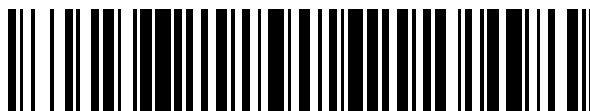


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 484 266**

51 Int. Cl.:

A61M 5/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011** **E 11707032 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2542280**

54 Título: **Dispositivo de inyección automático con mecanismo de retardo incluyendo un elemento de empuje de función doble**

30 Prioridad:

01.03.2010 US 309186 P

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

11.08.2014

73 Titular/es:

ELI LILLY AND COMPANY (100.0%)
Lilly Corporate Center
Indianapolis, IN 46285, US

72 Inventor/es:

ADAMS, MATTHEW ROBERT;
FOURT, JESSE ARNOLD;
KAPLAN, JONATHAN I.;
SILBERSCHATZ, PAUL JOSEPH y
YURCHENCO, JAMES R.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 484 266 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 automático con mecanismo de retardo incluyendo un elemento de empuje de función doble

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos de inyección farmacéuticos, y, en concreto, a un dispositivo de inyección automático.

10 Los pacientes que padecen varias enfermedades diferentes se deben inyectar frecuentemente productos farmacéuticos. Se han propuesto varios dispositivos para facilitar estas inyecciones. Un tipo de dispositivo es un dispositivo de inyección automático. Este tipo de dispositivo, cuando es disparado por un usuario, introduce automáticamente en el usuario una aguja de una jeringa que, antes del disparo, estaba dispuesta dentro del alojamiento del dispositivo, y luego inyecta automáticamente una dosis de medicación a través de dicha aguja
15 introducida. Un tipo conocido de dispositivo de inyección automático avanza entonces automáticamente una envuelta para cubrir la aguja cuando la dosis se ha completado. En otro tipo de dispositivo de inyección automático que tiene una configuración más deseable para algunos, y en lugar de tener una envuelta de avance, el dispositivo retirará automáticamente la aguja al alojamiento cuando se complete la dosis. Una dificultad al diseñar un inyector automático con un elemento de retracción de aguja es asegurar tanto que todo el contenido deseado de la jeringa
20 sea inyectado como que la aguja de jeringa se retire adecuadamente al alojamiento del dispositivo después del uso.

La Publicación Internacional número WO 2005/115516 explica con más detalle dicha dificultad de diseño, y además propone soluciones que usan un tipo de mecanismo de retardo que implica un amortiguamiento de fluido altamente viscoso. Aunque tal vez sean funcionales, estas soluciones no carecen de sus propios inconvenientes, tal como el
25 mecanismo de retardo usado para transferir fuerza a la jeringa durante la inyección.

La Publicación ES 2 070 782 describe un inyector automático incluyendo un mecanismo para evitar la iniciación accidental de la inyección.

30 La Publicación Internacional número WO 2008/112472 describe un inyector automático con mecanismo de retardo que tiene capacidades deseables, pero que es de un diámetro mayor que el que puede ser deseable para algunos. Además, el número de piezas, y el movimiento por excéntrica del mecanