realización, la superficie de empuje una protuberancia que sobresale de la misma. La protuberancia está construida para impedir el acceso a un pistón colocado en un extremo proximal del cartucho. En una forma de realización, la protuberancia se extiende parcialmente al interior de una parte de extremo proximal del cartucho colocado dentro de la cavidad del cuerpo de inyector.

Según otra forma de realización, la parte de extremo distal del vástago de émbolo presenta un elemento de conexión construido para unirse a un elemento de conexión asociado con un pistón del cartucho farmacéutico para efectuar un movimiento de transición del émbolo del cartucho farmacéutico. En una forma de realización, el elemento de conexión del vástago de émbolo presenta roscas formadas en el mismo. En una forma de realización de este tipo, el vástago de émbolo puede sujetarse por roscado a un elemento de conexión montado en un pistón asociado con el cartucho. En una forma de realización alternativa, el elemento de conexión del vástago de émbolo presenta un elemento de encliquetado construido para conectarse por encliquetado a un elemento de conexión montado en un pistón asociado con un cartucho.

Según otra forma de realización, el cartucho farmacéutico presenta una parte de cuerpo que define un espacio interior. El espacio interior está sellado frente a los fluidos en un primer extremo proximal mediante un pistón que presenta un elemento de conexión. El cartucho farmacéutico está además sellado frente a los fluidos en un segundo extremo distal mediante un diafragma perforable. El cartucho farmacéutico incluye además un buje montado de manera deslizante en una parte de extremo distal de la parte de cuerpo. El buje incluye un elemento de perforación construido para perforar el diafragma perforable que sella el segundo extremo distal de la parte de cuerpo de cartucho. El cartucho puede deslizarse en relación con el buje entre una primera posición inactivada en la que el elemento de perforación está colocado distal con respecto al diafragma perforable y en la que el diafragma perforable sella frente a los fluidos el cartucho, y una segunda posición activada en la que el elemento de perforación está dispuesto a través del diafragma perforable y en el que un canal de flujo definido por el elemento de perforación está en comunicación de fluido con el espacio interior definido por el cartucho farmacéutico, permitiendo de ese modo que el contenido del espacio interior se expulse del cartucho a través del elemento de perforación moviendo el pistón hacia la parte de extremo distal del cuerpo de cartucho.

Según otra forma de realización, el buje está fijado en su sitio dentro del cuerpo de inyector con un clip con el fin de evitar el movimiento longitudinal y rotacional relativo entre el buje y el cuerpo de inyector. En una forma de realización, el clip presenta salientes que se extienden a través de aberturas en la pared lateral del cuerpo de inyector para acoplarse al buje para evitar el movimiento longitudinal y rotacional del buje en relación con el cuerpo de inyector.

Según otra forma de realización, el cuerpo de inyector comprende además agarres de dedos transversales que se extienden desde la parte de extremo proximal del cuerpo de inyector. Adicionalmente, en una forma de realización, el cuerpo de inyector también presenta aberturas de agarre en la pared lateral del cuerpo de inyector. Las aberturas de agarre están colocadas en el lado distal de los agarres de dedos. Las aberturas de agarre permiten que los agarres de dedos presenten una dimensión transversal disminuida.

Según otra forma de realización, el cuerpo de inyector es preferentemente claro o transparente, permitiendo que el cartucho insertado en la cavidad del cuerpo de inyector sea visible a través de la pared lateral del cuerpo de inyector. De esta manera, un código de barras en la pared externa del cartucho puede ser visible a través de la

pared lateral del cuerpo de inyector y puede escanearse a través de la pared lateral cuando el cartucho farmacéutico se asienta en el cuerpo de inyector.

Según otra forma de realización, se proporciona una combinación de un cartucho farmacéutico y un inyector. La combinación incluye un cuerpo de cartucho que define un espacio interior para retener un producto farmacéutico. Un pistón está colocado dentro del espacio interior definido por el cuerpo de cartucho en una parte de extremo proximal del cuerpo de cartucho. El pistón sella frente a los fluidos un extremo proximal de la parte de cuerpo de cartucho. El pistón presenta un elemento de conexión asociado con el mismo. El cartucho también presenta un diafragma perforable que sella frente a los fluidos una parte de extremo distal del cuerpo de cartucho. El cartucho incluye además un buje montado de manera deslizante en la parte de extremo distal del cuerpo de cartucho, incluyendo el buje un elemento de perforación construido para perforar el diafragma perforable. El elemento de perforación define un canal de flujo. El cartucho puede moverse de manera deslizante entre una primera posición inactivada en la que el elemento de perforación está dispuesto externo con respecto al espacio interior definido por la parte de cuerpo de cartucho y una segunda posición activada en la que el elemento de perforación está dispuesto a través del diafragma perforable y en la que el canal de flujo definido por el elemento de perforación está en comunicación de fluido con el espacio interior definido por el cuerpo de cartucho, de modo que un producto farmacéutico dispuesto en el espacio interior definido por el cuerpo de cartucho puede expulsarse a través del canal de flujo definido por el elemento de perforación moviendo el pistón hacia la parte de extremo distal del cartucho farmacéutico. El inyector de la combinación incluye un cuerpo de inyector que presenta una pared lateral que presenta una parte de extremo proximal y una parte de extremo distal. La pared lateral presenta una superficie interna y una superficie externa, definiendo la superficie interna de la pared lateral un espacio para recibir por lo menos una parte del cuerpo de cartucho del cartucho farmacéutico en el mismo. En una forma de realización, aunque no es necesario, o bien un clip o bien una parte del cuerpo de inyector está construida para evitar el movimiento del buje del cartucho farmacéutico en una dirección distal cuando el cartucho farmacéutico está dispuesto dentro del cuerpo de inyector. El inyector también presenta uno o varios elementos de retención dispuestos sobre la superficie externa del cuerpo de inyector. El émbolo comprende un vástago de émbolo que presenta una parte de extremo proximal y una parte de extremo distal. La parte de extremo distal del vástago de émbolo presenta un elemento de conexión construido para unirse al elemento de conexión asociado con el pistón del cartucho farmacéutico. El vástago de émbolo presenta uno o varios elementos de acoplamiento formados a lo largo de su longitud. En diversas formas de realización, los elementos de acoplamiento comprenden superficies, salientes o receptores. Dicho uno o varios elementos de acoplamiento y dicho uno o varios elementos de retención están construidos para retener en cooperación el vástago de émbolo en el cuerpo de inyector cuando el vástago de émbolo está en una primera posición, y dicho uno o varios elementos de acoplamiento y dicho uno o varios elementos de retención están construidos para liberar en cooperación el vástago de émbolo del cuerpo cuando el vástago de émbolo se mueve hacia el extremo distal del cuerpo de inyector a una segunda posición. En otra forma de realización, el vástago de émbolo incluye además una superficie para acoplarse a la parte de extremo proximal del cuerpo de cartucho colocado dentro del cuerpo de inyector. La superficie del vástago de émbolo está configurada para mover la parte de extremo proximal del cuerpo de cartucho distalmente cuando el vástago de émbolo se mueve desde la primera posición hasta su segunda posición, de manera que el movimiento del vástago de émbolo desde la primera posición hasta la segunda posición libera el vástago de émbolo del cuerpo de inyector, y de manera que el movimiento del vástago de émbolo desde la primera posición hasta la segunda posición activa simultáneamente el cartucho farmacéutico. En esta combinación, por lo menos una parte del cuerpo de cartucho está dispuesta dentro del cuerpo de inyector.

Según otra forma de realización, la una o más superficies de acoplamiento formadas a lo largo de la longitud del vástago de émbolo están definidas por un reborde. En una configuración posible de esta forma de realización alternativa, el reborde incluye muescas separadas entre sí que corresponden a pestañas de retención complementarias previstas en el cuerpo de inyector. Para unir el vástago de émbolo al cuerpo de inyector, el vástago de émbolo se sitúa sobre las alas con las muescas alineadas con las pestañas de retención. El vástago de émbolo se mueve entonces proximalmente a lo largo del cuerpo de inyector para acoplar el reborde con las pestañas de retención. Para liberar el vástago de inyector, el vástago de inyector se mueve distalmente en relación con el cuerpo de inyector para situar las muescas en posición opuesta a las pestañas de retención sobre las alas. El vástago de inyector puede elevarse entonces desde el cuerpo de inyector y el extremo distal del vástago de émbolo unido a un elemento de conexión en un pistón colocado con el cartucho farmacéutico. El movimiento distal del vástago de inyector en relación con el cuerpo de inyector también hace que una superficie de acoplamiento del vástago de inyector mueva una parte de extremo proximal de un cartucho farmacéutico distalmente, activando de ese modo simultáneamente el cartucho farmacéutico.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva tomada conjuntamente con los dibujos siguientes.

Breve descripción de los dibujos

En las figuras de los dibujos a las que se hace referencia se ilustran formas de realización ejemplificativas. Se pretende que las formas de realización y las figuras dadas a conocer en la presente memoria se consideraren ilustrativas en lugar de restrictivas.

La figura 1A es una vista isométrica de un dispositivo de inyección que presenta un cuerpo de soporte de ampolla que recibe una ampolla y un vástago unido a y portado por el cuerpo;

la figura 1B es una vista lateral del dispositivo de inyección de la figura 1A;

la figura 1C es una vista desde abajo del dispositivo de inyección de la figura 1A;

la figura 2A es una vista desde arriba de un cuerpo del dispositivo de inyección de la figura 1A;

la figura 2B es una vista en sección transversal del cuerpo de la figura 2A;

la figura 3A es una vista desde arriba de un vástago de émbolo de la figura 1A;

la figura 3B es una vista lateral del vástago de émbolo de la figura 3A; y

la figura 4A es una vista en sección transversal del dispositivo de inyección de la figura 1A antes de la activación de la ampolla;

la figura 4B es una vista en sección transversal del dispositivo de inyección de la figura 1 tras la activación de la ampolla;

la figura 5 es una vista lateral del dispositivo de inyección de la figura 1A con el vástago de émbolo unido a la ampolla, estando el dispositivo de inyección listo para la administración de un producto farmacéutico contenido dentro de la ampolla;

la figura 6A es una vista isométrica de una segunda forma de realización del vástago de émbolo en la que el vástago de émbolo presenta un mecanismo de unión diferente para unir el vástago de émbolo al émbolo de ampolla;

la figura 6B es una vista en sección transversal del émbolo de ampolla unido al vástago de émbolo de la figura 6A;

la figura 7A es una vista desde arriba de una forma de realización de un vástago de émbolo;

la figura 7B es una vista lateral de una forma de realización de un vástago de émbolo;

la figura 7C es una vista desde abajo de una forma de realización de un vástago de émbolo;

la figura 7D es una vista en sección transversal de una forma de realización de un vástago de émbolo;

la figura 7E es una vista de una parte de extremo proximal de una forma de realización de un vástago de émbolo;

la figura 7F es una vista en sección transversal de una forma de realización de una parte de extremo proximal de un vástago de émbolo;

la figura 8A es una vista desde arriba de una forma de realización de un sistema inyector con el vástago de émbolo unido al émbolo del cartucho farmacéutico;

la figura 8B es una vista lateral de una forma de realización de un sistema inyector con el vástago de émbolo unido al émbolo del cartucho farmacéutico;

la figura 8C es una vista desde abajo de una forma de realización de un sistema inyector con el vástago de émbolo unido al émbolo del cartucho farmacéutico;

la figura 8D es una vista lateral, en sección transversal de un sistema inyector según la presente invención con el vástago de émbolo unido al émbolo del cartucho farmacéutico;

la figura 8E es una vista en sección transversal de una forma de realización de un sistema inyector con el vástago de émbolo unido al émbolo del cartucho farmacéutico;

la figura 8F es una vista en sección transversal de una forma de realización de un cuerpo de cartucho y un buje de un cartucho farmacéutico;

la figura 9A es una vista desde arriba de una forma de realización de un sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 9B es una vista lateral de una forma de realización de un sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 9C es una vista desde abajo de una forma de realización de un sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 10A es una vista en sección transversal lateral de una forma de realización de un sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 10B es una vista en sección transversal lateral de una forma de realización de un sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 10C es una vista en sección transversal ampliada de una forma de realización del sistema inyector una vez que el vástago de émbolo y el émbolo se han movido distalmente con el fin de expulsar producto farmacéutico del cartucho farmacéutico;

la figura 10D es una vista de extremo frontal de una forma de realización del sistema inyector sin vástago de émbolo;

la figura 10E es una vista de extremo en sección transversal de una forma de realización del sistema inyector de la figura 10D;

la figura 10F es una vista de extremo trasera del sistema inyector de la figura 10D;

la figura 11A es una vista desde arriba de una forma de realización de un sistema inyector antes de retirar el vástago de émbolo de la superficie exterior del cuerpo de inyector;

la figura 11B es una vista lateral de una forma de realización de un sistema inyector antes de retirar el vástago de émbolo de la superficie exterior del cuerpo de inyector;

la figura 11C es una vista desde abajo de una forma de realización de un sistema inyector antes de retirar el vástago de émbolo de la superficie exterior del cuerpo de inyector;

la figura 11D es una vista en sección transversal desde abajo de una forma de realización del sistema inyector antes de la activación del cartucho farmacéutico;

la figura 11E es una vista en sección transversal lateral de una forma de realización del sistema inyector antes de la activación del cartucho farmacéutico;

la figura 11F es una vista en sección transversal parcial ampliada de una forma de realización del buje del sistema inyector antes de la activación del cartucho farmacéutico;

la figura 11G es una vista de extremo en sección transversal de una forma de realización del sistema inyector con un vástago de émbolo;

la figura 11H es una vista de extremo frontal de una forma de realización del sistema inyector de la figura 11G;

la figura 11I es una vista de extremo trasera del sistema inyector de la figura 11G;

la figura 12A es un dibujo en sección transversal detallado de una forma de realización de cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 12B es un dibujo en sección transversal detallado de una forma de realización de cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 12C es una vista de extremo de las cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 12D es una vista de extremo de las cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 12E es una vista lateral de las cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 12F es una vista de extremo de las cavidades de molde superior e inferior utilizadas en relación con el sistema inyector;

la figura 13 es una vista en perspectiva de otra forma de realización del sistema inyector;

la figura 14 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del sistema inyector de la figura 13;

la figura 15 es una vista en alzado lateral del sistema inyector de la figura 13;

la figura 16 es una vista en sección transversal lateral alrededor de la línea 16-16 de la figura 19;

la figura 17 es una vista en planta desde arriba del sistema inyector de la figura 15;

la figura 18 es una vista en alzado de extremo del sistema inyector de la figura 15;

la figura 19 es una vista en alzado frontal del sistema inyector de la figura 15;

la figura 20 es una vista en sección transversal alrededor de la línea 20-20 de la figura 15;

la figura 21 es una vista ampliada parcial del montante de retención del sistema inyector de la figura 16;

la figura 22 es una vista en sección transversal alrededor de la línea 22-22 de la figura 15;

la figura 23a es una vista en alzado lateral de una forma de realización del cuerpo de inyector del sistema inyector de la figura 13;

la figura 23b es una vista ampliada parcial de una forma de realización de un montante de retención del cuerpo de inyector de la figura 23a;

la figura 24 es una vista desde arriba del cuerpo de inyector de la figura 23a;

la figura 25 es una vista en alzado lateral de una forma de realización de un vástago de émbolo para el sistema inyector de la figura 13;

la figura 26 es una vista en alzado en sección transversal alrededor de la línea 26-26 de la figura 28;

la figura 27 es una vista ampliada parcial de una forma de realización de una abertura de receptor del vástago de émbolo de la figura 25;

la figura 28 es una vista desde arriba del vástago de émbolo de la figura 25;

la figura 29 es una vista desde abajo del vástago de émbolo de la figura 25;

la figura 30 es una vista en alzado de extremo del vástago de émbolo de la figura 25;

la figura 31 es una vista en sección transversal de una forma de realización del sistema inyector en la posición activada; y

la figura 32 es una vista en sección transversal de una forma de realización del sistema inyector con el vástago de émbolo conectado al émbolo.

Descripción detallada

En referencia ahora a las figuras 1A a 1C, se ilustra un dispositivo inyector 100 que comprende un cuerpo de inyector 105 para recibir y contener un cartucho farmacéutico o ampolla 155 que contiene un producto farmacéutico. Un vástago de émbolo 130 representado en estas figuras está montado sobre el cuerpo de inyector 105. Tal como se comenta en detalle en la presente memoria, el vástago de émbolo 130 se porta sobre el cuerpo 105 antes de la activación del cartucho farmacéutico 155. El cuerpo 105 incluye una pared lateral 110 que presenta una superficie externa 115 y una superficie interna 120. Aunque la pared lateral 110 se representa en las figuras adjuntas con forma cilíndrica, se apreciará que la forma de la pared lateral 110 puede variarse basándose en la forma del cartucho farmacéutico 155 que va a utilizarse con la misma. La superficie interna 120 de la pared lateral 110 define una región o espacio 125 para recibir por lo menos una parte del cartucho 155 en la misma. El cuerpo de inyector 105 presenta una parte de extremo proximal 106 y una parte de extremo distal 107. El vástago de émbolo 130 presenta una parte de extremo proximal 131 y una parte de extremo distal 132. El cartucho 155 presenta una parte de extremo proximal 156 y una parte de extremo distal 157.

En las figuras adjuntas, el cuerpo de inyector 105 se representa presentando una configuración de sección transversal semicircular. La pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105 define un hueco 111 a lo largo de una longitud de la misma. En la forma de realización representada de la presente invención, el hueco 111 está dimensionado de modo que el cartucho farmacéutico 155 pueda insertarse en la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105 a través del hueco 111. Se apreciará que la pared lateral 110 puede estar construida de un material elástico, flexible tal como plástico o metal de modo que el cartucho farmacéutico 155 pueda insertarse en la pared lateral 110 a través del hueco 111 pese al hecho de que la anchura del hueco 111 es menor que el diámetro total del cartucho farmacéutico 155. De esta forma, la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105 puede fabricarse como una única pieza. En una forma de realización alternativa, la pared lateral 110 puede estar formada por dos o más piezas conectadas mediante un elemento de bisagra, o mediante una bisagra del mismo material, que permite que las dos o más piezas se alejen entre sí con el fin de permitir que el cartucho farmacéutico 155 se inserte en la pared lateral 110.

Se apreciará que pueden emplearse otros procedimientos para colocar el cartucho farmacéutico 155 en la pared lateral 110 y que no es necesario que la pared lateral 110 presente un hueco 111 para permitir la colocación del cartucho farmacéutico 155 en la pared lateral 110. Por ejemplo, es posible construir la pared lateral 110 de modo que el cartucho farmacéutico 155 se inserte en la misma desde cualquiera del extremo proximal 106 o el extremo distal 107 de la pared lateral 110. En una configuración de este tipo, será necesario que la parte de retención 185 (comentada en detalle a continuación) esté configurada de modo que el cartucho farmacéutico 155 pueda deslizarse a través de la misma, por ejemplo, ampliando diametralmente la parte de retención 185 o abriendo la parte de retención 185 cuando el cartucho farmacéutico 155 se desliza a través de la misma, y de modo que la parte de retención 185 interaccione posteriormente con el cartucho farmacéutico 155 para evitar el movimiento longitudinal y rotacional del buje 20 del cartucho farmacéutico 155, tal como se comenta en detalle a continuación. En una forma de realización, el hueco 111 se forma a través de una longitud limitada de la pared lateral 110 sólo adyacente a la parte de retención 185 del cuerpo de inyector 105, permitiendo de ese modo la ampliación diametral requerida de la parte de retención 185 cuando el cartucho farmacéutico 155 está colocado dentro de la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105.

Tal como se representa en las figuras 2A y 2B, el cuerpo de inyector 105 incluye uno o varios elementos de retención 135 colocados sobre la superficie externa 115 del cuerpo de inyector 105. En la forma de realización de la presente invención representada en las figuras 2A y 2B, los elementos de retención 135 están en forma de alas de retención 136 dispuestas sobre y sobresaliendo hacia fuera desde la superficie externa 115 de la pared lateral 110. Cada una de las alas 136 incluye una pestaña de retención 137 respectiva. Las pestañas de retención 137 se utilizan para acoplarse a una o más superficies de acoplamiento complementarias 133 del vástago de émbolo 130 para unir de manera liberable el vástago de émbolo 130 a la superficie externa 115 del cuerpo de inyector 105. Las superficies de acoplamiento complementarias 133 también se denominan en la presente memoria elementos de recepción.

Con el fin de mejorar la retención del vástago de émbolo 130 mediante cada uno de los elementos de retención 135, cada una de las superficies de acoplamiento 133 incluye una parte ampliada radialmente 134, tal como se representa en la figura 7D. Se apreciará que la presencia de la parte ampliada radialmente 134 mejorará la fuerza de fricción con la que interaccionan los elementos de retención 135 y las superficies de acoplamiento de vástago de émbolo 133, aumentando de ese modo la fuerza de retención con la que se sujeta el vástago de émbolo 130 sobre la superficie externa 115 del cuerpo de inyector 105.

En las formas de realización de la presente invención representadas en las figuras adjuntas, el cuerpo de inyector 105 y el vástago de émbolo 130 se representan como piezas separadas. Estas piezas pueden moldearse por inyección o formarse utilizando una variedad de otras técnicas de mecanizado conocidas. Se apreciará que el cuerpo de inyector 105 y el vástago de émbolo 130 pueden moldearse por inyección de manera unitaria.

En una forma de realización de la presente invención, el vástago de émbolo 130 incluye un reborde 138 que discurre a lo largo de la longitud del mismo. El reborde 138 está construido para actuar conjuntamente con los elementos de retención 135, particularmente con las pestañas de retención 137, para unir de manera liberable el vástago de émbolo 130 al cuerpo de inyector 105. El reborde 138 incluye muescas 140 definidas en el mismo a lo largo de su longitud. Cuando el vástago de émbolo 130 se coloca axialmente en relación con el cuerpo de inyector 105 de modo que las muescas 140 se alineen con las pestañas de retención 137 sobre las alas 136 de los elementos de retención 135, el vástago de émbolo 130 puede moverse radialmente en relación con el cuerpo de inyector 105 sin contacto físico entre el reborde 138 y las pestañas de retención 137. Es decir, cuando las muescas 140 se alinean con las pestañas de retención 137, el vástago de émbolo 130 puede retirarse del cuerpo de inyector 105, o el vástago de émbolo 130 puede situarse en una posición para su unión al cuerpo de inyector 105, porque la anchura del reborde 138 en las muescas 140 es menor que la separación entre las pestañas 137. Cuando el vástago de émbolo 130 se coloca axialmente en relación con el cuerpo de inyector 105 de modo que las muescas 140 no están alineadas con las pestañas de retención 137 sobre las alas 136 de los elementos de retención 135, el vástago de émbolo 130 no puede moverse radialmente en relación con el cuerpo de inyector porque la anchura del reborde 138 es mayor que la separación entre las pestañas 137.

Tal como se representa en la figura 3B, unas partes de rampa 141 proporcionan una transición gradual entre la anchura del reborde 138 en las muescas 140 y la anchura del reborde 138 en su zona más ancha a lo largo de la longitud del reborde 138. Se apreciará que las partes de rampa 141 facilitan la unión a y la liberación del vástago de émbolo 130 del cuerpo de inyector 105. Aunque las partes de rampa 141 se representan en las figuras adjuntas presentando un diámetro que cambia constantemente a lo largo de sus longitudes, se apreciará que las partes de rampa 141 pueden presentar otras formas siempre que faciliten la unión y la liberación del vástago de émbolo 130. Las partes de rampa 141 también pueden eliminarse, si se desea.

El vástago de émbolo 130 se une al cuerpo de inyector 105 situando el vástago de émbolo 130 sobre el cuerpo de inyector 105 y alineando las muescas 140 con las pestañas de retención 137 sobre las alas 136 y haciendo pasar las pestañas de retención 137 a través de las muescas 140. En esta posición, la parte ampliada radialmente 134 del vástago de émbolo 130, que se ubica adyacente a la muesca 140, está colocada entre las alas 136 y no se acopla al cuerpo de inyector 105. El vástago de émbolo 130 se mueve a continuación proximalmente en relación con el cuerpo de inyector 105, haciendo de ese modo que el reborde 138 se coloque radialmente hacia dentro (por debajo) de las pestañas de retención 137. Cuando el reborde 138 se mueve por debajo de las pestañas de retención 137, la parte ampliada radialmente 134 del vástago de émbolo 130 se acopla con la superficie externa 115 del cuerpo de inyector 105, haciendo de ese modo que el vástago de émbolo 130 se mueva radialmente hacia fuera una distancia sustancialmente igual al grosor de la parte ampliada radialmente 134. Este movimiento radialmente hacia fuera hace que el reborde 138 se ponga en contacto con el lado inferior de las pestañas de retención 137, proporcionando de ese modo un ajuste por fricción entre las pestañas de retención 137 y el reborde 138.

Aunque el dispositivo inyector 100 de la presente invención se representa en las figuras adjuntas incluyendo dos elementos de retención 135, por ejemplo, dos alas 136 que presentan pestañas de retención 137, se apreciará que puede utilizarse un único elemento de retención 135 para sujetar el vástago de émbolo 130 a la superficie externa 115 de la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105. Además, se apreciará que pueden utilizarse más de dos elementos de retención 135 para sujetar el vástago de émbolo 130 a la superficie externa 115 de la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105. De manera similar, los detalles de la construcción de los elementos de retención 135 expuestos en la presente memoria no pretenden limitarse al ala y la pestaña de retención representadas en los dibujos adjuntos. Un experto habitual en la materia reconocerá que pueden realizarse diversas modificaciones en el número y la configuración de los elementos de retención 135. Tales modificaciones son objeto de otras figuras y se comentan en detalle a continuación. En resumen, se pretende que las figuras adjuntas sean ilustrativas, no limitativas, con respecto a la configuración y el número de elementos de retención 135 de la presente invención.

Tal como se representa en las figuras 1A a 1C, el cuerpo de inyector 105 incluye agarres de dedos 145. Los agarres de dedos 145 están configurados de modo que un profesional médico que utiliza el dispositivo inyector 100 de la presente invención los acoplará con sus dedos índice y corazón durante la utilización normal. En la forma de realización de la presente invención representada en las figuras adjuntas, los agarres de dedos 145 son convexos en un lado distal de los agarres de dedos 145 y cóncavos en un lado proximal de los agarres de dedos 145. Se apreciará que el tamaño y la forma de los agarres de dedos 145 pueden modificarse sin apartarse del alcance de la presente invención.

Un elemento de empuje 150 está previsto sobre la parte de extremo proximal 131 del vástago de émbolo 130. El elemento de empuje 150 incluye una superficie proximal 151 que está construida para acoplarse en un pulgar del profesional médico. En uso, y con el vástago de émbolo 130 montado sobre el cuerpo de inyector 105, un profesional médico agarrará el cuerpo de inyector 105 de modo que sus dedos índice y corazón estarán en contacto con una superficie distal de los agarres de dedos 145 y de modo que su pulgar estará en contacto con la superficie proximal 151 del elemento de empuje 150.

El elemento de empuje 150 también incluye una superficie para empujar 152 que está construida para acoplarse a la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico 155 y para impulsar la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico distalmente cuando un profesional médico aprieta sus dedos índice y corazón hacia su pulgar. La importancia de la superficie para empujar 152 se describirá en mayor detalle más tarde en esta memoria descriptiva.

El cuerpo de inyector 105 puede proporcionarse por separado del cartucho farmacéutico 155 de modo que un profesional médico, por ejemplo, un farmacéutico, inserta el cartucho farmacéutico 155 en el cuerpo de inyector 105 antes de su utilización. Alternativamente, el cuerpo de inyector 105 y el cartucho farmacéutico 155 pueden montarse previamente por un fabricante o montador y suministrarse en combinación a los profesionales médicos.

El cartucho farmacéutico 155 utilizado conjuntamente con la presente invención puede presentar una variedad de configuraciones. En una forma de realización, el cartucho farmacéutico 155 se construye de la manera descrita en la patente US nº 5.653.698. Utilizando muchos de los números de guía expuestos en la patente US nº 5.653.698, la figura 1C representa los detalles del cartucho farmacéutico 155. El cartucho 155 está construido para retener un producto farmacéutico dentro de un espacio interior 40 definido por el cartucho 155. El pistón/émbolo 52 está colocado de manera deslizante dentro del espacio interior 40 en la parte de extremo proximal 156 del cartucho

farmacéutico 155. El pistón/émbolo 52 sella frente a los fluidos la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico 155. Un elemento de conexión 160, por ejemplo, un vástago roscado, está unido al pistón/émbolo 52 de modo que sea accesible desde el exterior del cartucho 155. El elemento de conexión 160 puede presentar una variedad de configuraciones, incluyendo la de un vástago roscado construido para acoplarse a un vástago de émbolo que presenta roscas complementarias formadas en el mismo. Alternativamente, el elemento de conexión 160 puede ser un elemento construido para proporcionar un encliquetado con un elemento de conexión complementario formado sobre un vástago de émbolo. También pueden utilizarse otras configuraciones que proporcionan conexiones de fricción o bloqueo entre el elemento de conexión 160 y un elemento complementario sobre un vástago de émbolo.

La parte de extremo distal 157 de la cavidad 40 del cartucho 155 está sellada frente a los fluidos mediante el diafragma perforable 50, tal como se representa en la figura 4A. El diafragma perforable 50 puede estar construido de una variedad de materiales conocidos, incluyendo materiales elastoméricos cuya parte central no se elimina cuando un elemento de perforación pasa a través de los mismos. El buje 20 está montado de manera deslizante sobre el cartucho 40 en la parte de extremo distal 157 del cartucho farmacéutico 155. El buje 20 incluye un elemento de perforación (o cánula de aguja) 18 que está construido para perforar el diafragma perforable 50 cuando el buje 20 se mueve hacia el cartucho 155. El buje 20 puede deslizarse entre una primera posición inactivada en la que el elemento de perforación 18 está colocado fuera del cartucho 155 y distalmente con respecto al diafragma perforable 50, y una segunda posición activada en la que el elemento de perforación está dispuesto a través del diafragma perforable 50 y en la que la luz interior 165 definida por el elemento de perforación 18 está en contacto mediante comunicación de fluido con el contenido en la cavidad 40 del cartucho 155, proporcionando de ese modo una trayectoria para la salida de fluidos del cartucho 155 a través del elemento de perforación 18 en respuesta a la presión aplicada cuando el pistón/émbolo 52 se mueve distalmente.

El buje 20 incluye una parte de conexión 170 que está configurada para administrar el producto farmacéutico contenido en el cartucho farmacéutico 155 a un paciente o a otro aparato médico, por ejemplo, un conjunto de tubo configurado para administrar productos farmacéuticos a un paciente. Tal como se representa en la figura 4A, la parte de conexión 170 es un elemento luer roscado construido para conectarse con un elemento luer complementario. Se apreciará que la parte de conexión 170 puede presentar una variedad de configuraciones, incluyendo: (i) una aguja hipodérmica para la administración de productos farmacéuticos directamente a un paciente o para la administración a través de un septo perforable, por ejemplo, un septo perforable asociado con un orificio de adición de un conjunto de tubo o un orificio de adición de un recipiente farmacéutico flexible; (ii) una aguja roma para la administración de productos farmacéuticos desde del cartucho farmacéutico 155 hasta un dispositivo médico que presenta la capacidad de recibir un producto farmacéutico desde una aguja roma, por ejemplo, un sello elastomérico con rendija previa en un conjunto de tubo o un recipiente farmacéutico flexible; (iii) un luer roscado; y/o (iv) un luer no roscado. Puede proporcionarse un elemento de tapa 180 con el fin de cubrir el conector 170 cuando el dispositivo inyector 100 de la presente invención no está en uso.

El buje 20 incluye una parte de cuello descendente 175, tal como se representa en la figura 4A. Tal como se representa en la figura 8F, la parte de cuello descendente 175 del buje 20 está construida para colocarse dentro de la parte de retención 185 de la pared lateral 110 en la parte de extremo distal 107 del cuerpo de inyector 105. Cuando el cartucho farmacéutico 155 se coloca dentro de la pared lateral 110, la parte de cuello descendente 175 del buje 20 se coloca dentro de la parte de retención 185. La parte de retención 185 de la pared lateral 110 impide el movimiento distal del buje 20 en relación con la pared lateral 110. La parte de retención 185 también está construida preferentemente para evitar el movimiento rotacional del buje 20 en relación con la pared lateral 110. Tal como se representa en las figuras adjuntas, una parte del buje 20 se extiende más allá de la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105 de modo que no todo el cartucho farmacéutico 155 está colocado dentro de la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105. Ha de apreciarse que la pared lateral 110 y el buje 20 pueden estar construidos de modo que el buje 20 esté completamente dentro de la pared lateral 110 sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención.

Con el fin de activar el cartucho 155, un profesional médico acoplará los agarres de dedos 145 con sus dedos índice y corazón y acoplará la superficie proximal 151 de la superficie de empuje de émbolo 150 con su pulgar. Al apretar su pulgar y el resto de los dedos entre sí, la superficie de empuje de émbolo 150 y los agarres de dedos 145 se acercan entre sí. También al apretar su pulgar y el resto de los dedos entre sí, la superficie para empujar 152 aplica una fuerza dirigida distalmente sobre la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico 155. Sin embargo, puesto que la parte de retención 185 de la pared lateral 110 impide el movimiento distal del buje 20, la aplicación de una fuerza dirigida distalmente sobre la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico 155 hace que el cartucho farmacéutico 155 se mueva desde su primera posición inactivada hasta su segunda posición activada. Tal como se comentó anteriormente, la fuerza de apriete también hace que el vástago de émbolo 130 se mueva distalmente en relación con el cuerpo de inyector 105 desde su primera posición acoplada en la que una o más muescas 140 en el reborde 138 no están alineadas con la una o más pestañas de retención 137 del/de los elemento(s) de retención 135 hasta su segunda posición liberada en la que una o más muescas 140 en el reborde 137 están alineadas con la una o más pestañas de retención 137 del/de los elemento(s) de retención 135. En funcionamiento, el cartucho farmacéutico 155 está en su segunda posición activada cuando el vástago de émbolo 130 está en su segunda posición liberada.

A continuación, se retira el vástago de émbolo 130 de la superficie exterior 110 del cuerpo de inyector 105 y se coloca de modo que la parte de extremo distal 132 sea adyacente al elemento de conexión 160 en el pistón/émbolo 52. Cuando el elemento de conexión 160 es un elemento roscado, se proporciona un elemento de conexión complementario 190 que presenta roscas complementarias en la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130 de modo que el vástago de émbolo 130 puede unirse por roscado al elemento de conexión 160 en el pistón/émbolo 52, permitiendo de ese modo que un usuario mueva el pistón/émbolo 52 proximal y/o distalmente a través de la aplicación de fuerzas dirigidas proximal y/o distalmente a la superficie de empuje de émbolo 150 y/o al vástago de émbolo 130. Tal como se comentó anteriormente, los elementos de conexión 160 y 190 pueden presentar una variedad de configuraciones siempre que proporcionen la unión deseada del vástago de émbolo 130 al pistón/émbolo 52. Por ejemplo, los elementos de conexión 160 y 190 pueden estar construidos para proporcionar un ajuste por fricción o a presión entre los mismos. Los expertos habituales en la materia de la presente invención apreciarán fácilmente otras configuraciones de los elementos de conexión 160 y 190.

Una vez que se ha conectado el vástago de émbolo 130 al pistón/émbolo 52 utilizando los elementos de conexión complementarios 160, 190, puede administrarse un producto farmacéutico contenido en el cartucho farmacéutico 155 a un paciente o puede transferirse a otro dispositivo médico mediante la aplicación de una fuerza dirigida distalmente al vástago de émbolo 130, por ejemplo, a través de la aplicación de una fuerza dirigida distalmente a la superficie proximal 151 de la superficie de empuje de émbolo 150. Si se desea, pueden aspirarse fluidos al interior del cartucho farmacéutico en cualquier momento a través de la aplicación de una fuerza dirigida proximalmente a la superficie de empuje de émbolo 150.

En la mayoría de los casos será preferible construir el cartucho farmacéutico 155 a partir de materiales de vidrio conocidos debido a la relativa inactividad entre el vidrio y la mayoría de los productos farmacéuticos. Sin embargo, se apreciará que en determinados casos puede ser apropiado o necesario utilizar materiales distintos del vidrio debido a la posible interacción entre el producto farmacéutico que va a contenerse en el cartucho farmacéutico 155 y el material del que está construido el cartucho farmacéutico 155.

El cuerpo de inyector 105, incluyendo la pared lateral 110, y el vástago de émbolo 130 pueden estar construidos de una variedad de materiales conocidos, incluyendo metales, plásticos y diversos materiales compuestos conocidos. Con el fin de minimizar el coste, puede ser preferible plástico. Puede utilizarse una variedad de materiales de plástico conocidos que proporcionan la rigidez necesaria y otras características de rendimiento conjuntamente con la presente invención. No es necesario que la pared lateral 110 y el vástago de émbolo 130 estén construidos del mismo material.

En una forma de realización de la presente invención en la que el vástago de émbolo 130 está construido de un material de plástico, el elemento de conexión 190 incluye un rebaje roscado formado en la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130. En esta forma de realización, el vástago de émbolo 130 puede fabricarse utilizando una variedad de técnicas de moldeo por inyección conocidas. Por ejemplo, la totalidad del vástago de émbolo 130 puede moldearse por inyección mientras que se coloca una forma roscada macho en el extremo distal del molde. El elemento roscado macho en el molde creará un rebaje roscado hembra complementario en el extremo distal de la parte moldeada. Sin embargo, este enfoque para moldear por inyección el vástago de émbolo 130 requerirá que el elemento roscado macho se retire de la parte moldeada transmitiendo movimiento de rotación relativo entre la parte moldeada y el elemento roscado macho. Este procedimiento puede llevar mucho tiempo y requerir mecanizado complejo cuando se moldean por inyección grandes volúmenes de vástagos de émbolo 130 a altas velocidades.

En una técnica alternativa para formar vástagos de émbolo 130 que presentan elementos de conexión 190 en forma de rebajes roscados, se ha desarrollado una nueva técnica de moldeo por inyección. En esta técnica, se proporciona un molde 200, representado en las figuras 12A a 12G. El molde 200 define todas las características descritas anteriormente del vástago de émbolo 130 (por ejemplo, superficies de acoplamiento 133, parte ampliada radialmente 134, reborde 138 y superficie de empuje de émbolo 150). El molde también incluye elementos de formación de rosca complementarios 210A y 210B. Los elementos de formación de rosca 210A y 210B están construidos de modo que crean una abertura 220 a través del diámetro del vástago de émbolo 130 en la parte de extremo distal del mismo (véase la figura 3A). Puesto que los elementos de formación de rosca 210A y 210B no ocupan toda el área de sección transversal del vástago de émbolo 130, la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130 se dota de paredes laterales 225 que definen la abertura 220 a través de la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130 (véase la figura 3B). Puesto que los elementos de formación de rosca 210A y 210B presentan roscas formadas en los mismos, las paredes laterales 225 que definen la abertura 220 a través del vástago de émbolo 130 presentan roscas 226 moldeadas en las mismas. También se incluye un pasador 230 central en el procedimiento de moldeo por inyección con el fin de definir un canal 235 axial a través de la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130, canal 235 axial que se extiende desde el extremo distal de extremo del vástago de émbolo 130 hasta la abertura 220.

En uso, un elemento roscado macho, por ejemplo, el elemento de conexión 160 formado en el pistón/émbolo 52, puede insertarse en el canal 235 axial definido en el vástago de émbolo 130 hasta que las roscas en el elemento de conexión 160 entran en contacto con las roscas 226 definidas en las paredes laterales 225 adyacentes a la abertura

220. El elemento de conexión 160 puede sujetarse entonces por roscado a las roscas 226. Tal como se comentó anteriormente, la utilización de elementos roscados complementarios es meramente ilustrativa de los elementos de conexión 160, 190 que pueden utilizarse en relación con la presente invención. Los expertos habituales en la materia pertinente entenderán y apreciarán otros enfoques conocidos para proporcionar la conexión mecánica deseada entre el vástago de émbolo 130 y el pistón/émbolo 52.

Uno de los beneficios significativos de utilizar el molde 200 que presenta los elementos de formación de rosca 210A y 210 y el pasador 230 central surge porque no es necesario que el vástago de émbolo 130 se libere rotacionalmente de los moldes una vez que se ha formado. En cambio, el molde 200 simplemente se mueve radialmente hacia fuera en relación con el vástago de émbolo 130 moldeado por inyección y el pasador 230 central se mueve axial y distalmente en relación con el vástago de émbolo 130 moldeado por inyección con el fin de liberar el vástago de émbolo 130 del molde 200 y el pasador 230 central. La eliminación de la necesidad de retirar rotacionalmente el vástago de émbolo 130 del molde 200 y/o el pasador 230 central es significativa en la fabricación en alta cantidad y alta velocidad.

Las figuras 6A y 6B ilustran una estructura alternativa en el extremo distal del vástago 130 para unir el vástago de émbolo 130 al pistón/émbolo 52. Tal como se muestra en la figura 6A, la parte de extremo distal 132 del vástago de émbolo 130 incluye un elemento de conexión 190 en forma de un par aletas 191 elásticas. Las aletas 191 están construidas para acoplarse a un montante dentado complementario 192 que sobresale del pistón/émbolo 52, tal como se ilustra en la figura 6B. Los expertos en la materia apreciarán que la configuración mostrada en la figura 6 se ofrece a modo de ejemplo y no de limitación y que es posible cualquier número de otras alternativas para unir el vástago de émbolo 130 al pistón/émbolo 52.

Otra forma de realización del dispositivo inyector 100’ se muestra en las figuras 13 a 32. Esta forma de realización del dispositivo inyector 100’ está adaptada para recibir y contener un cartucho farmacéutico o ampolla 155’ que contiene un producto farmacéutico. El dispositivo inyector 100’ comprende en general una jeringuilla o cuerpo de inyector 105’, un vástago de émbolo 130’, un cartucho 155’, un buje 20’, un clip 21’ de buje, un primer elemento de buje 180’ y una tapa de buje 181’.

Tal como se muestra en la figura 13, el vástago de émbolo 130’ está montado sobre el cuerpo de inyector 105’ en una primera posición. En esta forma de realización, el cuerpo de inyector 105’ presenta una pared lateral 110’ con una superficie externa 115’ y una superficie interna 120’. En una forma de realización preferida, el cuerpo de inyector 105’ presenta una geometría preferentemente tubular. Sin embargo, aunque en las figuras adjuntas se ilustra que la pared lateral 110’ presenta una forma tubular o cilíndrica, se apreciará que la forma de la pared lateral 110’ puede variarse para diferentes fines y para aceptar cartuchos 155’ de diversas formas. La superficie interna 120’ de la pared lateral 110’ define una cavidad o región 125’ para recibir por lo menos una parte del cartucho 155’ en la misma.

El cuerpo de inyector 105’ presenta una parte de extremo proximal 106’ y una parte de extremo distal 107’. El cuerpo de inyector 105’ presenta además una primera abertura 127’ hacia la cavidad 125’ en la parte de extremo distal 107’ del cuerpo 105’, y una segunda abertura 129’ hacia la cavidad 125’ en la parte de extremo proximal 106’ del mismo. Tal como se muestra en las figuras 14 a 17, el cuerpo de inyector 105’ también presenta un par de aberturas de agarre 31’ que se extienden a través de la pared lateral 110’ y al interior de la cavidad 125’. Tal como se explica en detalle en la presente memoria, las aberturas de agarre 31’ ayudan al usuario a activar el cartucho 155’ y dispensar el producto farmacéutico del cartucho 155’. Las aberturas de agarre 31’ también permiten que los agarres de dedos 145’ presenten un tamaño reducido.

En esta forma de realización, el cartucho farmacéutico 155’ normalmente se inserta en la cavidad 125’ del cuerpo 105’ a través de la primera abertura 127’ en el extremo distal 107’ del cuerpo 105’. En la posición inactivada, tal como se muestra en la figura 16, el cartucho 155’ está encajado en la cavidad 125’ a través de la primera abertura 127’, y se empuja de vuelta axialmente hacia la segunda abertura 129’. Tal como se explica en la presente memoria, la parte de extremo proximal 156’ del cartucho 155’ generalmente está colocada adyacente a la superficie de empuje 152’ del vástago de émbolo 130’ cuando el vástago de émbolo 130’ está en la posición inactivada. Alternativamente, el cartucho farmacéutico 155’ puede insertarse a través de una abertura en la pared lateral 110’ tal como se describió en la forma de realización anterior, o a través de la segunda abertura 129’ en el cuerpo 105’.

En una forma de realización preferida, el cuerpo de inyector 105’ está compuesto preferentemente por un material de plástico, y preferentemente un material de plástico relativamente rígido tal como material acrílico o poliestireno. Adicionalmente, el cuerpo de inyector 105’ es preferentemente claro o transparente, permitiendo que el cartucho 155’ insertado en la cavidad 125’ del cuerpo de inyector 105’ sea visible a través de la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’. De esta manera, un código de barras u otra marca (no mostrada) en la pared externa del cartucho 155’ puede ser visible a través de la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’ y puede escanearse a través de la pared lateral 110’ cuando el cartucho farmacéutico 155’ se asienta en el cuerpo de inyector 105’. Alternativamente, el cuerpo de inyector 105’ puede estar construido de un material elástico, flexible tal como plástico más flexible, o incluso un metal. Todavía en otra forma de realización alternativa, el cuerpo de inyector 105’ puede estar formado por dos o más piezas conectadas mediante un elemento de bisagra.

Tal como se muestra en las figuras 23 y 24, el cuerpo de inyector 105' presenta uno o varios elementos de retención 135' colocados sobre la superficie externa 115' del cuerpo de inyector 105'. En esta forma de realización, los elementos de retención 135' se utilizan para retener el vástago de émbolo 130' sobre el cuerpo de inyector 105' hasta la utilización de la jeringuilla 100' del cartucho 155'. Tal como se explica en la presente memoria, en esta forma de realización, el vástago de émbolo 130' no puede retirarse del cuerpo de inyector 105' a menos que los elementos de retención 135' se rompan separándose del cuerpo de inyector 105', proporcionando por tanto una prueba de manipulación indebida de la seguridad del cartucho 155' para el sistema de jeringuilla 100'. Es decir, puesto que los elementos de retención 135' se rompen cuando el vástago de émbolo 130' se libera del cuerpo de inyector 105', el vástago de émbolo 130' no puede volver a unirse al cuerpo de inyector 105'.

En la forma de realización representada, los elementos de retención 135' comprenden montantes de retención frangibles 136' que sobresalen radialmente hacia fuera desde la superficie externa 115' del cuerpo de inyector 105'. Además, en la forma de realización representada, se utilizan dos o más montantes 136', reteniendo de ese modo el vástago de émbolo 130' en su posición hasta la activación. Cada uno de los montantes 136' presenta preferentemente por lo menos una pestaña 33' que se extiende transversalmente desde los mismos, y de manera preferible radialmente hacia fuera de los mismos. Tal como se explica en la presente memoria, las pestañas 33' se utilizan para conectar los elementos de retención 135', es decir, los montantes de retención 136', a los elementos de retención 35' del vástago de émbolo 130' para sujetar el vástago de émbolo 130' a la superficie externa 115' del cuerpo de inyector 105'. Tal como se representa en las figuras adjuntas, los montantes de retención 136' pueden presentar una parte de cuello descendente 37' adyacente a la superficie externa 115' de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105'. La parte de cuello descendente 37' presenta un área de sección transversal más pequeña que permite concentrar cualquier fuerza, y particularmente las fuerzas transversales o axiales aplicadas al vástago de émbolo 130', en la parte de cuello descendente 37' de modo que se reducirá la fuerza necesaria para cortar los montantes 136' para retirar el vástago de émbolo 130' del cuerpo de inyector 105' y activar el sistema 100'.

Aunque la segunda forma de realización del sistema inyector 100' se representa en las figuras adjuntas incluyendo dos elementos de retención 135', por ejemplo, dos montantes de retención 136' que presentan pestañas 33', se apreciará que puede utilizarse un número menor o un número mayor de elementos de retención 135' para sujetar el vástago de émbolo 130' a la superficie externa 115' de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105'. De manera similar, los detalles de la construcción de los elementos de retención 135' y los elementos de recepción o retención 35' expuestos en la presente memoria no pretenden limitarse a la configuración de montante y abertura representada en los dibujos adjuntos para la segunda forma de realización del sistema inyector. Un experto habitual en la materia reconocerá que pueden realizarse diversas modificaciones en el número y la configuración de los elementos de retención 135' y los elementos de recepción o retención 35'. En resumen, se pretende que las figuras adjuntas sean ilustrativas, no limitativas, con respecto a la configuración y el número de elementos de retención 135' y elementos de recepción o retención 35'.

El cuerpo de inyector 105' preferentemente incluye agarres de dedos 145'. Los agarres de dedos 145' están configurados de modo que un profesional médico que utiliza el dispositivo inyector 100' de la presente invención los acoplará con sus dedos índice y corazón durante la utilización normal para empujar sobre el elemento empujador 150' del vástago de émbolo 130'. Los agarres de dedos 145' están colocados a aproximadamente 90º (alrededor de la circunferencia del cuerpo de inyector 105') con respecto a los montantes de retención 136'. En la forma de realización mostrada en las figuras 23 a 24, los agarres de dedos 145' son elementos generalmente más planos que se extienden desde la superficie externa 115' de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105'. En esta forma de realización, los agarres de dedos 145' están colocados adyacentes a las aberturas de agarre 31' respectivas formadas en la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105'. Por consiguiente, cuando el usuario agarra el cuerpo de inyector 105' con sus dedos para empujar sobre el elemento empujador 150' del vástago de émbolo 130', los dedos del usuario no enganchan la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105', sino que más bien se extienden más allá de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105' y a través de las aberturas de agarre 31' y parcialmente al interior de la cavidad 125' del cuerpo de inyector 105'. Por tanto, mientras que en la forma de realización anterior, la distancia máxima entre el extremo de los agarres de dedos 145 y el tope de dedo radial está definida por la distancia desde el extremo de los agarres de dedos 145 hasta la superficie externa 115" de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105', en esta forma de realización la distancia máxima está definida por la distancia desde el extremo de los agarres de dedos 145' hasta la superficie externa del cartucho 155'. Puesto que la superficie externa del cartucho 155' está aproximadamente 0,10" radialmente hacia dentro de la superficie externa 115' de la pared lateral 110' del cuerpo de inyector 105', para presentar la misma área superficial de agarre de dedos que la forma de realización anterior, cada agarre de dedo 145' puede ser aproximadamente 0,10" más corto que la forma de realización anterior. Esto conduce a un ahorro de casi 1/4" en la anchura total del cuerpo de inyector total 105' que presenta agarres de dedos 145'.

Alternativamente, los agarres de dedos pueden ser convexos en un lado distal de los agarres de dedos y cóncavos en un lado proximal de los agarres de dedos para coincidir más estrechamente con la geometría de los dedos de un usuario. Se apreciará que el tamaño y la forma de los agarres de dedos pueden modificarse sin apartarse del alcance de la presente invención.

El cuerpo de inyector 105’ también presenta un receptor 39’ para recibir el clip 21’ de buje. El receptor 39’ comprende una o más aberturas 41’ a través de la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’. En una forma de realización preferida, el receptor 39’ está ubicado hacia la parte de extremo distal 107’ del cuerpo de inyector 105’. El clip 21’ de buje se describe en mayor detalle en la presente memoria.

En referencia ahora a las figuras 25 a 30, el vástago de émbolo 130’ presenta una parte de cuerpo 51’ con una parte de extremo proximal 131’ y una parte de extremo distal 132’. Los elementos de retención 35’ se proporcionan como parte del vástago de émbolo 130’. Los elementos de retención 35’ también se denominan elementos de recepción 35’. En una forma de realización, los elementos de retención 35’ comprenden aberturas de retención 35’. En una forma de realización preferida, una pluralidad de aberturas de retención 35’ están previstas en la parte de cuerpo 51’ del vástago de émbolo 130’, preferentemente entre la parte de extremo proximal 131’ y la parte de extremo distal 132’ de la misma. Las aberturas de retención 35’ están construidas para cooperar con los elementos de retención 135’, por ejemplo, montantes de retención 136’ que presentan pestañas transversales 33’, para retener el vástago de émbolo 130’ en el cuerpo de inyector 105’ hasta la activación del cartucho farmacéutico 155’. En la forma de realización representada, el cuerpo de inyector 105’ presenta dos montantes de retención 136’ y el vástago de émbolo 130’ presenta dos aberturas de retención o recepción correspondientes 35’. Las aberturas de retención o recepción 35’ pueden estar construidas para retener los montantes de retención 136’ en las mismas una vez que los montantes de retención 136’ se han separado de la pared lateral 110 a través de la aplicación de una fuerza axial al vástago de émbolo 130’.

Adicionalmente, en una forma de realización alternativa la parte de cuerpo principal 51’ del vástago de émbolo 130’ presenta una sección transversal con forma generalmente de C, orientándose radialmente hacia fuera la superficie convexa externa del cuerpo 51’ desde la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’. Esta configuración hace más difícil que un individuo agarre el vástago de émbolo 130’ para retirarlo del cuerpo de inyector 105’ utilizando una fuerza radial hacia fuera.

En una forma de realización de la presente invención, las aberturas de retención 35’ incluyen una pluralidad dedos 43’ elásticos colocados en las mismas. Tal como se representa en las figuras adjuntas, pueden incluirse cuatro dedos 43’ elásticos en cada abertura de retención 35’. Sin embargo, un experto habitual en la materia entiende fácilmente que puede utilizarse un número menor o mayor de dedos 43’ elásticos. Además, tal como se muestra en las figuras 26 y 27, los dedos 43’ elásticos están conectados al cuerpo del vástago de émbolo 130’ adyacente a la superficie superior 45’ del vástago de émbolo 130’ y se extienden hacia la superficie inferior 47’ del vástago de émbolo 130’. Se entiende que la superficie inferior 47’ del vástago de émbolo 130’ entra en contacto con o es adyacente a la superficie externa 115’ del cuerpo de inyector 105’ cuando el vástago de émbolo 130’ está sujeto al cuerpo de inyector 105’. La superficie superior 45’ del vástago de émbolo 130’, sin embargo, está orientada en sentido opuesto al cuerpo de inyector 105’ cuando el vástago de émbolo 130’ está conectado al cuerpo de inyector 105’ tal como se muestra en la figura 13. Cada uno de los dedos 43’ elásticos está articulado o en voladizo con respecto a su conexión con el vástago de émbolo 130’ adyacente a la superficie superior 45’ del vástago de émbolo 130’ y el extremo distal 49’ de cada dedo 43’ elástico se extiende al interior de una cavidad del vástago de inyector 130’ por debajo de la superficie superior 45’ del vástago de émbolo 130’. El extremo distal 49’ de cada dedo 43’ elástico se representa presentando una brida 53’ que se extiende radialmente hacia dentro de la cavidad de la abertura de retención 35’. Las bridas 53’ de cada dedo 43’ elástico se utilizan para acoplar las pestañas 33’ que se extienden desde los montantes de retención 136’.

Para conectar o unir el vástago de émbolo 130’ al cuerpo de inyector 105’, la superficie inferior 47’ del vástago de émbolo 130’ se coloca sobre la superficie externa 115’ del cuerpo de inyector 105’, extendiéndose los montantes de retención 136’ desde el cuerpo de inyector 105’ alineados con las aberturas de retención 35’. Entonces se fuerza radialmente el vástago de émbolo 130’ hacia el cuerpo de inyector 105’ de modo que los montantes de retención 136’ se acoplan a las aberturas de retención 35’. Cuando los montantes de retención 136’ se insertan en las aberturas de retención 35’, los montantes de retención 136’ hacen que la parte de extremo distal 49’ de los dedos 43’ elásticos se flexione radialmente hacia fuera. Adicionalmente, cuando los montantes de retención 136’ se insertan adicionalmente en las aberturas de retención 35’, las pestañas transversales 33’ en los montantes de retención 136’ se extienden más allá de las bridas 53’ en los dedos 43’ elásticos y se capturan por las bridas 53’. Una vez que las pestañas transversales 33’ en los montantes de retención 136’ se capturan por las bridas 53’, se bloquea el vástago de émbolo 130’ en su sitio en el cuerpo de inyector 105’ y el vástago de émbolo 130’ no puede retirarse del cuerpo de inyector 105’ sin fracturar los montantes de retención 136’. Específicamente, las pestañas 33’ evitan el movimiento radial del vástago de émbolo 130’ alejándose del cuerpo de inyector 105’ y los montantes 136’ evitan el movimiento axial del vástago de émbolo 130’ con respecto al cuerpo de inyector 105’. Por consiguiente, puesto que el vástago de émbolo 130’ se retiene de manera fija en el cuerpo de inyector 105’ mediante la cooperación entre los elementos de retención 135’ y las aberturas de recepción 35’ y puesto que los montantes 136’ se rompen separándose de la pared exterior del cuerpo de inyector 105’ con la activación del sistema 100’, el vástago de émbolo 130’ no puede volver a unirse al cuerpo de inyector 105’ una vez que se rompen los montantes 136’, proporcionando de ese modo un indicador de manipulación indebida o seguridad visual tal como se describe en la presente memoria. Además, puesto que el dispositivo 100’ proporciona esta característica de prueba de manipulación indebida, puede reducirse el envasado necesario para mantener el sistema 100’ junto. Por ejemplo, en lugar de tener que envasar o envolver individualmente cada sistema 100’ con el fin de proporcionar una prueba de

manipulación indebida, el propio sistema 100’ proporciona tal prueba de manipulación indebida y por tanto puede venderse individualmente o en un envase grande que contiene múltiples sistemas 100’ sin necesidad de envasar por separado cada unidad.

Tal como se muestra en las figuras 16, 18, 25 y 30, la parte de extremo proximal 131’ del vástago de émbolo 130’ presenta un elemento de empuje 150’. En una forma de realización, el elemento de empuje 150’ comprende una brida que se extiende desde el cuerpo principal del vástago de émbolo 130’. El elemento de empuje 150’ incluye una superficie proximal 151’ que está construida para acoplarse con el pulgar de un profesional médico. En uso, un profesional médico agarrará el cuerpo de inyector 105’ de modo que sus dedos índice y corazón están en contacto con una superficie distal de los agarres de dedos 145’ y de modo que su pulgar está en contacto con la superficie proximal 151’ del elemento de empuje 150’. El elemento de empuje 150’ se utiliza para ayudar al usuario tanto en la activación del cartucho farmacéutico 155’ como en la dispensación del contenido del cartucho farmacéutico 155’.

El elemento de empuje 150’ también incluye una superficie de empuje de cartucho 152’. La superficie de empuje 152’ se utiliza para la transición del cartucho 155’ desde la posición inactivada, tal como se muestra en las figuras 15 y 16, hasta la posición activada, tal como se muestra en la figura 31. Más específicamente, la superficie de empuje 152’ está construida para acoplarse a la parte de extremo proximal 156 del cartucho farmacéutico 155’ y para impulsar la parte de extremo proximal 156’ del cartucho farmacéutico 155’ distalmente hacia la posición activada cuando un profesional médico aprieta sus dedos índice y corazón hacia su pulgar. La importancia de la superficie para empujar 152’ se describirá en mayor detalle más tarde en esta memoria descriptiva. En una forma de realización, la superficie de empuje de cartucho 152’ incluye una protuberancia 153’ que se extiende distalmente alejándose del elemento de empuje 150’. En esta forma de realización, tal como se muestra mejor en la figura 16, por lo menos una parte de la protuberancia 153’ está configurada para acoplarse al cartucho farmacéutico 155’ para activar el cartucho farmacéutico 155’. Además, la protuberancia 153’ está configurada para colocarse parcialmente dentro de una cavidad 154’ en la parte de extremo proximal 156’ del cartucho 155’. De esta manera, la protuberancia 153’ funciona para bloquear o impedir sustancialmente el acceso al contenido del cartucho farmacéutico 155’ a través de la parte de extremo proximal 156’, es decir, a través del pistón 52 del cartucho farmacéutico 155’. Por consiguiente, en la forma de realización representada, la protuberancia 153’ presenta una geometría semicircular. Se apreciará que pueden utilizarse otras formas de protuberancia 153’. Puesto que el vástago de émbolo 130’ está conectado al cuerpo de inyector 105’ tal como se comentó anteriormente, y por tanto la protuberancia 153’ está fija en su sitio en esta posición, la protuberancia 153’ se colocará dentro de la cavidad 154’ en la parte de extremo proximal 156 del cartucho 155’ cuando el cartucho 155’ se inserta en la cavidad 125’ del cuerpo 105’ a través de la primera abertura 127’ en el extremo distal 107’ del cuerpo 105’ y se empuja de vuelta axialmente hacia la segunda abertura 129’.

En una forma de realización, tal como se muestra en las figuras 25 a 29, el vástago de émbolo 130’ también presenta un elemento de conexión 190’ en la parte de extremo distal 132’ del vástago de émbolo 130’. El elemento de conexión 190’ se utiliza para conectar el vástago de émbolo 130’ al pistón/émbolo 52’ en el cartucho farmacéutico 155’. El pistón/émbolo 52’ en el cartucho farmacéutico 155’ presenta un elemento de conexión 160’ que se extiende fuera de la parte de extremo proximal 156’ del cartucho 155’. El elemento de conexión 190’ del vástago de inyector 130’ está adaptado para conectarse al elemento de conexión 160’ del cartucho farmacéutico 155’. El elemento de conexión 160’ del cartucho farmacéutico 155’ puede ser un elemento roscado. En una forma de realización, cuando el elemento de conexión 160’ es un elemento roscado, se proporciona un elemento de conexión complementario 190’ que presenta roscas complementarias en la parte de extremo distal 132’ del vástago de émbolo 130’ de modo que el vástago de émbolo 130’ puede unirse por roscado al elemento de conexión 160’ en el pistón/émbolo 52’, permitiendo de ese modo que un usuario mueva el pistón/émbolo 52’ proximal y/o distalmente a través de la aplicación de fuerzas dirigidas proximal y/o distalmente a la superficie de empuje de émbolo 150’ y/o al vástago de émbolo 130’, Tal como se comenta en la presente memoria, los elementos de conexión 160’ y 190’ pueden presentar una variedad de configuraciones siempre que proporcionen la unión deseada del vástago de émbolo 130’ al pistón/émbolo 52’. Por ejemplo, los elementos de conexión 160’ y 190’ pueden estar construidos para proporcionar un ajuste de acción rápida, por fricción o a presión entre los mismos. Los expertos habituales en la materia apreciarán fácilmente otras configuraciones de los elementos de conexión 160’ y 190’.

En las diversas formas de realización ilustradas en la presente memoria, el cuerpo de inyector 105’ y el vástago de émbolo 130’ se representan como piezas separadas. Estas piezas pueden moldearse por inyección individualmente o formarse utilizando una variedad de otras técnicas de mecanizado conocidas. También se apreciará que el cuerpo de inyector 105’ y el vástago de émbolo 130’ pueden moldearse por inyección de manera unitaria. Adicionalmente, el cuerpo de inyector 105’ y el vástago de émbolo 130’ pueden proporcionarse por separado del cartucho farmacéutico 155’ de modo que un profesional médico, es decir, un farmacéutico, inserta el cartucho farmacéutico 155’ en el cuerpo de inyector 105’ inmediatamente antes de su utilización. Alternativamente, el cuerpo de inyector 105’ y el cartucho farmacéutico 155’ pueden montarse previamente por un fabricante o montador y suministrarse en combinación a los profesionales médicos.

El cuerpo de inyector 105’ y el vástago de émbolo 130’ pueden estar construidos de una variedad de materiales conocidos, incluyendo metales, plásticos y diversos materiales compuestos conocidos. Con el fin de minimizar el

coste, puede ser preferible plástico. Puede utilizarse una variedad de materiales de plástico conocidos que proporcionan la rigidez necesaria y otras características de rendimiento conjuntamente con la presente invención.

El cartucho farmacéutico 155’ utilizado conjuntamente con la presente invención puede presentar una variedad de configuraciones. Generalmente, el cartucho farmacéutico 155’ es un elemento tubular de pared delgada construido para retener un producto farmacéutico dentro de una cavidad o espacio interior 40’ del cartucho 155’. El cartucho farmacéutico 155’ presenta un cuerpo de cartucho que presenta una parte de extremo proximal 156’ y una parte de extremo distal 157’. El cartucho farmacéutico 155’ también presenta una cavidad o espacio interior 40’ donde se aloja el medicamento. Tal como se muestra en la figura 16, un pistón/émbolo 52’ está colocado de manera deslizante dentro del espacio interior 40’ en la parte de extremo proximal 156’ del cartucho farmacéutico 155’ y sella frente a los fluidos la parte de extremo proximal 156’ del cartucho farmacéutico 155’ y un diafragma perforable 50’ sella frente a los fluidos la parte de extremo distal 157’ de la cavidad 40’ del cartucho 155’. En una forma de realización preferida, un elemento de conexión 160’, por ejemplo, un vástago roscado, está unido al pistón/émbolo 52’ de modo que el elemento de conexión 160’ sea accesible desde el exterior de cartucho 155’.

En la mayoría de los casos será preferible construir el cartucho farmacéutico 155’ a partir de materiales de vidrio conocidos debido a la relativa inactividad entre el vidrio y la mayoría de los productos farmacéuticos. Sin embargo, se apreciará que en determinados casos puede ser apropiado o necesario utilizar materiales distintos del vidrio debido a la posible interacción entre el producto farmacéutico que va a contenerse en el cartucho farmacéutico 155’ y el material del que está construido el cartucho farmacéutico 155’.

Tal como se muestra en las figuras 14, 16 y 22, un buje 20’ está montado de manera deslizante sobre la parte de extremo distal 157’ del cartucho farmacéutico 155’. En una forma de realización, el buje 20’ comprende una parte de montaje 23’ en un extremo proximal 25’, una parte de conexión 170’ en un extremo distal 27’ y una parte de cuello descendente 175’ entre la parte de montaje 23’ y la parte de conexión 170’. Además, el buje 20’ presenta una perforación 29’ que se extiende desde el extremo distal 27’ hasta el extremo proximal 25’ del mismo. Un elemento de perforación (o cánula de aguja) 18’ está fijo en su sitio en la perforación 29’ del buje 20’. El elemento de perforación 18’ está construido para perforar el diafragma perforable 50’. La parte de montaje 23’ del buje 20’ presenta una pared lateral 61’ y una pared inferior 63’. La pared lateral 61’ del buje 20’ está sujeta de manera deslizante a la pared lateral del cartucho 155’ en la parte de extremo distal 157’ del cartucho 155’ en la posición inactivada tal como se muestra en la figura 16. En esa posición inactivada, se proporciona un hueco 64’ entre el extremo distal 157’ del cartucho 155’ y la pared inferior 63’ de la parte de montaje 23’ del buje 20’.

Tal como se explica en la presente memoria, el buje 20’ está fijo en su sitio en el cuerpo de inyector 105’ a través del clip 21’ de buje, sin embargo, el cartucho farmacéutico 155’ puede deslizarse con respecto al buje 20’ entre una primera posición inactivada en la que el elemento de perforación 18’ está colocado fuera del cartucho 155’ y distalmente con respecto al diafragma perforable 50’ (tal como se muestra en la figura 16), y una segunda posición activada en la que el elemento de perforación 18’ está dispuesto a través del diafragma perforable 50’ y en la que la luz interior 165’ definida por el elemento de perforación 18’ está en comunicación de fluido con el contenido en la cavidad 40’ del cartucho 155’, proporcionando de ese modo una trayectoria para la salida de fluidos del cartucho 155’ a través del elemento de perforación 18’ en respuesta a la presión aplicada cuando el pistón/émbolo 52’ se mueve distalmente mediante el vástago de émbolo 130’. En la posición inactivada, se proporciona el hueco 64’ entre el extremo distal 157’ del cartucho 155’ y la pared inferior 63’ de la parte de montaje 23’ del buje 20’. Durante la activación, sin embargo, el buje 20’ permanece fijo en su sitio y el cartucho 155’ se mueve de manera axial distalmente hacia la pared inferior 63’ de la parte de montaje 23’ del buje 20’. En una forma de realización, la pared inferior 63’ de la parte de montaje 23’ del buje 20’ funciona como tope para el cartucho 155’.

En referencia a las figuras 14, 16 y 22, el clip 21’ de buje se utiliza para fijar el buje 20’ en su sitio en el cuerpo de inyector 105’. Tal como se explicó anteriormente, el cuerpo de inyector 105’ presenta un receptor 39’ para recibir el clip 21’ de buje. El receptor 39’ define una o más aberturas 41’ a través de la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’. El receptor 39’ se muestra en las figuras 23a y 24. Cuando el cartucho farmacéutico 155’ y el buje 20’ se insertan en la cavidad 125’ del cuerpo de inyector 105’ a través de la primera abertura 127’ en el extremo distal 107’ del cuerpo de inyector 105’, el cartucho 155’ se empuja de vuelta axialmente hacia la segunda abertura 129’ hasta que la parte de extremo proximal 156’ del cartucho 155’ entra en contacto, o está en proximidad cercana, con la superficie de empuje 152’ del elemento empujador 150’ del vástago de émbolo 130’. En esta posición, la parte de cuello descendente 175’ del buje 20’ se alineará con la una o más aberturas 41’ en la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’.

En una forma de realización de la presente invención, el clip 21’ de buje presenta una pluralidad de salientes 65’ configurados para extenderse a través de la una o más aberturas 41’ en la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’ con el fin de sujetar el clip 21’ de buje a la pared lateral 110’. En la forma de realización representada en las figuras adjuntas, el clip 21’ de buje presenta una geometría externa similar a la forma de la superficie exterior de la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’, proporcionando de ese modo una superficie lisa, sustancialmente continua cuando el clip 21’ de buje está sujeto a la pared lateral 110’. En una forma de realización preferida, la anchura de los salientes 65’ es generalmente similar a la anchura de la parte de cuello descendente 175’ del buje 20’. Por tanto, cuando el buje 20’ está colocado en el cuerpo de inyector 105’ y una vez que el clip 21’ está insertado

a través de las aberturas 41’ en la pared lateral 110 del cuerpo de inyector 105’, los salientes 65’ impiden cualquier movimiento axial del buje 20’. Adicionalmente, la forma de los salientes 65’ se acoplan con rebabas que se extienden desde el cuerpo del buje 20’ en la región de cuello descendente 175’ de modo que también se impide que el buje 20’ rote en el cuerpo de inyector 105’. Finalmente, el clip 21’ de buje presenta pestañas elásticas 67’ que se ajustan a presión en la una o más aberturas 41’ en la pared lateral 110’ del cuerpo de inyector 105’ para mantener el clip 21’ sujeto en su sitio en el cuerpo de inyector 105’. Las pestañas 67’ y la una o más aberturas 41’ pueden estar construidas de modo que el clip 21’ de buje puede retirarse de la pared lateral 110’, cuando sea necesario. Sin embargo, con el fin de proporcionar mayor seguridad y de proporcionar una prueba de manipulación indebida, las pestañas 67’ y la una o más aberturas 41’ están configuradas preferentemente para proporcionar una unión segura, relativamente permanente del clip 21’ de buje a la pared lateral 110’. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término “unión relativamente permanente” se refiere a una conexión que impide tanto la retirada involuntaria como la retirada intencionada del clip 21’ de buje de la pared lateral 110’ a menos que se utilice una fuerza significativa y/o herramientas especiales para retirar el clip 21’ de buje de la pared lateral 110’. Además, con el fin de evitar que el clip 21’ se retire del cuerpo de inyector 105’, puede colocarse una etiqueta alrededor del cuerpo 105’ y el clip 21’. La etiqueta puede estar construida de una variedad de materiales conocidos, incluyendo materiales de plástico y papel opacos. Sin embargo, en una forma de realización de la presente invención, la etiqueta está construida de un material de plástico sustancialmente transparente. Pueden situarse sobre la etiqueta marcas apropiadas, incluyendo, pero sin limitarse a, códigos de barras. La etiqueta (no mostrada) también puede sujetar la tapa 181’ al cuerpo de inyector 105’. Para retirar la tapa 181’ del cuerpo 105’, será necesario rasgar la etiqueta, proporcionando de ese modo una prueba visual de que esto se ha producido.

De manera similar a la parte de conexión 170’ descrita en la forma de realización anterior, la parte de conexión 170’ del buje 20’ en esta forma de realización está configurada para administrar el producto farmacéutico contenido en el cartucho farmacéutico 155’ a un paciente o a otro aparato médico, por ejemplo, un conjunto de tubo configurado para administrar productos farmacéuticos a un paciente. La parte de conexión 170’ puede ser un elemento luer roscado construido para conectarse con un elemento luer complementario. Se apreciará que la parte de conexión puede presentar una variedad de configuraciones, incluyendo: (i) una aguja hipodérmica para la administración de productos farmacéuticos directamente a un paciente o para la administración a través de un septo perforable, por ejemplo, un septo perforable asociado con un orificio de adición de un conjunto de tubo o un orificio de adición de un recipiente farmacéutico flexible; (ii) una aguja roma para la administración de productos farmacéuticos desde el cartucho farmacéutico hasta un dispositivo médico que presenta la capacidad de recibir un producto farmacéutico desde una aguja roma, por ejemplo, un sello elastomérico con rendija previa en un conjunto de tubo o un recipiente farmacéutico flexible; (iii) un luer roscado; y/o (iv) un luer no roscado.

Tal como se representa en las figuras 14 a 16, el primer elemento de buje 180’ está previsto para acoplarse con la parte de conexión 170’ y cubrir sustancialmente el extremo expuesto de la cánula de aguja 18’. En esta forma de realización, una tapa de buje 181’ relativamente corta está construida para su unión al primer elemento de buje 180’, por ejemplo, por encliquetado o sujeción roscada. En la forma de realización representada de la presente invención, el primer elemento de buje 180’ y la tapa de buje 181’ son elementos separados porque la línea de procesamiento en la que se monta el dispositivo 100’ de la presente invención no permitirá la utilización de un elemento de tapa que presente un diámetro externo mayor que el diámetro externo del cuerpo de inyector 105’. En la forma de realización representada, el primer elemento de buje 180’ y la tapa de buje 181’ están configurados para proporcionar una conexión segura entre los mismos de modo que tanto el primer elemento de buje 180’ como la tapa de buje 181’ se retiren cuando un profesional médico aplica una fuerza de retirada a la tapa de buje 181’. Se apreciará que el primer elemento de buje 180’ y la tapa de buje 181’ pueden formarse como un único elemento de tapa.

En la forma de realización de la presente invención representada en las figuras 14 a 16, la tapa de buje 181’ y el primer elemento de buje 180’ están construidos de modo que un profesional médico pueda agarrar y retirar fácilmente la tapa de buje 181’ y el primer elemento de buje 180’ de la parte de conexión 170’ a través de la aplicación de una cantidad razonable de fuerza, permitiendo de ese modo la utilización del dispositivo 100’. En esta forma de realización, los primeros elementos de buje 180’ y la tapa de buje 181’ están configurados para cubrir el conector 170’ y la cánula 18’ cuando el dispositivo inyector 100’ de la presente invención no está en uso. El primer elemento de buje 180’ y la tapa de buje 181’ están construidos preferentemente de materiales que impedirán el acceso al contenido del cartucho 155’ a través de la tapa 181’. En la forma de realización de la invención representada en las figuras 14 a 16, el extremo de la tapa de buje 181’ es plano, reduciendo de ese modo la longitud total del sistema 100’. Se apreciará que la longitud y el diámetro de la tapa de buje 181’ pueden variarse. Sin embargo, debe observarse que en determinadas situaciones es deseable minimizar la longitud y el diámetro de la tapa de buje 181’ con el fin de minimizar la dimensión total del dispositivo 100’. Por ejemplo, para instalaciones médicas que utilizan un sistema de dispensación para productos médicos, por ejemplo, un sistema “PIXIS”, donde el sistema de dispensación presenta cajones o compartimentos de diversos tamaños, es deseable dimensionar el dispositivo 100, 100’ según la presente invención de modo que entre dentro del cajón o compartimento asignado. Una forma de reducir el tamaño total del dispositivo 100, 100’ es minimizar el tamaño de la tapa 180, 180’. Otra forma de reducir el tamaño total del dispositivo 100, 100’ es minimizar la dimensión de los agarres de dedos 145, 145’. La dimensión de los agarres de dedos 145’ puede reducirse reduciendo el grosor de la pared lateral 110’, o definiendo una abertura a través de la pared lateral 110’, adyacente a los agarres de dedos 145’.

El cartucho 155’ puede cargarse en la cavidad del cuerpo de inyector 105’ desde cualquiera del extremo proximal 106’ o el extremo distal 107’ del cuerpo 105’, siempre que el vástago de émbolo 130’ no se haya conectado al cuerpo 105’ primero. Si el vástago de émbolo 130’ está conectado al cuerpo de inyector 105’, entonces el elemento de empuje 150’ del vástago de émbolo 130’ impedirá la introducción del cartucho 155’ a través de la segunda abertura 129’ en el extremo proximal 106’, es decir, el cartucho 155’ debe insertarse a través de la primera abertura 127’ en el extremo distal 107’ del cuerpo 105’ cuando el vástago de émbolo 130’ está conectado al cuerpo de inyector 105’.

Con el fin de utilizar el dispositivo inyector 100’, un profesional médico acoplará los agarres de dedos 145’ con sus dedos índice y corazón y acoplará la superficie proximal 151’ del elemento de empuje 150’ con su pulgar. Al apretar su pulgar y el resto de los dedos entre sí, el elemento de empuje 150’ y los agarres de dedos 145’ se acercan entre sí. También al apretar su pulgar y el resto de los dedos entre sí, la superficie de empuje 152’ y la protuberancia 153’ asociada aplicarán una fuerza axial, dirigida distalmente sobre la parte de extremo proximal 156’ del cartucho farmacéutico 155’. Sin embargo, puesto que el clip 21’ de buje impide el movimiento distal axial del buje 20’, la aplicación de una fuerza axial dirigida distalmente sobre la parte de extremo proximal 156’ del cartucho farmacéutico 155’ hace que el cartucho farmacéutico 155’ se mueva desde su primera posición inactivada (véase la figura 16) hasta su segunda posición activada (véase la figura 31). La fuerza de apriete también hace que el vástago de émbolo 130’ se mueva de manera axial distalmente en relación con el cuerpo de inyector 105’ desde su primera posición acoplada (mostrada en la figura 16) en la que los elementos de retención 135’ están conectados al cuerpo de inyector 105’ y retenidos en las aberturas de recepción o retención 35’, hasta su segunda posición liberada en la que los montantes de retención 136’ se han cortado del cuerpo de inyector 105’ en la parte de cuello descendente 37’ de los montantes 136’. En una forma de realización de la presente invención, los montantes 136’ quedan retenidos en las aberturas de recepción 35’ una vez que se han cortado del cuerpo de inyector 105’, minimizando de ese modo la cantidad de material de desecho que debe manipular el profesional sanitario. En esta forma de realización de la presente invención, los dedos 43’ elásticos retienen los montantes de retención 136’ en las aberturas de recepción 35’ una vez que los montantes de retención 136’ se han cortado del cuerpo de inyector 105’. En funcionamiento, el cartucho farmacéutico 155’ está en su segunda posición activada cuando el vástago de émbolo 130’ está en su segunda posición liberada. En la segunda posición liberada, el vástago de émbolo 130’ se ha liberado del cuerpo de inyector 105’ y puede retirarse del mismo.

Una vez que los montantes se han cortado del cuerpo de inyector 105’, el vástago de émbolo 130’ puede retirarse del cuerpo de inyector 105’ y colocarse de modo que la parte de extremo distal 132’ del vástago de émbolo 130’ sea adyacente al elemento de conexión 160’ en el pistón/émbolo 52’. Cuando el elemento de conexión 160’ es un elemento roscado, se proporciona un elemento de conexión complementario 190’ que presenta roscas complementarias en la parte de extremo distal 132’ del vástago de émbolo 130’ de modo que el vástago de émbolo 130’ puede unirse por roscado al elemento de conexión 160’ en el pistón/émbolo 52’ tal como se muestra en la figura 32, permitiendo de ese modo que un usuario mueva el pistón/émbolo 52’ proximal y/o distalmente a través de la aplicación de fuerzas dirigidas proximal y/o distalmente a la superficie de empuje de émbolo 150’ y/o al vástago de émbolo 130’. Tal como se comentó anteriormente, los elementos de conexión 160’ y 190’ pueden presentar una variedad de configuraciones siempre que proporcionen la unión deseada del vástago de émbolo 130’ al pistón/émbolo 52’. Por ejemplo, los elementos de conexión 160’ y 190’ pueden estar construidos para proporcionar un ajuste por fricción o a presión entre los mismos. Los expertos habituales en la materia de la presente invención apreciarán fácilmente otras configuraciones de los elementos de conexión 160’ y 190’.

Una vez que el vástago de émbolo 130’ se ha conectado al pistón/émbolo 52’ utilizando los elementos de conexión complementarios 160’, 190’, puede administrarse un producto farmacéutico contenido en el cartucho farmacéutico 155’ a un paciente o puede transferirse a otro dispositivo médico mediante la aplicación de una fuerza axial dirigida distalmente al vástago de émbolo 130’, por ejemplo, a través de la aplicación de una fuerza dirigida distalmente a la superficie proximal 151’ de la superficie de empuje de émbolo 150’. Si se desea, pueden aspirarse fluidos al interior del cartucho farmacéutico en cualquier momento a través de la aplicación de una fuerza dirigida proximalmente a la superficie de empuje de émbolo 150’.

Aunque se han comentado diversos aspectos de la invención en la presente memoria en relación con determinadas formas de realización preferidas, se apreciará que son posibles diversas modificaciones, variaciones, adiciones y/o subcombinaciones de estos aspectos y formas de realización.

Se entenderá que la invención puede realizarse en otras formas específicas sin apartarse del espíritu o las características centrales de la misma. Por tanto, los presentes ejemplos y formas de realización han de considerarse en todos los aspectos como ilustrativos y no limitativos, y la invención no debe limitarse a los detalles facilitados en la presente memoria. Por consiguiente, aunque se han ilustrado y descrito las formas de realización específicas, cabría la posibilidad de numerosas modificaciones y el alcance de protección sólo está limitado por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para administrar un producto farmacéutico a partir de un cartucho (155, 155'), que comprende: un cuerpo de inyector (105, 105') que presenta una pared lateral (110, 110') que presenta una parte de extremo proximal (106, 106') y una parte de extremo distal (107, 107'), presentando dicha pared lateral una superficie interna (120, 120') y una superficie externa (115, 115'), definiendo dicha superficie interna (120, 120') de dicha pared lateral (110, 110') una cavidad (125, 125') para recibir por lo menos una parte de dicho cartucho (155, 155');

uno o varios elementos de retención (135, 135') dispuestos sobre dicha superficie externa (115, 115') de dicho cuerpo de inyector (105, 105'); un vástago de émbolo (130, 130') que presenta una parte de extremo proximal (131, 131'), una parte de extremo distal (132, 132') y uno o varios elementos de recepción (133, 35') entre dicha parte de extremo proximal y dicha parte de extremo distal; y, estando dicho uno o varios elementos de retención (135, 135') y dicho uno o varios elementos de recepción (133, 35') construidos para retener en cooperación dicho vástago de émbolo (130, 130') en dicho cuerpo de inyector (105, 105') adyacente a la superficie externa (115, 115') del cuerpo de inyector (105, 105') cuando dicho vástago de émbolo (130, 130') está en una primera posición, caracterizado por que dicho uno o varios elementos de retención (135, 135') y dicho uno o varios elementos de recepción (133, 35') están construidos para liberar en cooperación dicho vástago de émbolo (130, 130') de dicho cuerpo de inyector (105, 105') cuando dicho vástago de émbolo realiza un movimiento de transición axial hacia dicho extremo distal (107, 107') de dicho cuerpo de inyector a una segunda posición; y por que dicho vástago de émbolo (130, 130') presenta además una superficie de empuje (152, 152') para acoplarse a dicho cartucho (155, 155') colocado dentro de dicha cavidad (125, 125') de dicho cuerpo de inyector (105, 105'), estando dicha superficie de empuje (152, 152') construida para mover dicho cuerpo de cartucho de manera axial distalmente a medida que dicho vástago de émbolo (130, 130') es movido desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición de manera que el movimiento de dicho vástago de émbolo desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición libera dicho vástago de émbolo de dicho cuerpo de inyector (105, 105'), y de manera que el movimiento de dicho vástago de émbolo desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición activa simultáneamente dicho cartucho farmacéutico (155, 155').

2. Sistema inyector según la reivindicación 1, en el que dichos elementos de retención (135, 135') están conectados con el cuerpo de inyector (105, 105') en la primera posición del vástago de émbolo (130, 130'), y en el que dichos elementos de retención (135, 135') están disociados del cuerpo de inyector (105, 105') en la segunda posición del vástago de émbolo (130, 130').

3. Sistema inyector según la reivindicación 1, en el que dichos elementos de retención (135') comprenden unos montantes frangibles (136'), y en el que dichos elementos de recepción comprenden unas aberturas (35') configuradas para recibir fijamente los elementos de retención (135').

4. Sistema inyector según la reivindicación 3, en el que dichos montantes (136') presentan una pestaña (33') que se extiende transversalmente desde los mismos, y en el que dichas aberturas (35') presentan unos elementos elásticos (43') con una brida (53') que se acopla fijamente a la pestaña (33') para impedir el movimiento inverso de los montantes (136).

5. Sistema inyector según la reivindicación 1, en el que dicho vástago de émbolo (130') presenta además una superficie de empuje (152') para acoplarse a dicho cartucho (155') colocado dentro de dicha cavidad (125') de dicho cuerpo de inyector (105'), y en el que dicha superficie de empuje (152') presenta una protuberancia (153') que sobresale transversalmente de la misma, impidiendo dicha protuberancia (153') el acceso a una virola en un extremo proximal de dicho cartucho (155').

6. Sistema inyector según la reivindicación 1, en el que dichos elementos de retención (135) comprenden uno o varios elementos de ala (136) dispuestos espacialmente sobre la superficie externa de dicho cuerpo de inyector (105), presentando cada uno de dicho uno o varios de dichos elementos de ala (136) una pestaña de retención (137) para acoplarse a dicho uno o varios elementos de recepción (133) de dicho vástago de émbolo (130), y en el que dicho uno o varios elementos de recepción (133) en dicho vástago de émbolo (130) comprenden uno o varios rebordes (138) para acoplarse a dichos elementos de ala (136).

7. Sistema inyector según la reivindicación 1, en el que dicha parte de extremo distal (132, 132') de dicho vástago de émbolo (130, 130') presenta un elemento de conexión (190, 190') construido para fijarse a un elemento de conexión (160, 160') asociado con un pistón (52, 52') de dicho cartucho farmacéutico (155, 155').

8. Sistema inyector según la reivindicación 7, en el que dicho elemento de conexión (190, 190') de dicho vástago de émbolo (130, 130') presenta unas roscas (226) formadas en el mismo de manera que dicho vástago de émbolo puede ser fijado por roscado a un elemento de conexión (160, 160') montado en un pistón (52, 52') asociado con el cartucho (155, 155').

9. Sistema inyector según la reivindicación 7, en el que dicho elemento de conexión (190, 190') de dicho vástago de émbolo (130, 130') presenta un elemento de encliquetado construido para conectarse por encliquetado a un elemento de conexión (160, 160') montado en un pistón (52, 52') asociado con un cartucho (155, 155').

10. Sistema según la reivindicación 9, en el que el buje (20') está fijado en su sitio en la cavidad del cuerpo de inyector (105') con un clip (21').

11. Sistema según la reivindicación 10, en el que el clip (21') presenta unos salientes (65') que se extienden a través de unas aberturas (41') en la pared lateral (110') del cuerpo de inyector (105') para acoplarse al buje (20') con el fin de evitar el movimiento axial y radial del buje.

12. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además unos agarres de dedos transversales (145') que se extienden desde dicha parte de extremo proximal (106') de dicho cuerpo de inyector (105') y unas aberturas de agarre (31') en dicha pared lateral (110') de dicho cuerpo de inyector (105'), estando dichas aberturas de agarre (31') colocadas en dicho lado de extremo distal de los agarres de dedos (145').

13. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de inyector (105, 105') es por lo menos parcialmente transparente, en el que dicho cartucho (155, 155') presenta un elemento legible por máquina en el mismo, y en el que dicho elemento legible por máquina en dicho cartucho (155, 155') es legible a través de dicho cuerpo de inyector (105, 105') cuando dicho cartucho (155, 155') está colocado dentro de dicha cavidad (125, 125') de dicho cuerpo de inyector (105, 105').

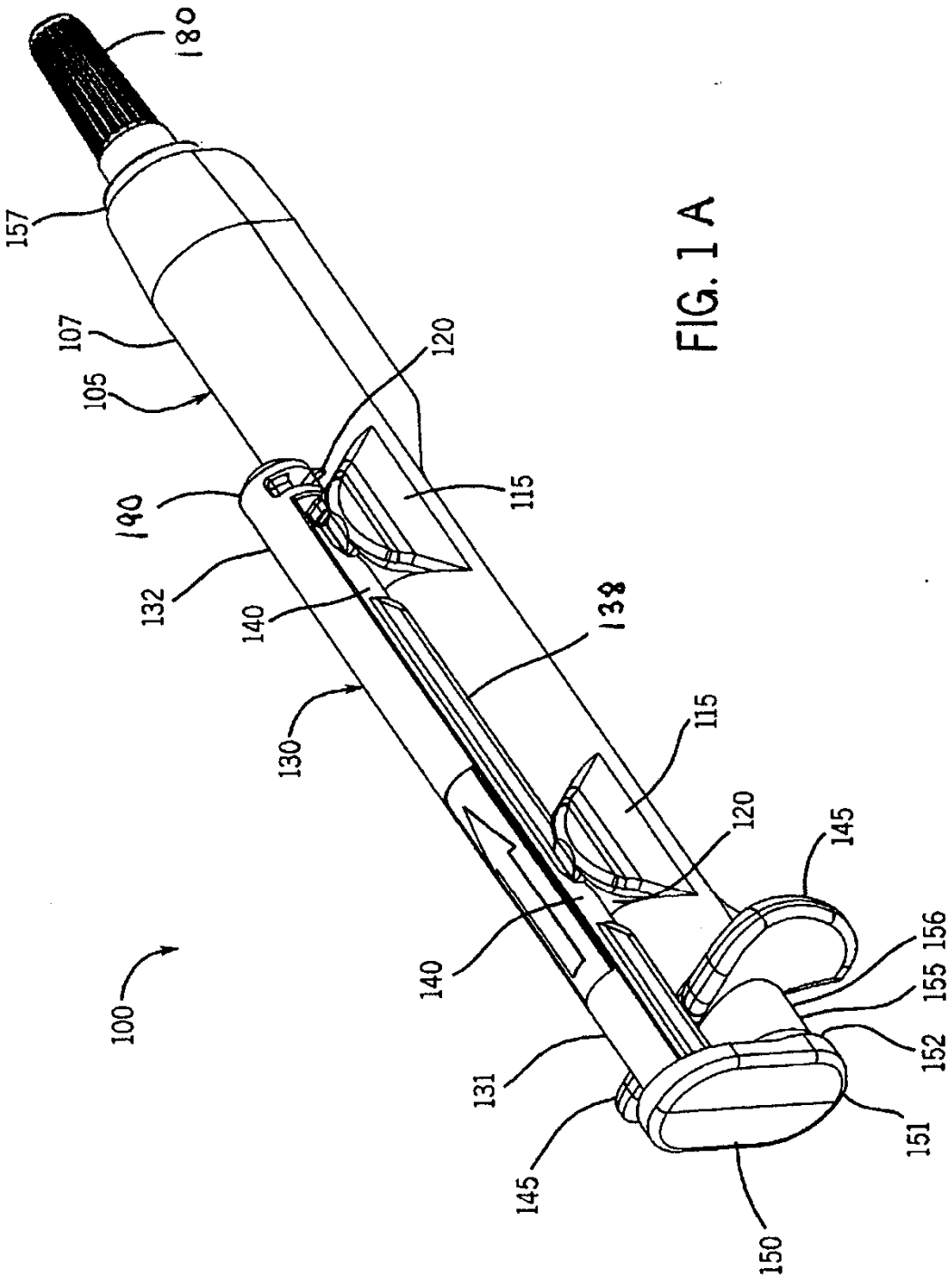

180
157
107
105
190
132
140
130
100
120
115
138
115
120
140
131
145
145
150
151
152
155
156

FIG. 1 A

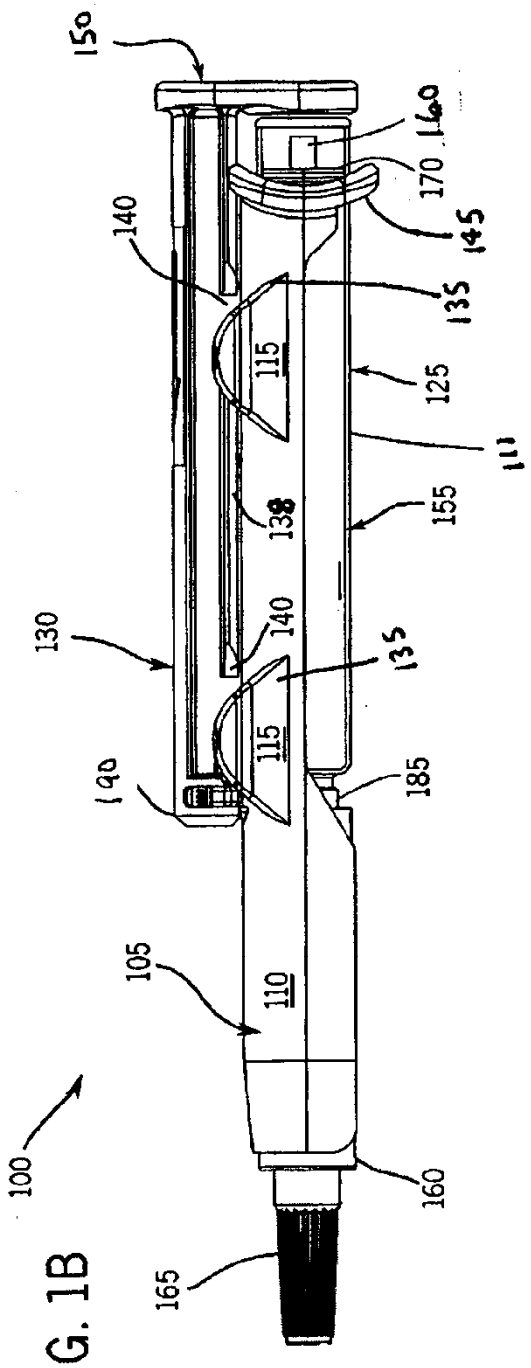

150
160
170
145
140
135
115
125
111
155
138
130
140
135
115
190
185
105
110
100
160
165

FIG. 1B

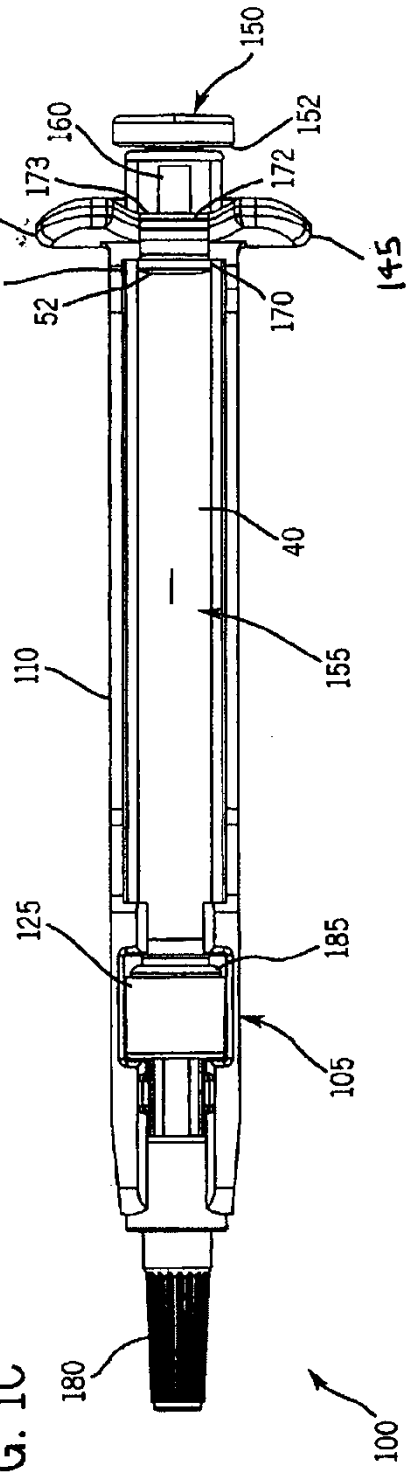

150
160
152
173
172
145
145
156
52
170
40
110
155
125
185
105
180
100

FIG. 1C

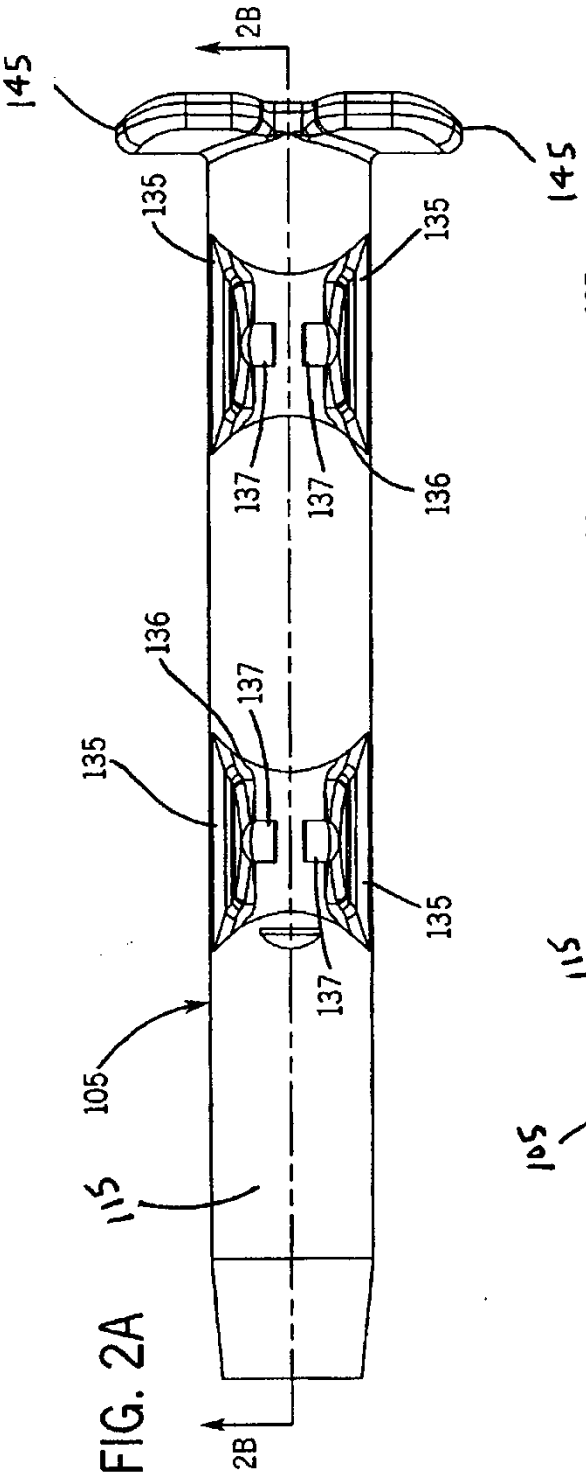


FIG. 2A

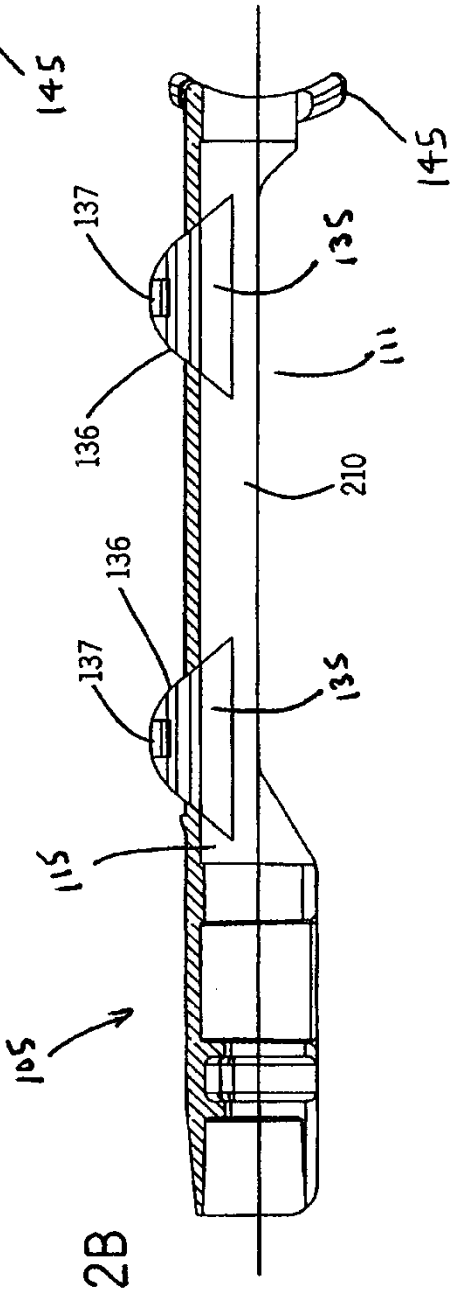


FIG. 2B

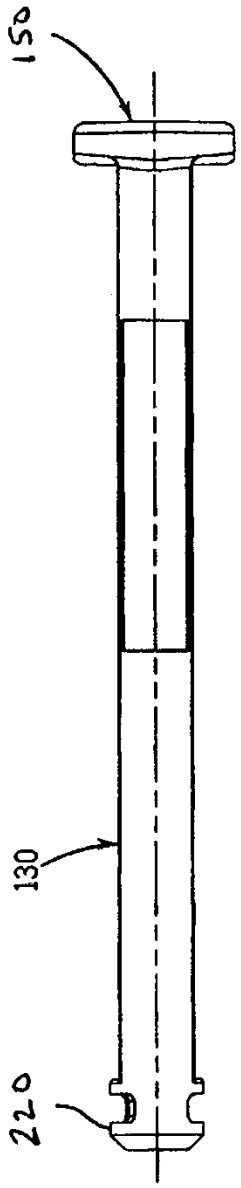


FIG. 3A

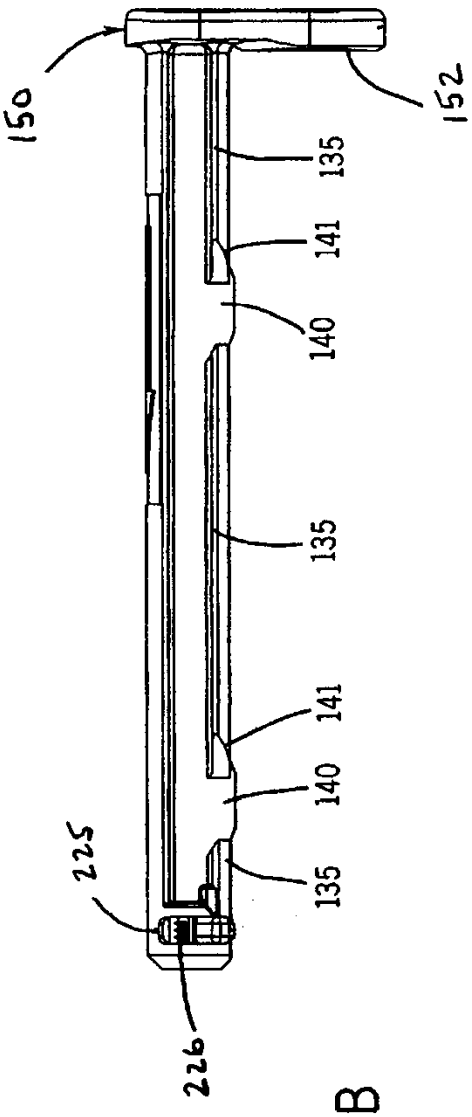


FIG. 3B

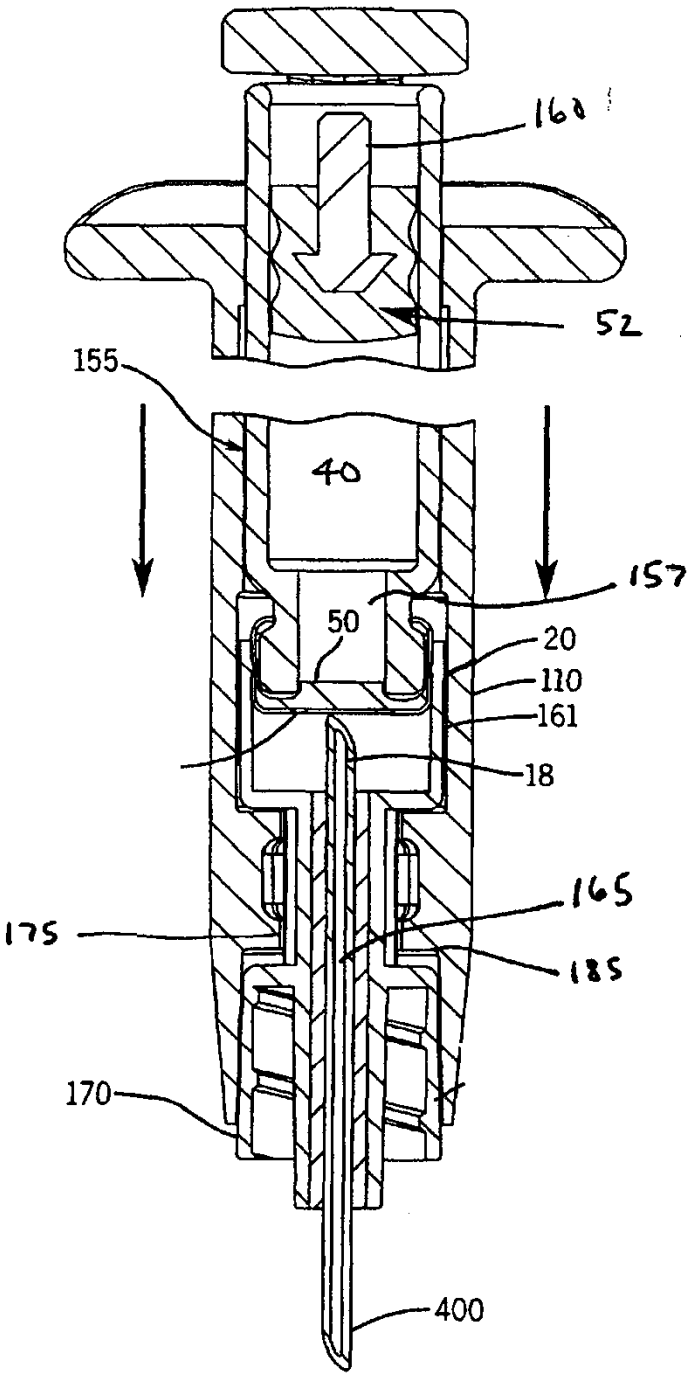


FIG. 4A

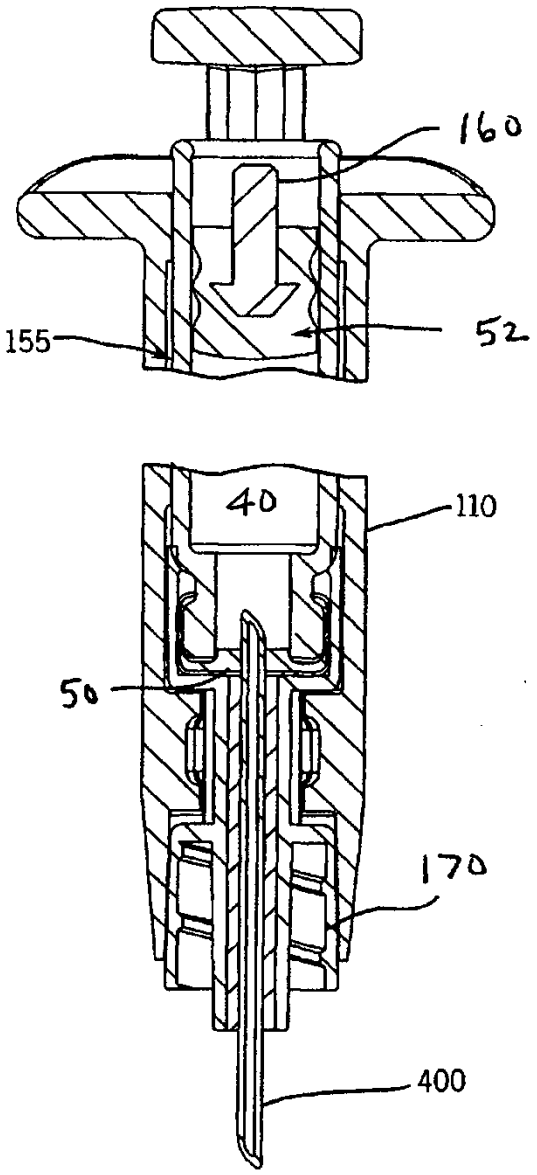


FIG. 4B

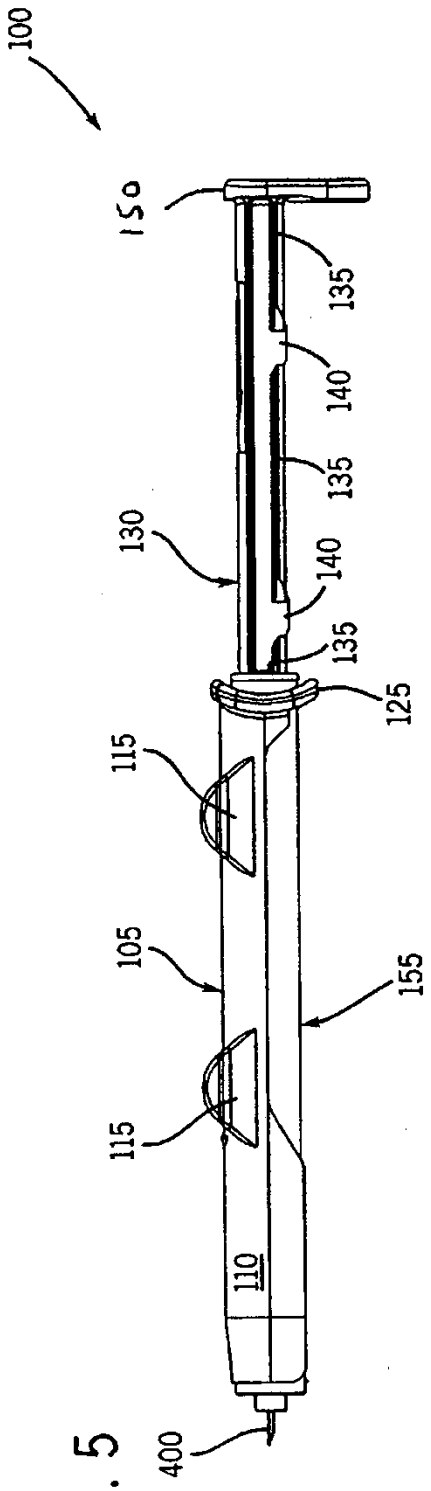


FIG. 5

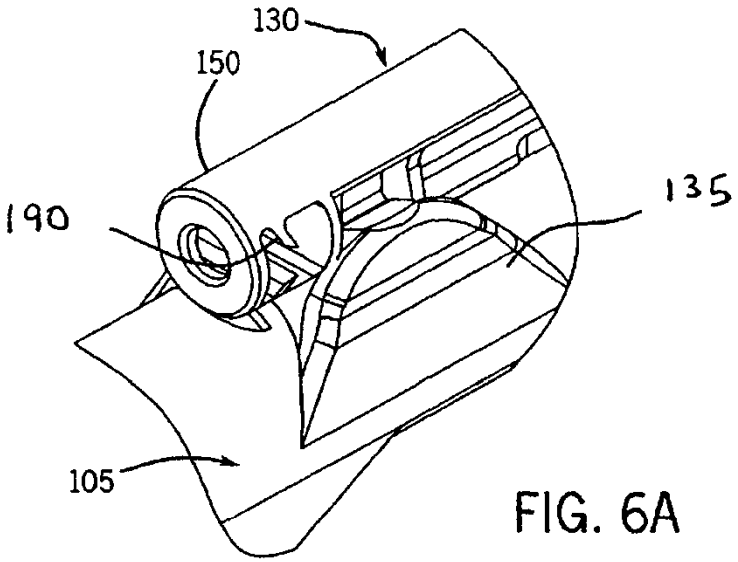


FIG. 6A

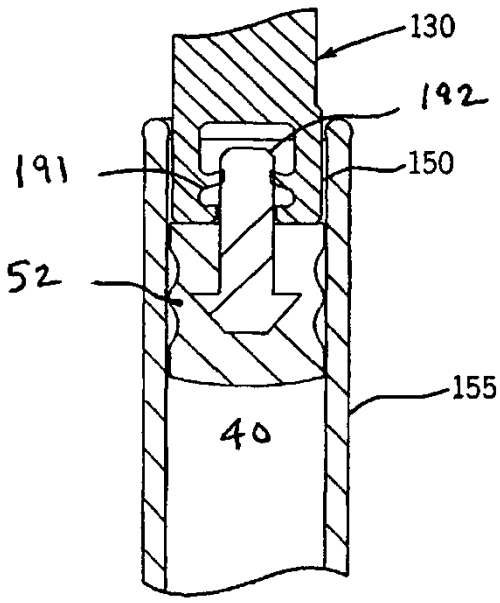


FIG. 6B

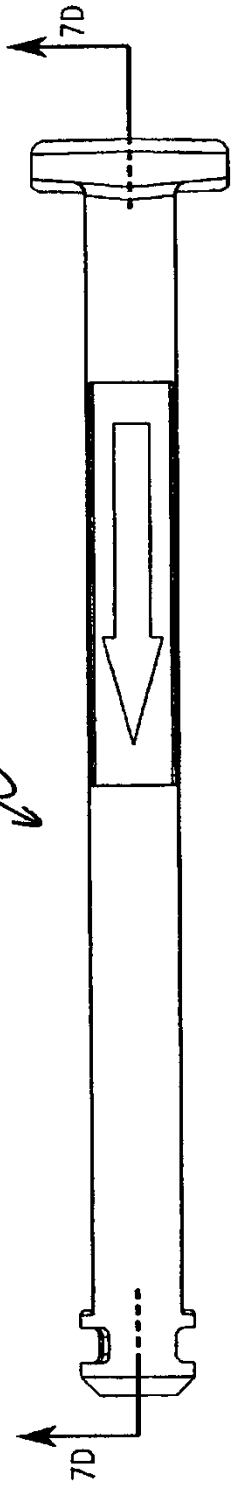


FIG. 7A

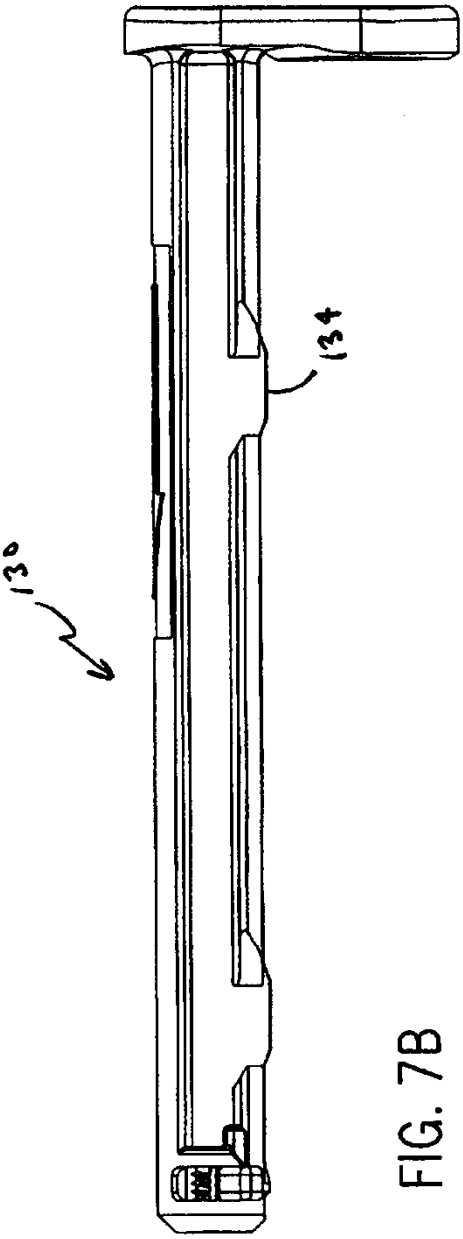


FIG. 7B

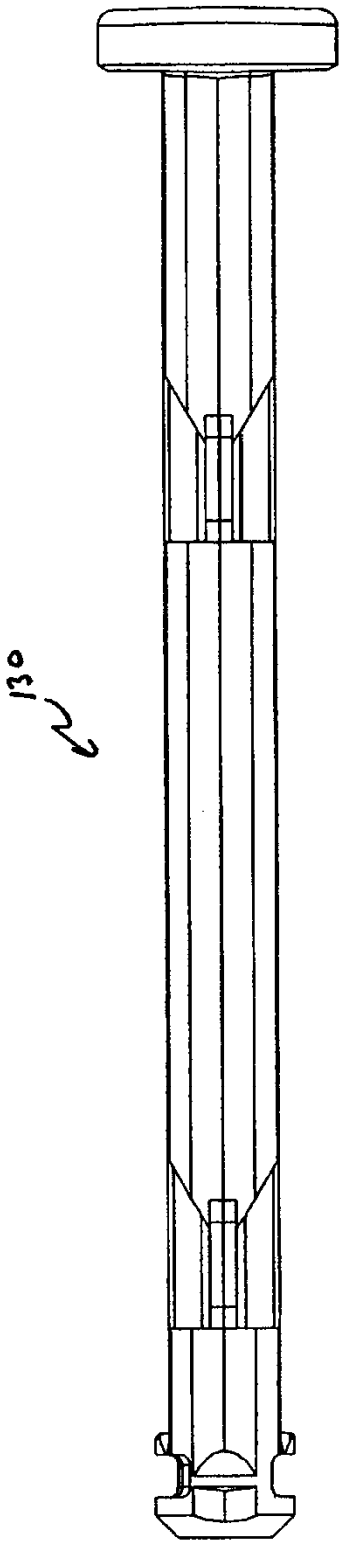


FIG. 7C

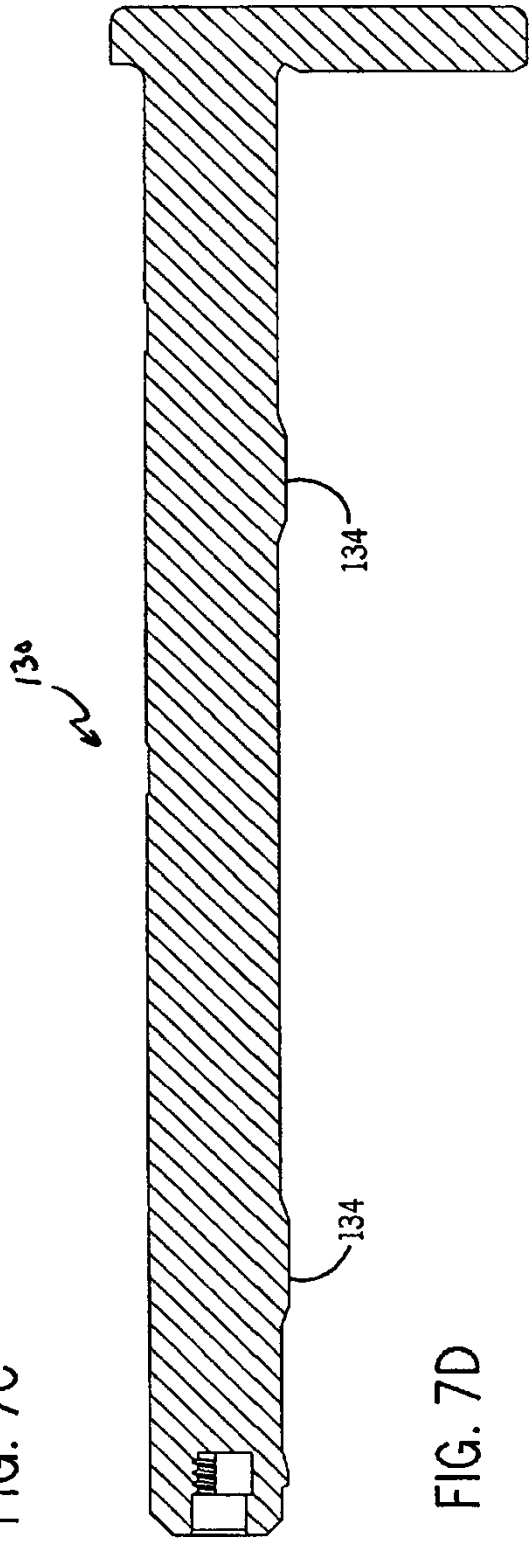


FIG. 7D

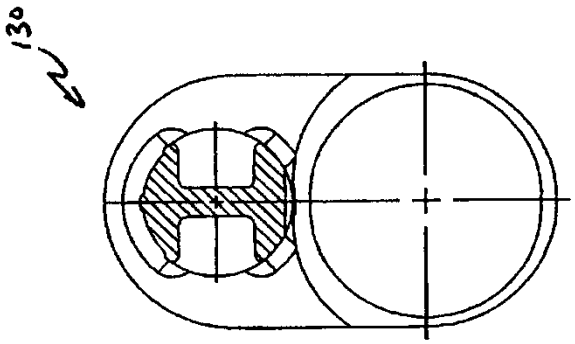


FIG. 7F

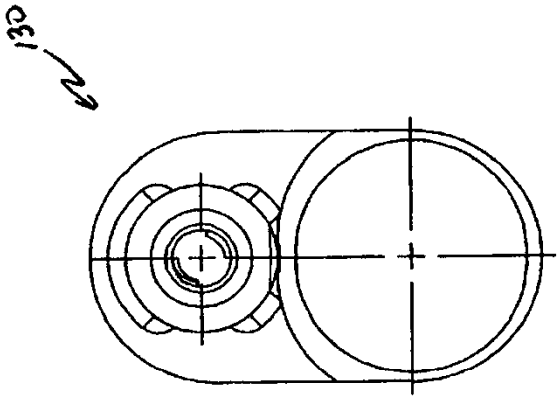


FIG. 7E

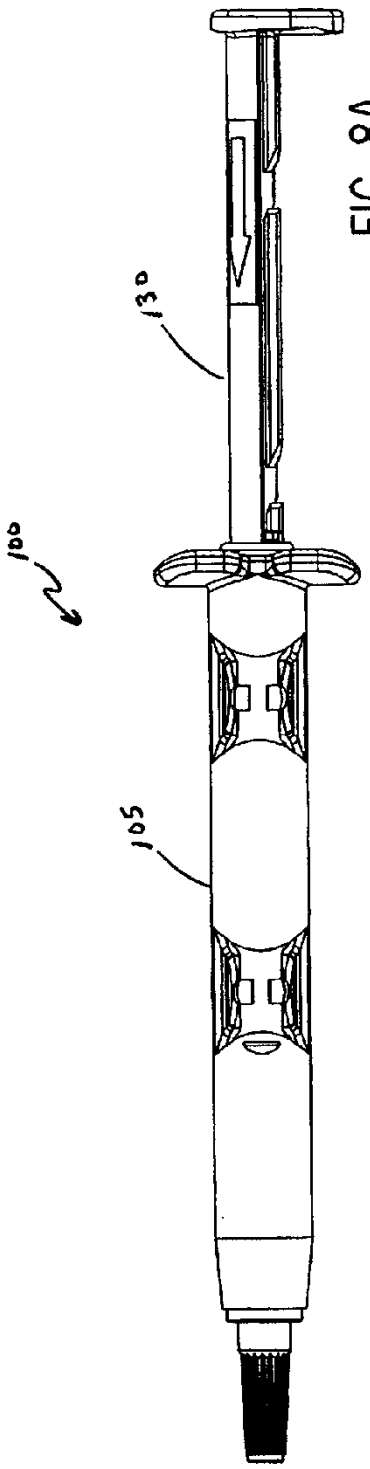


FIG. 8A

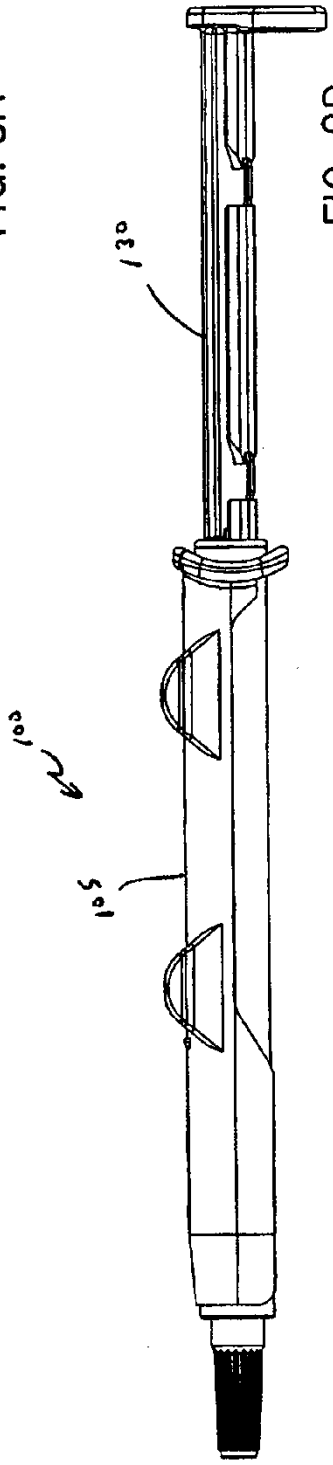


FIG. 8B

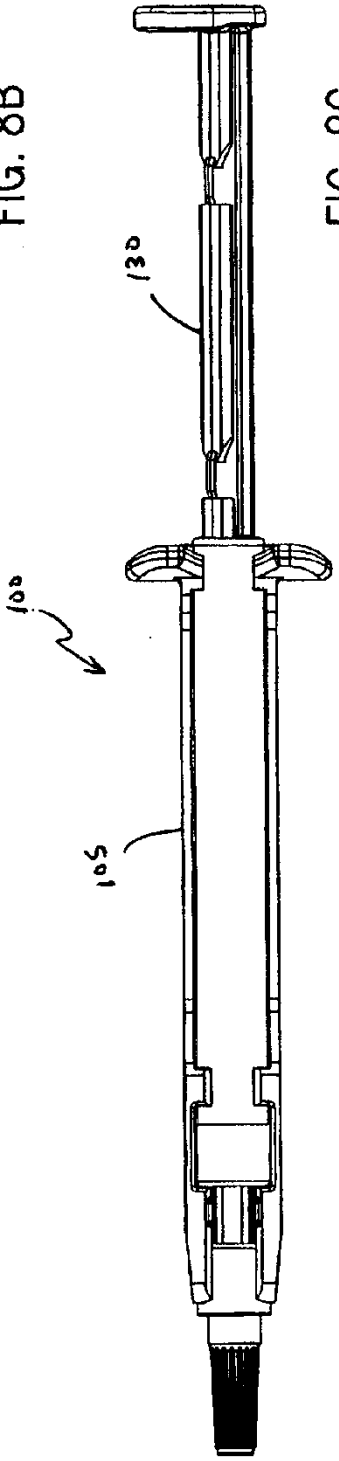


FIG. 8C

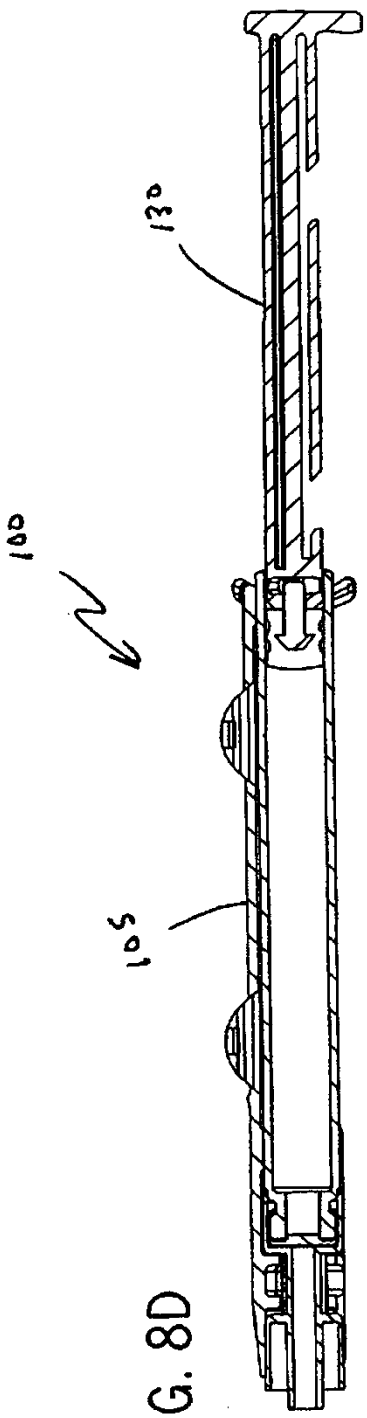


FIG. 8D

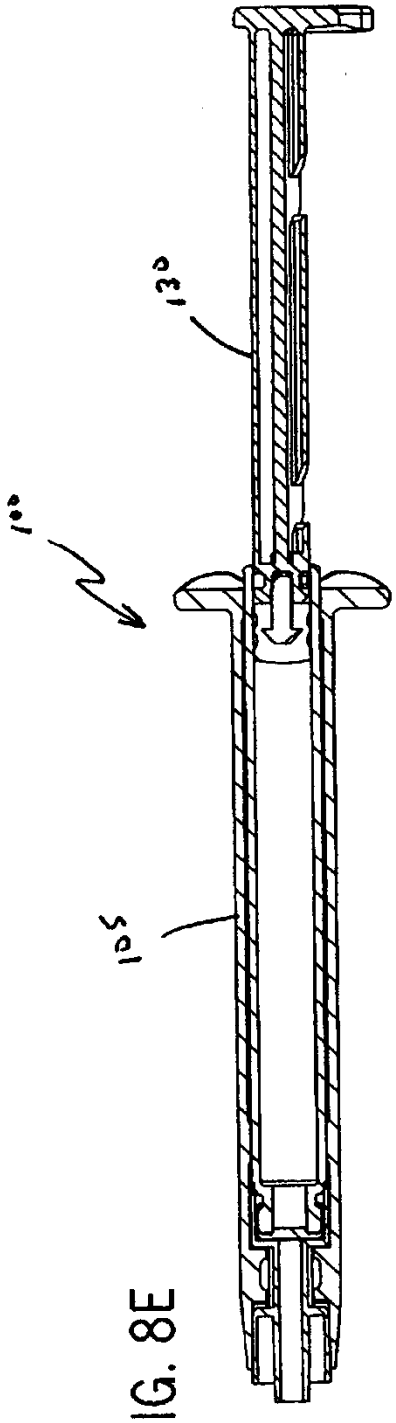


FIG. 8E

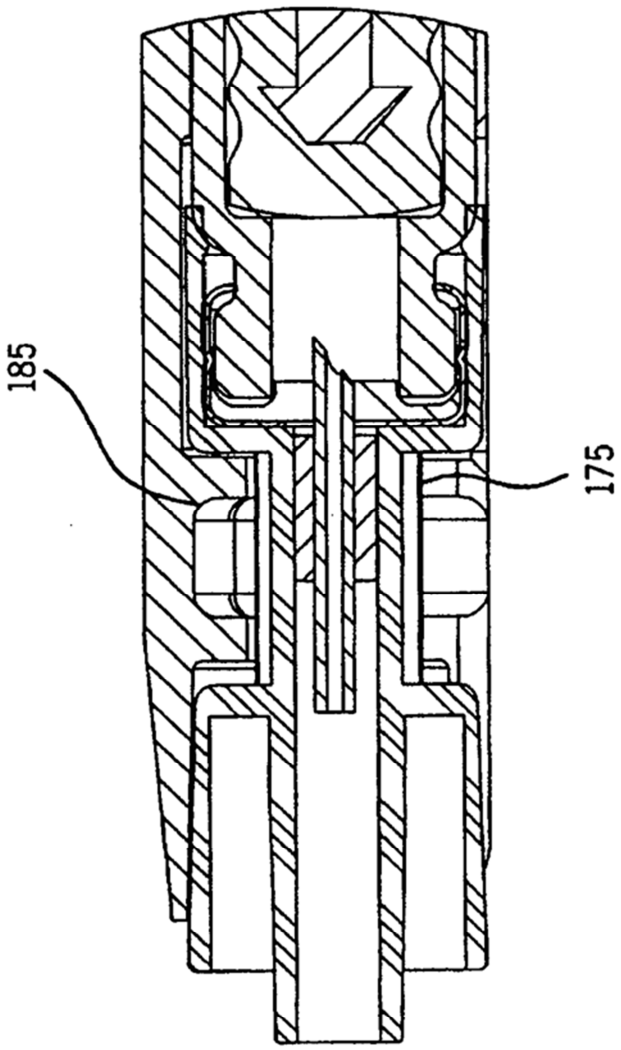


FIG. 8F

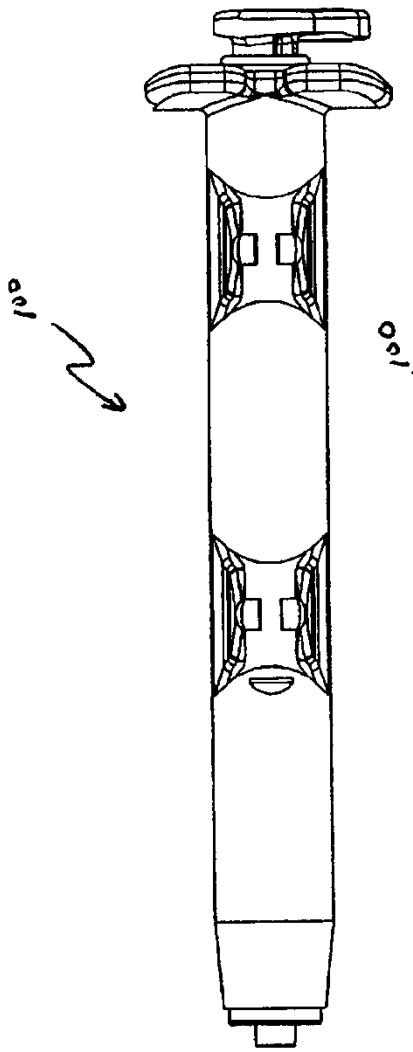


FIG. 9A

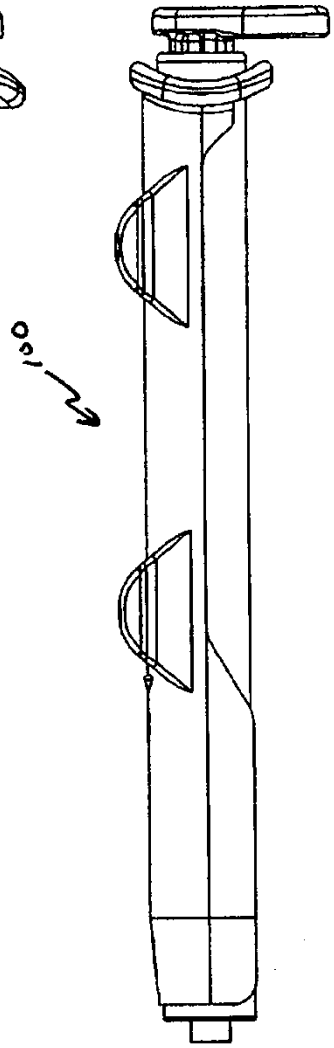


FIG. 9B

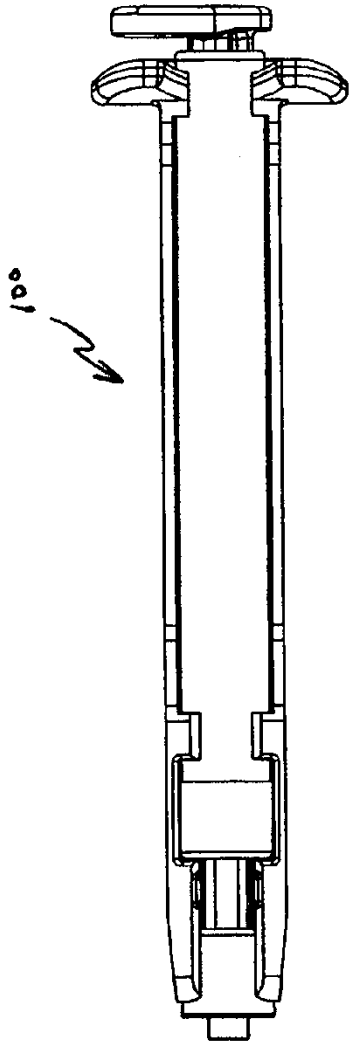


FIG. 9C

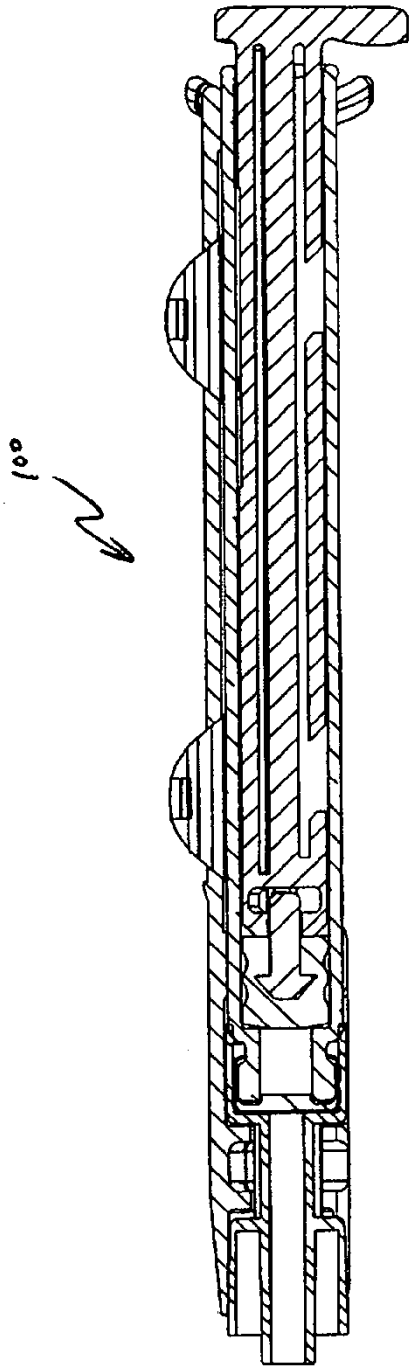


FIG. 10A

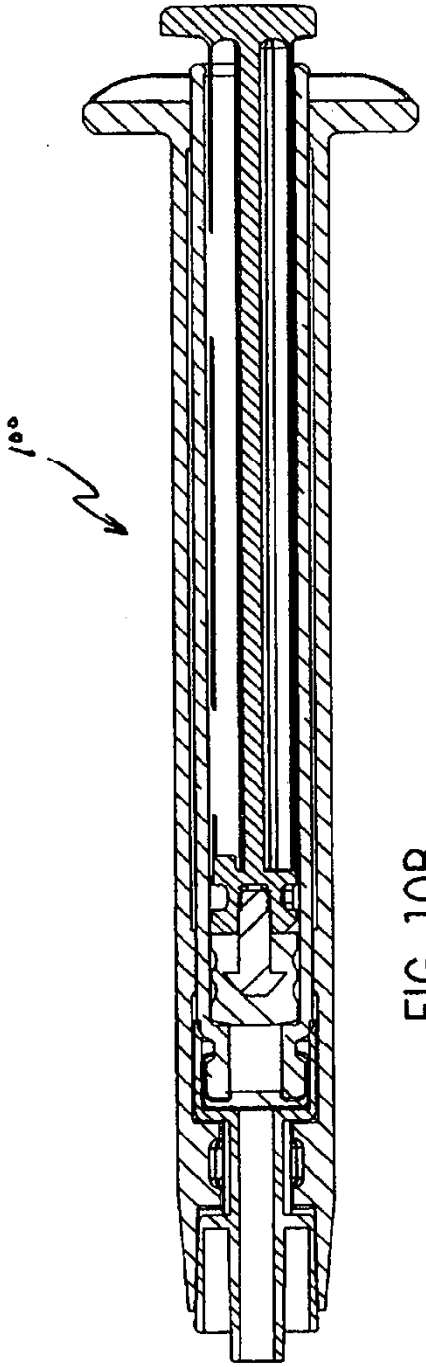


FIG. 10B

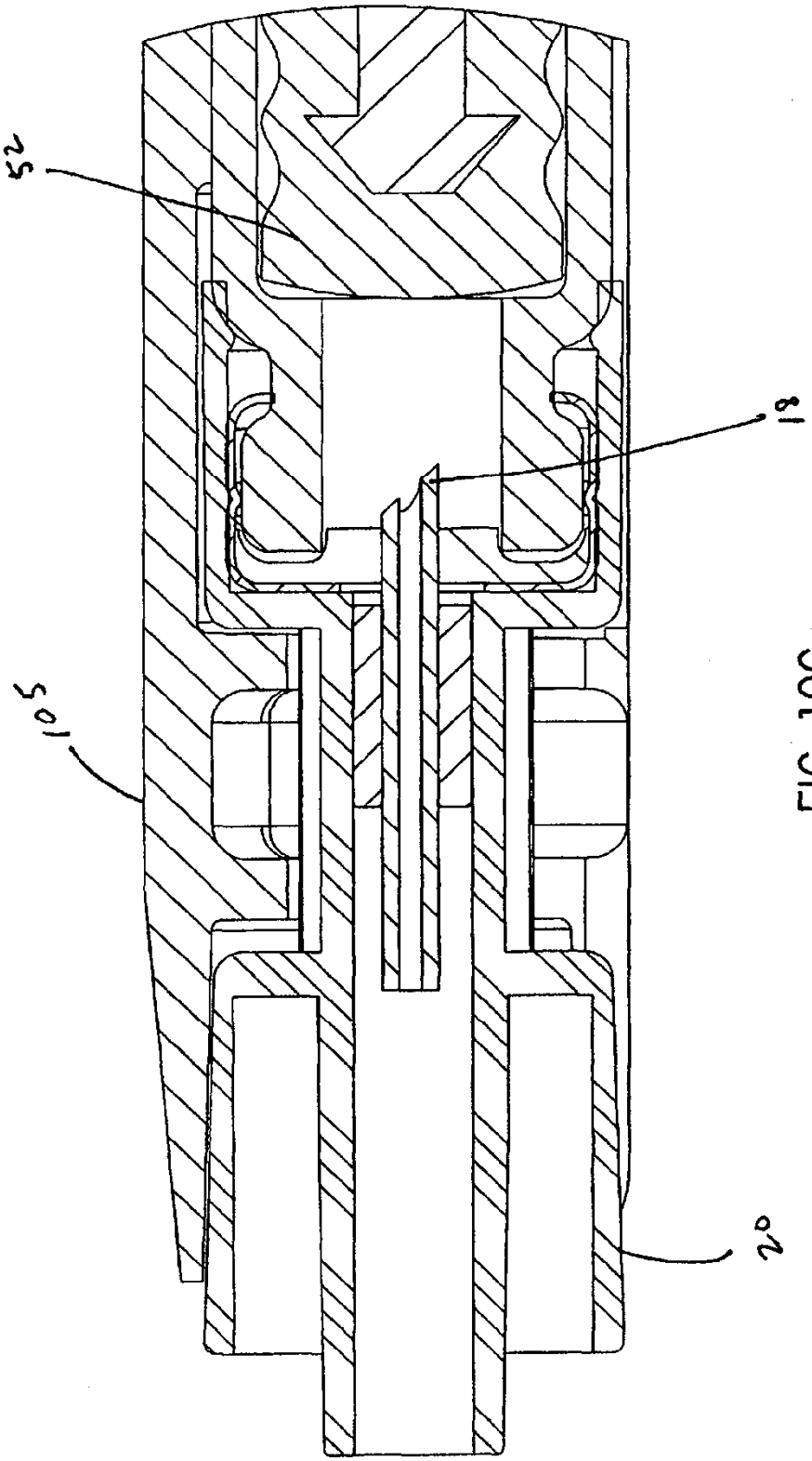


FIG. 10C

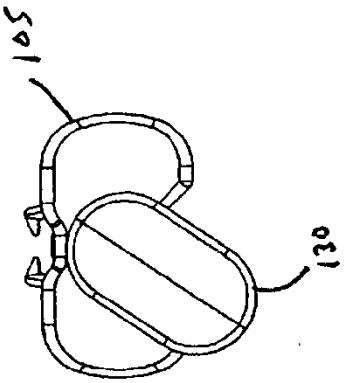


FIG. 10F

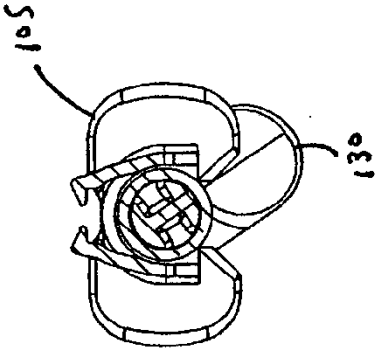


FIG. 10E

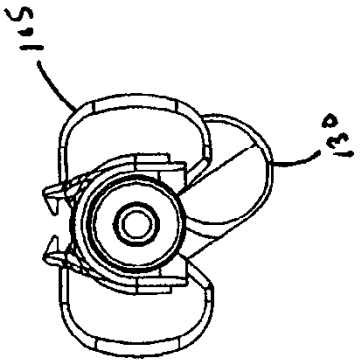


FIG. 10D

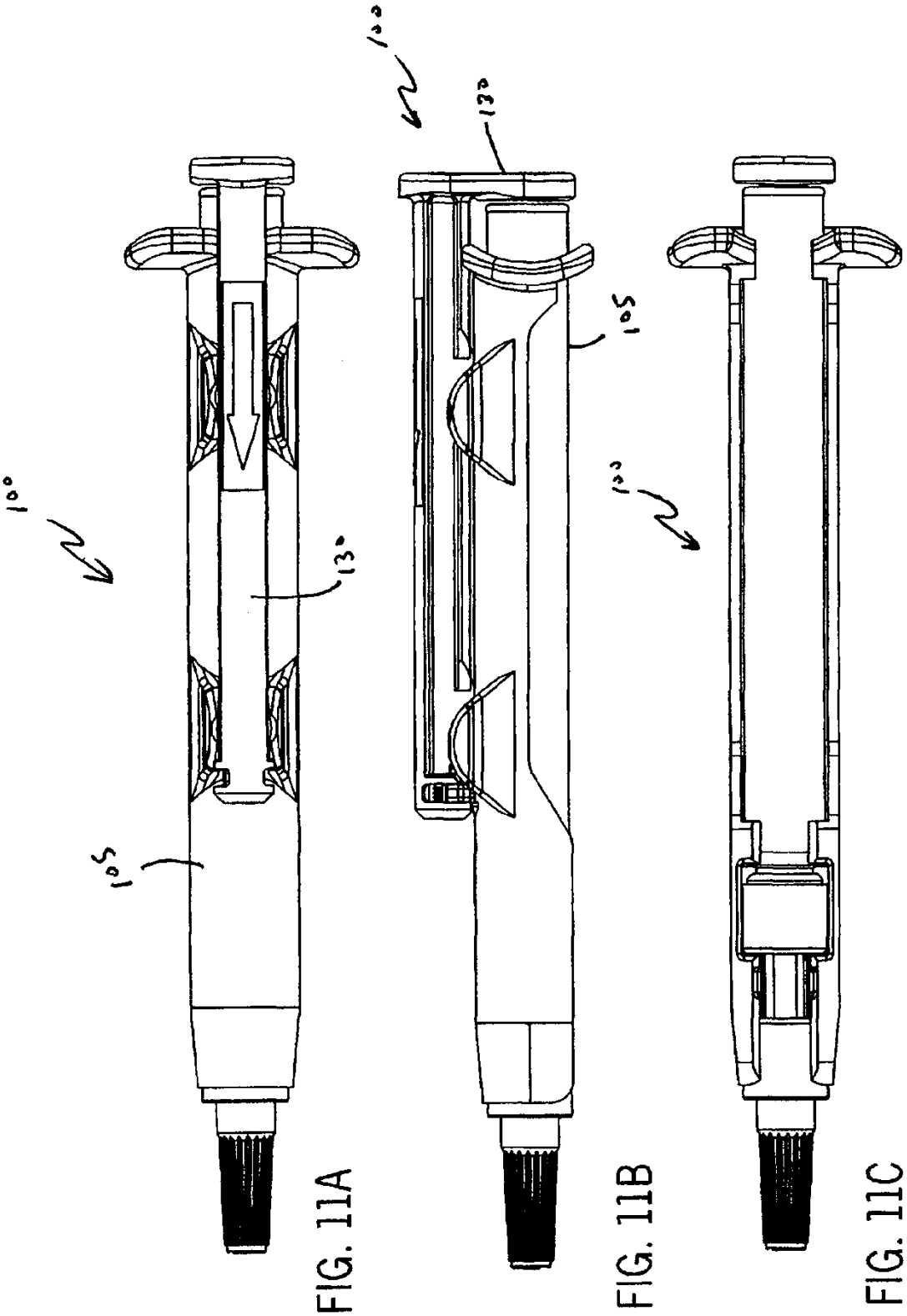


FIG. 11A

FIG. 11B

FIG. 11C

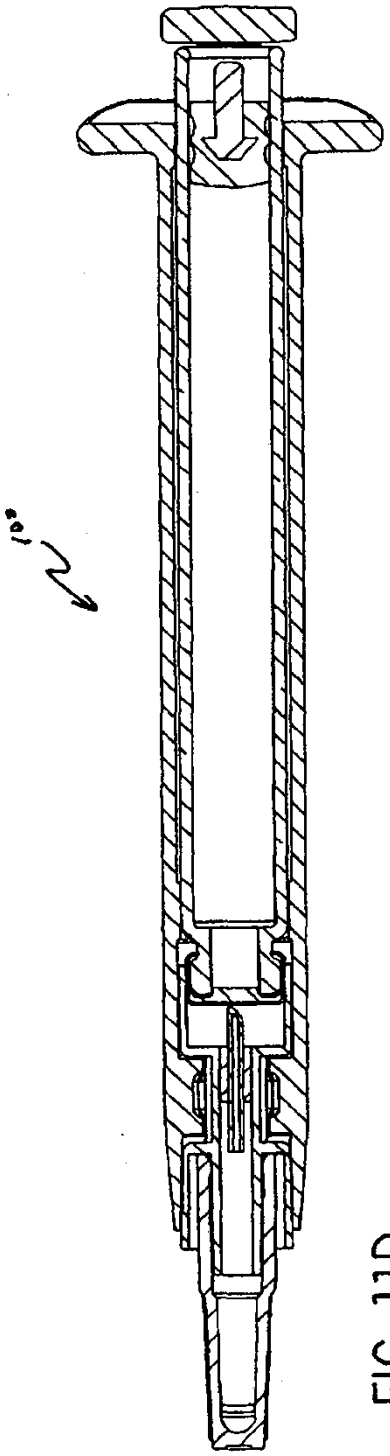


FIG. 11D

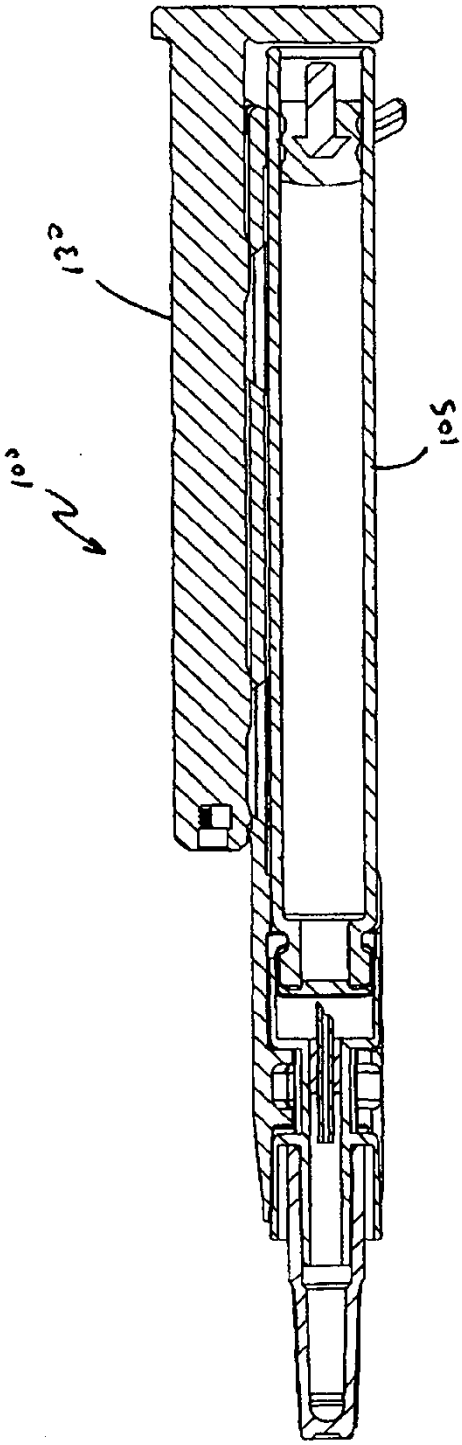


FIG. 11E

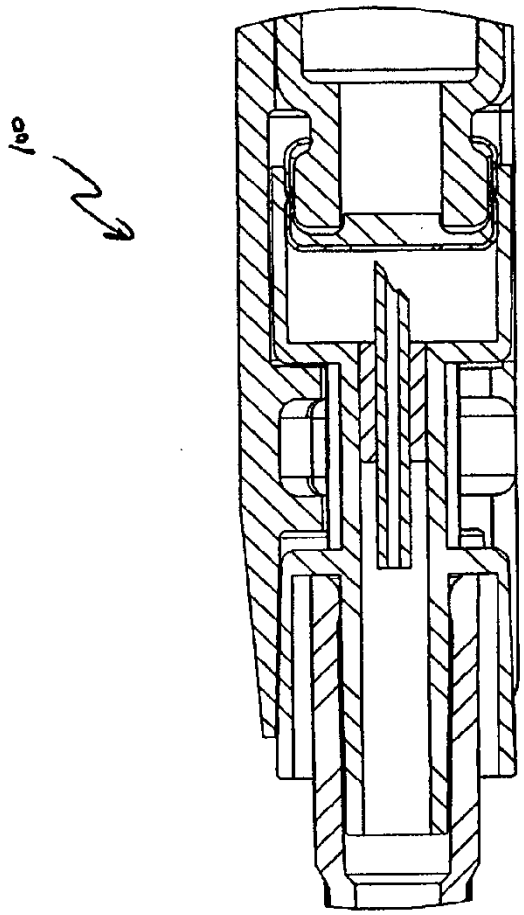


FIG. 11F

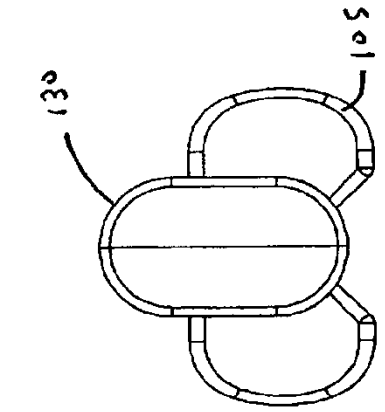


FIG. 11I

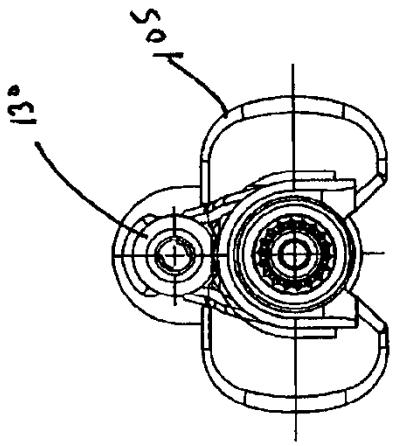


FIG. 11H

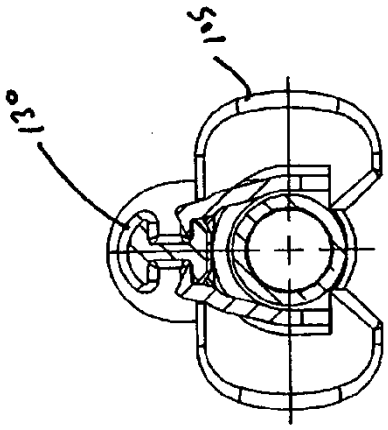


FIG. 11G

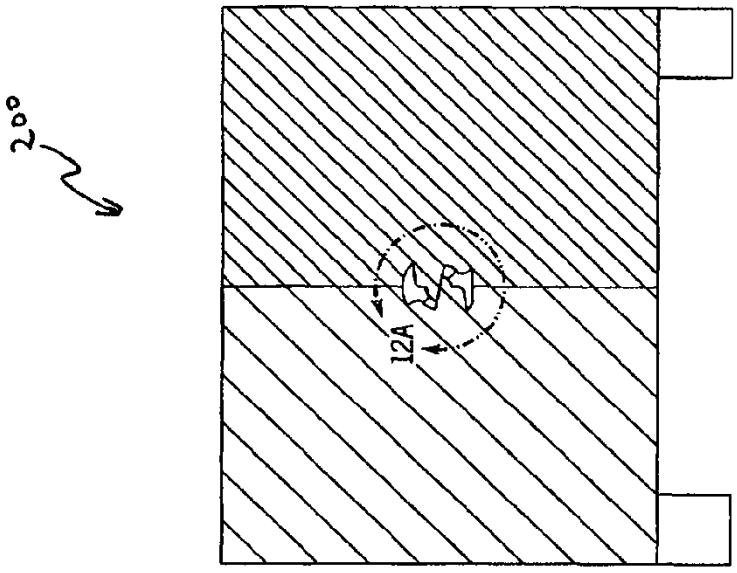


FIG. 12B

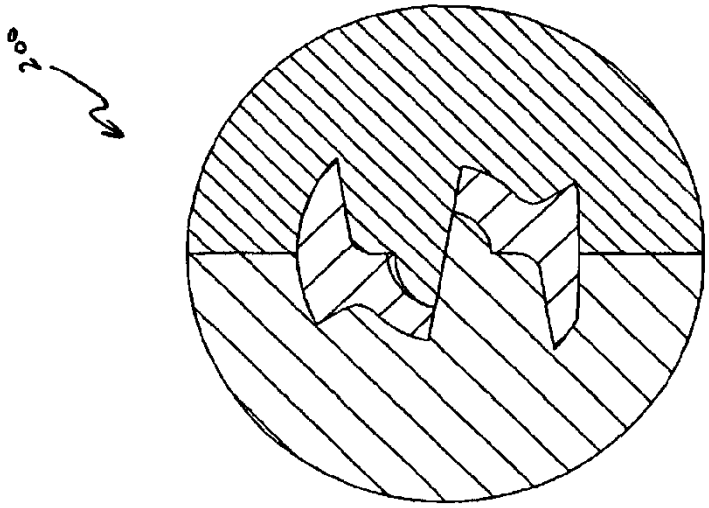


FIG. 12A

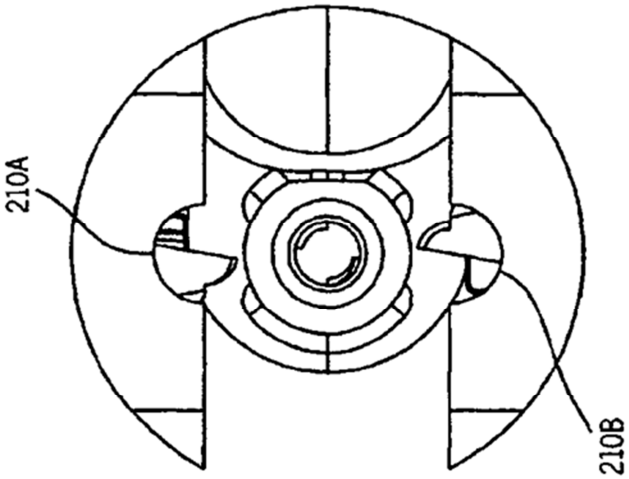
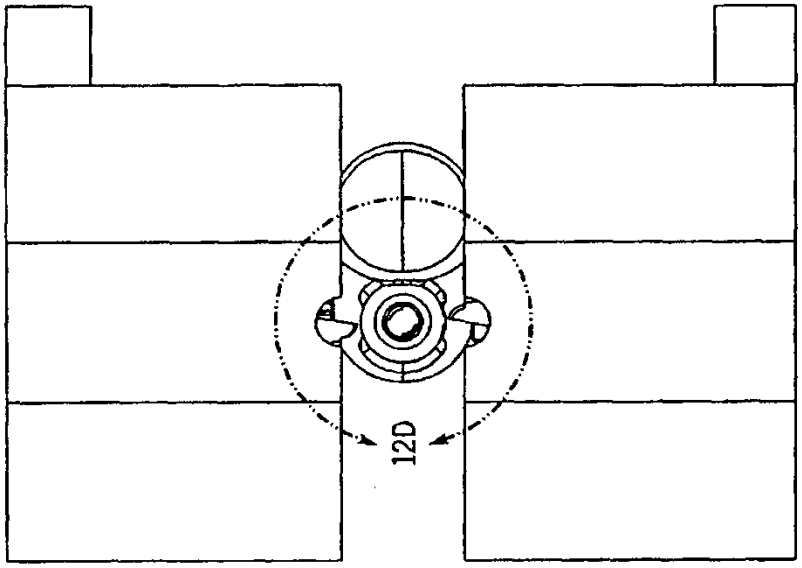


FIG. 12C

FIG. 12D



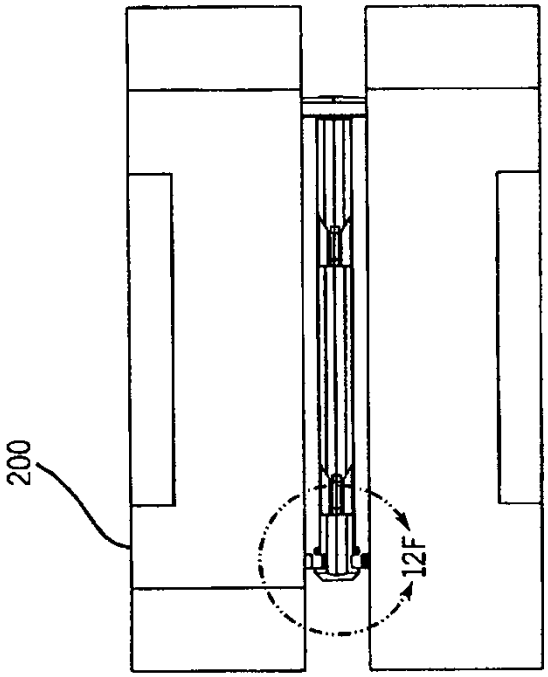


FIG. 12F

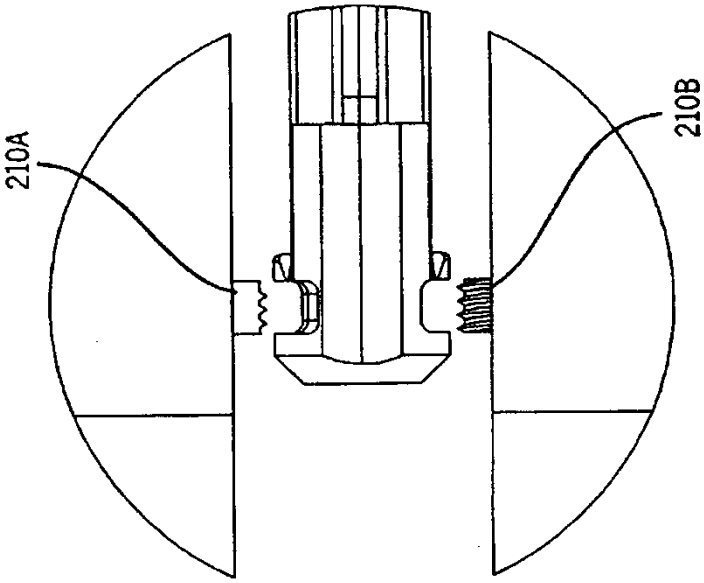


FIG. 12E

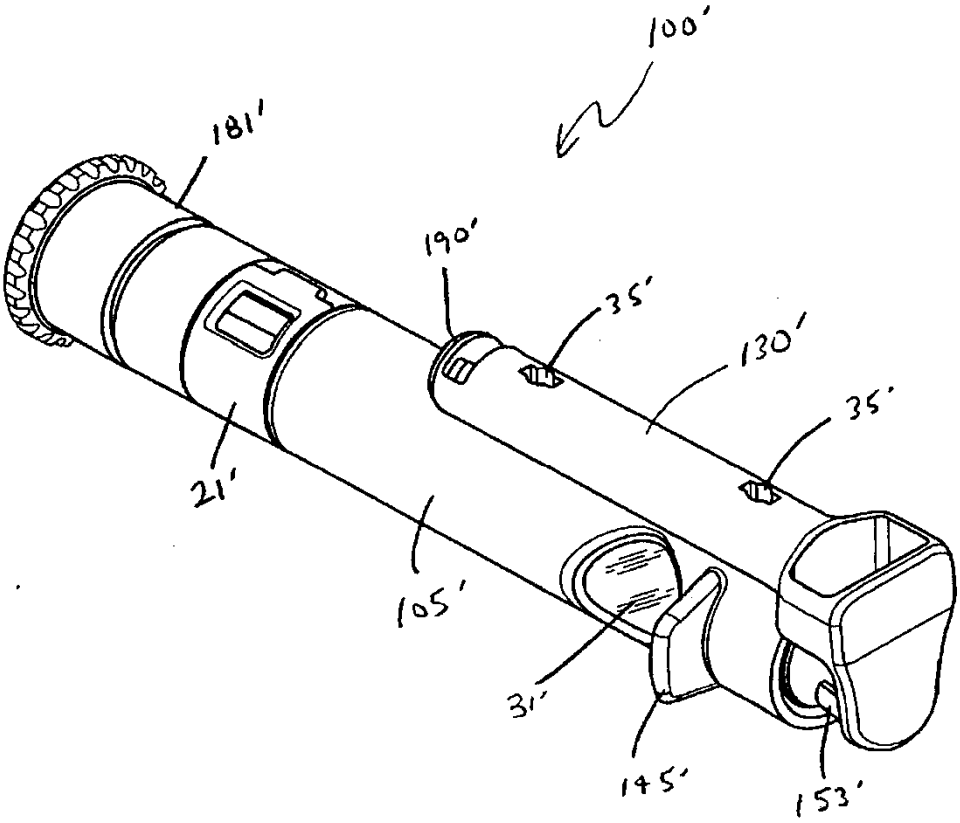


FIG. 13

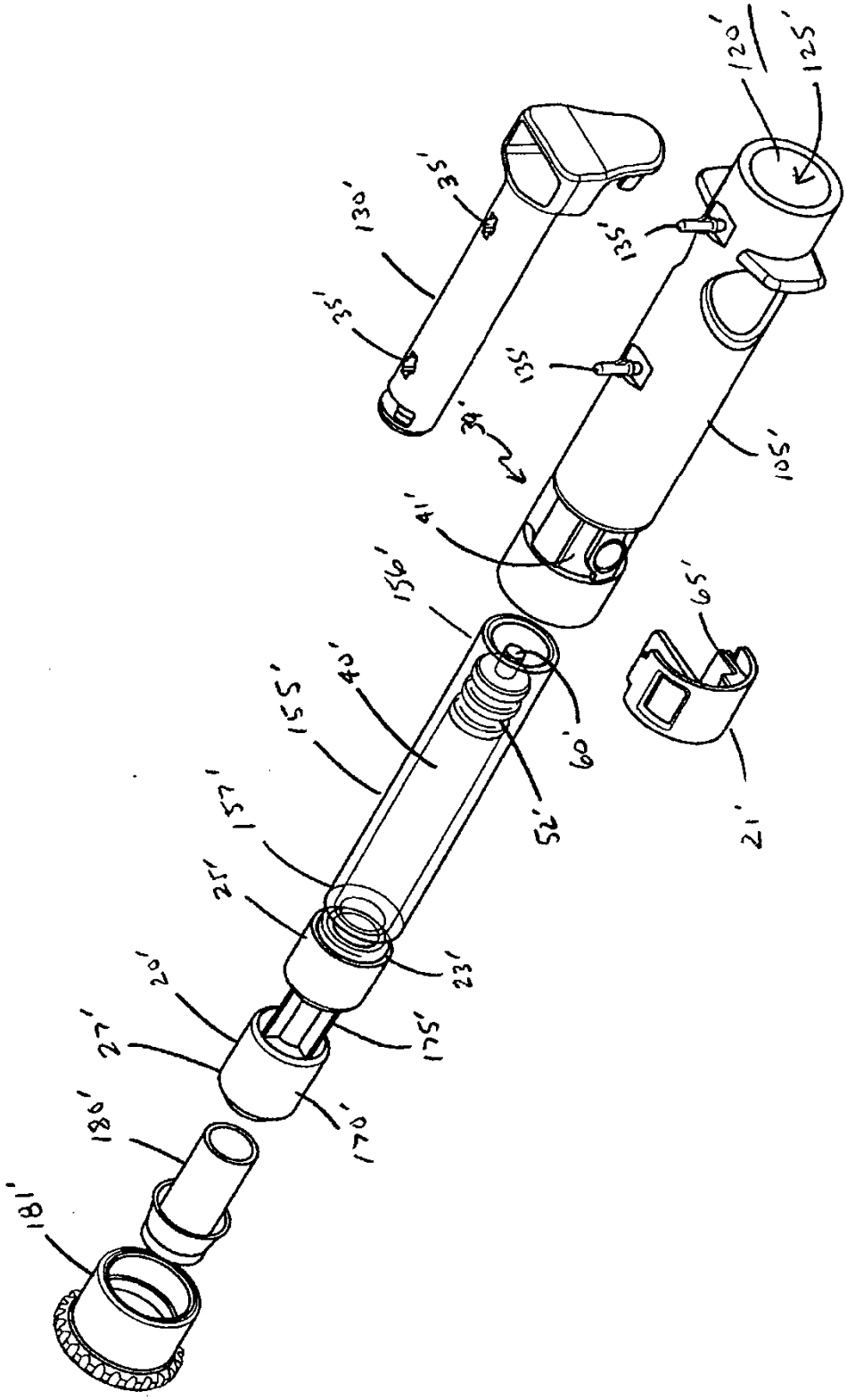

120'
125'
130'
35'
35'
135'
135'
105'
14'
156'
65'
40'
155'
60'
52'
21'
157'
25'
23'
20'
151'
22'
175'
180'
181'

FIG. 14

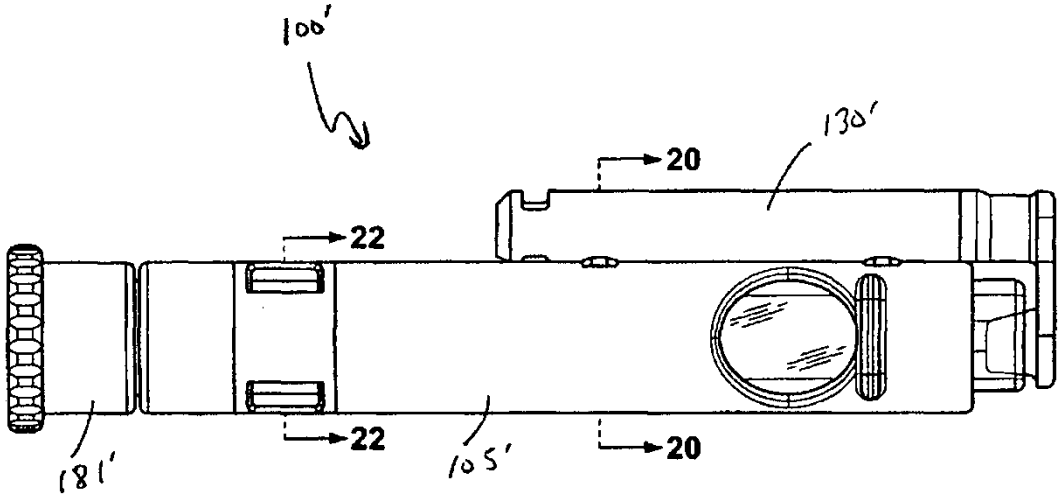


FIG. 15

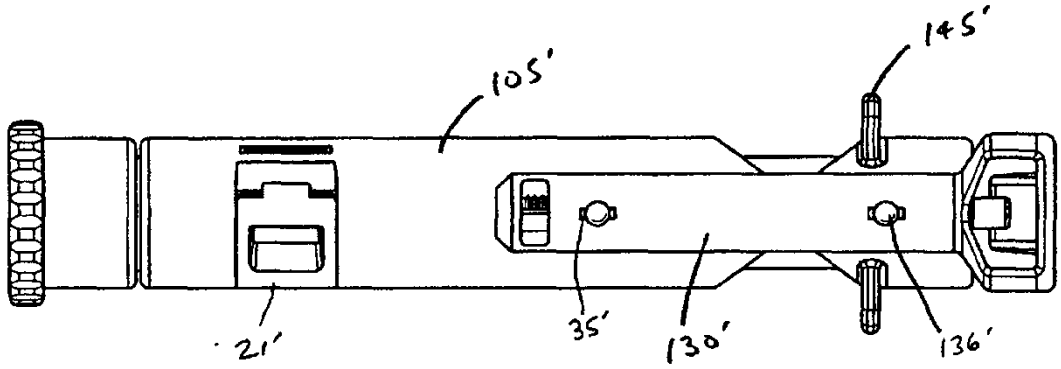


FIG. 17

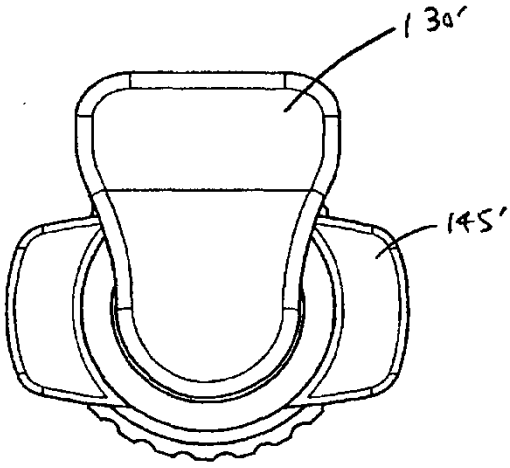


FIG. 18

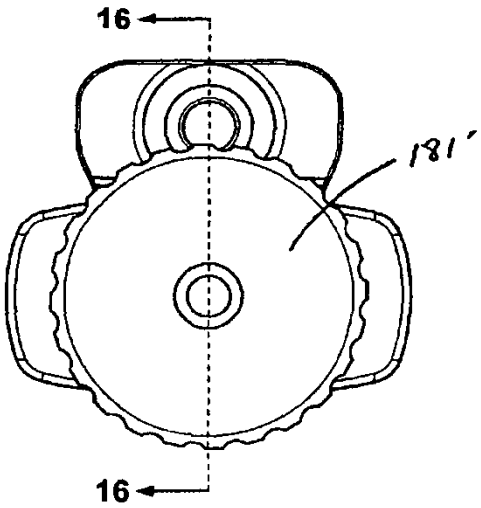


FIG. 19

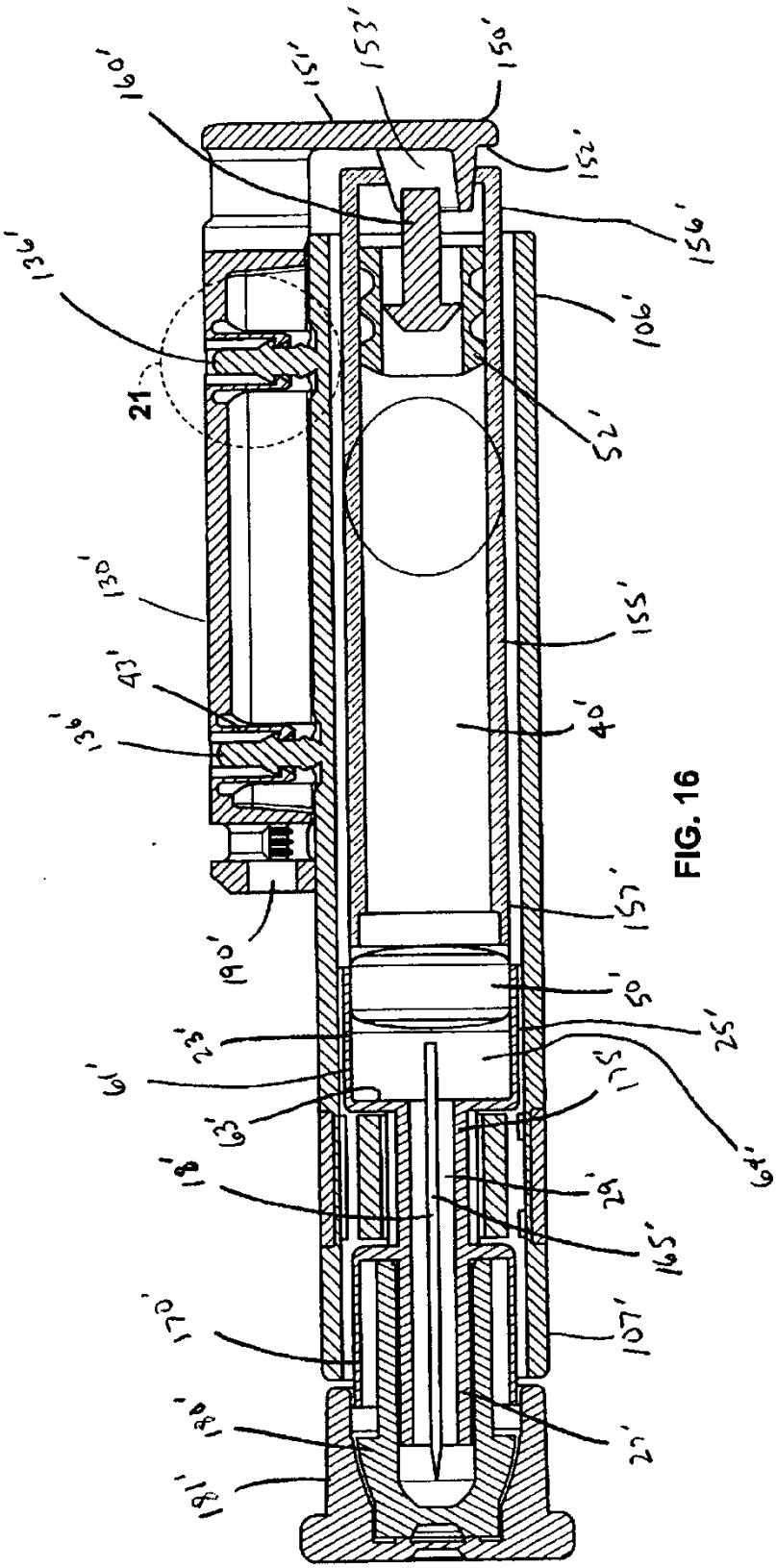


FIG. 16

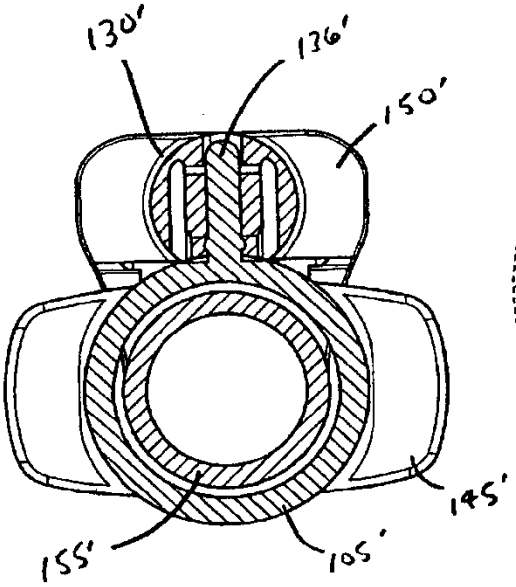


FIG. 20

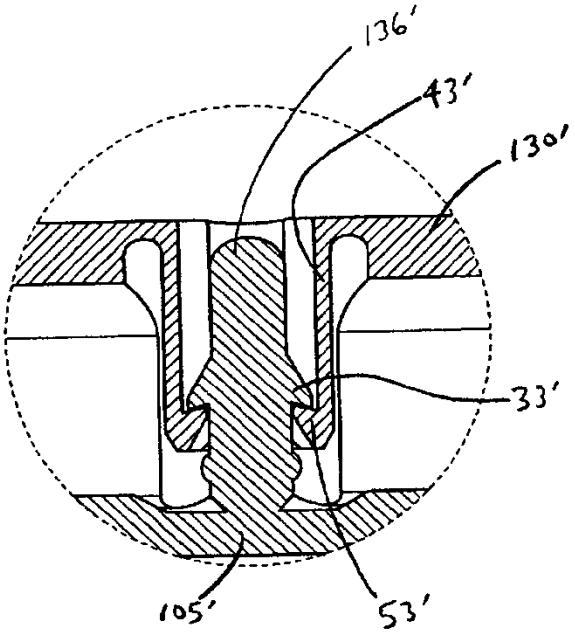


FIG. 21

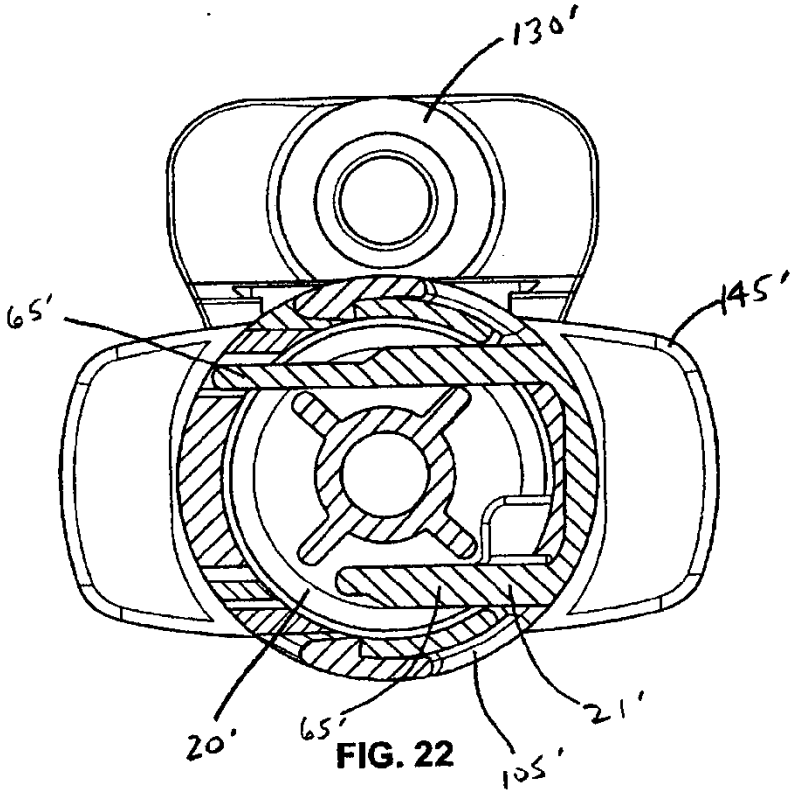


FIG. 22

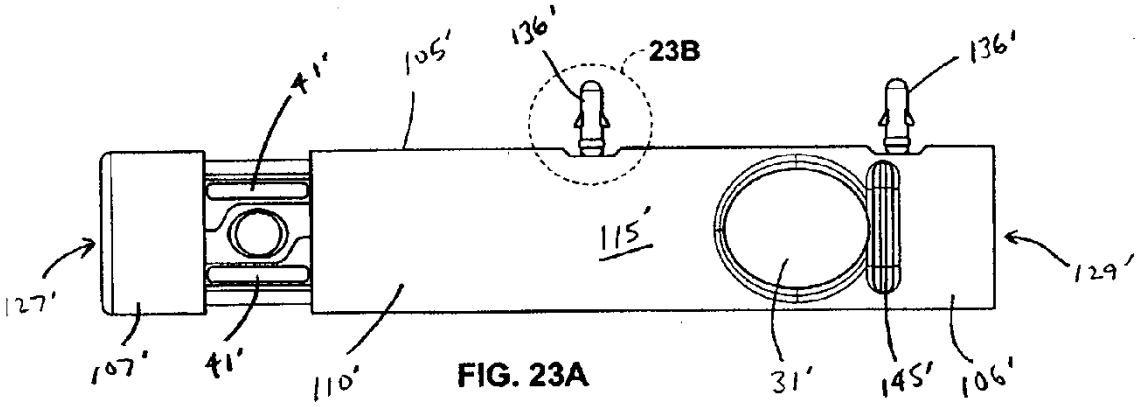


FIG. 23A

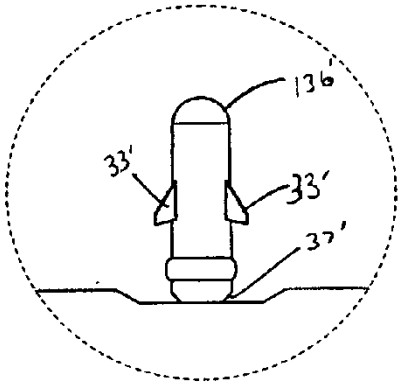


FIG. 23B

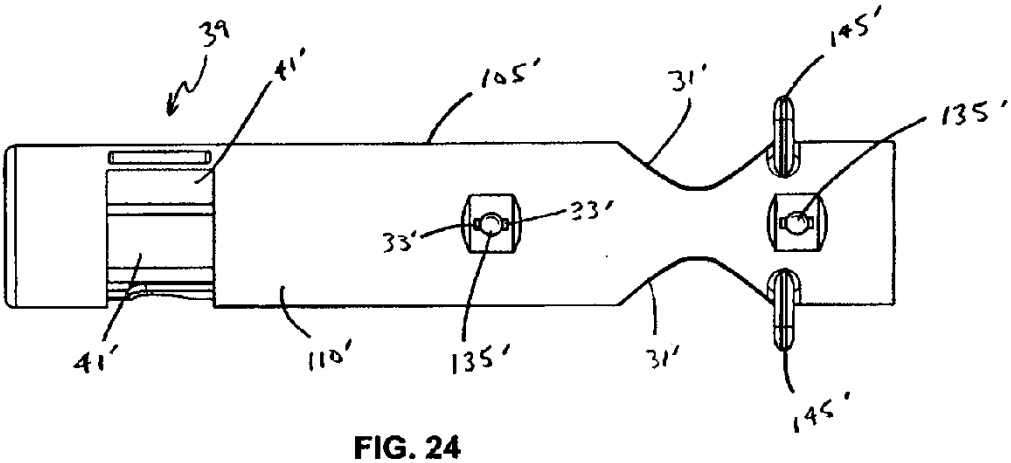


FIG. 24

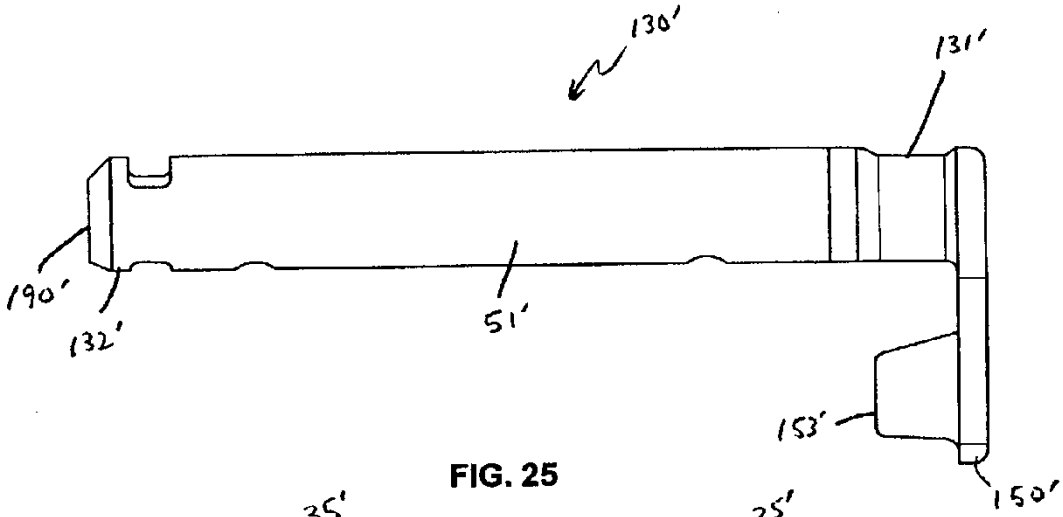


FIG. 25

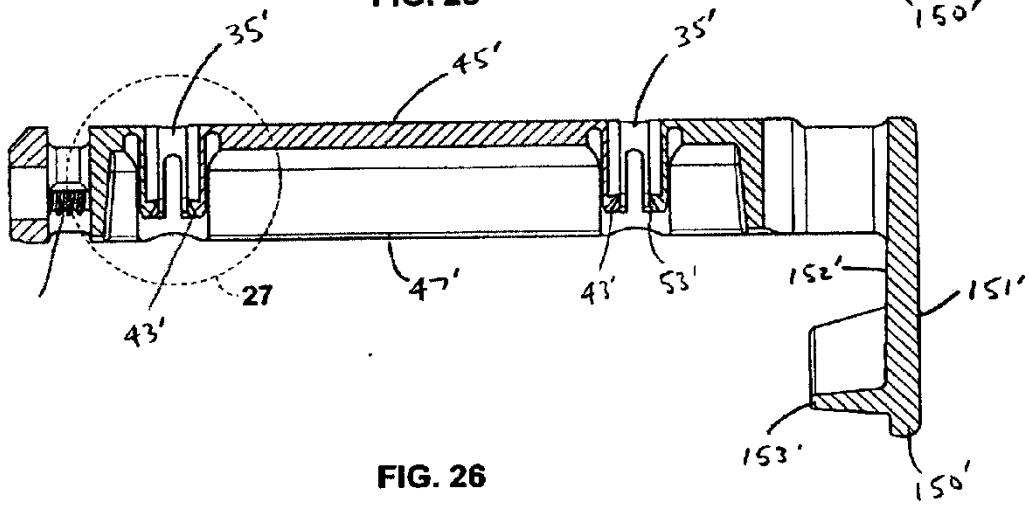


FIG. 26

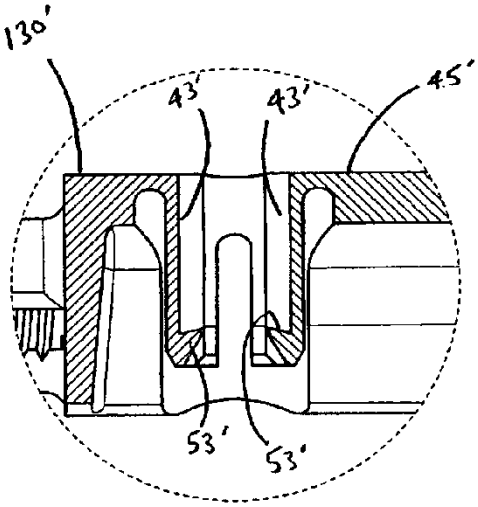


FIG. 27

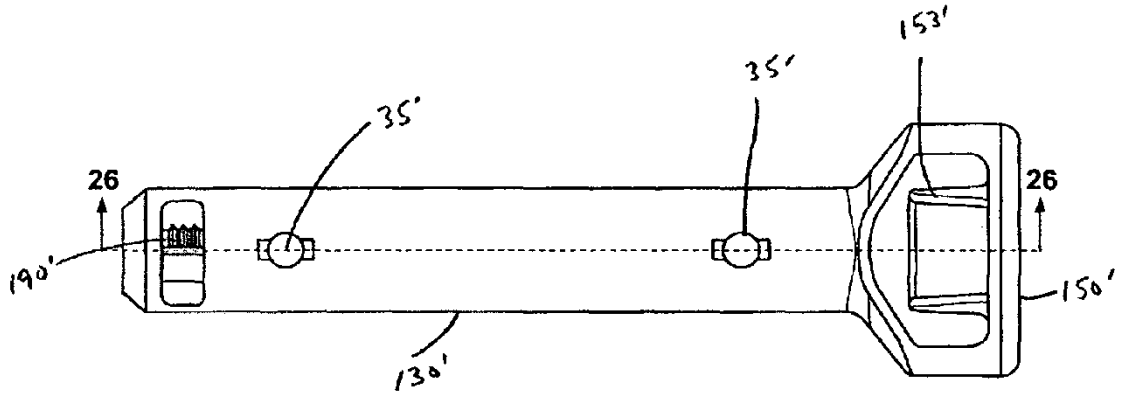


FIG. 28

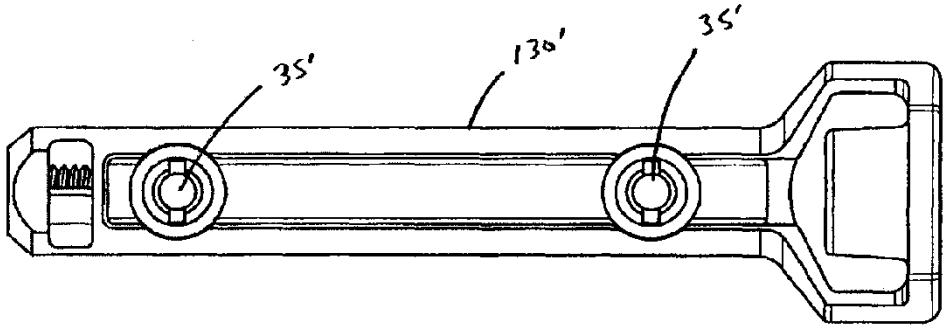


FIG. 29

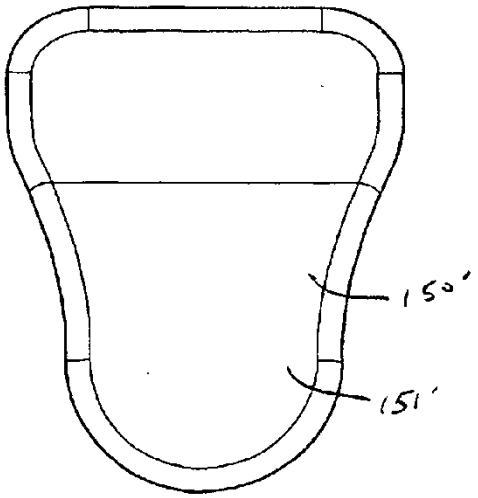


FIG. 30

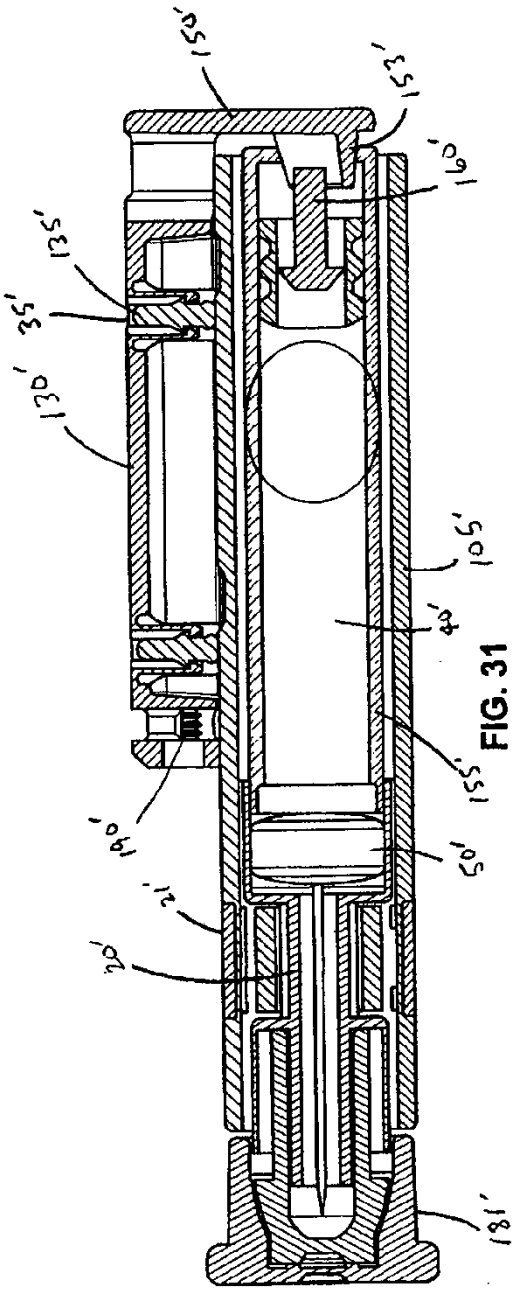

150'
153'
160'
135'
53'
130'
105'
40'
155'
95'
190'
21'
20'
180'

FIG. 31

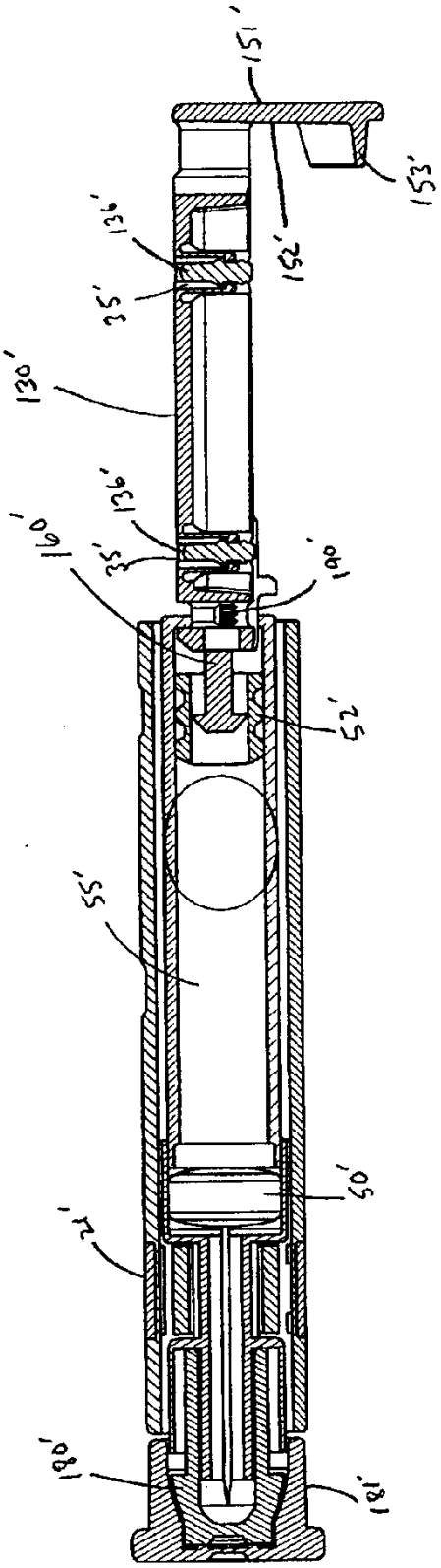

151'
153'
152'
135'
53'
130'
135'
53'
160'
100'
25'
55'
95'
20'
190'
180'

FIG. 32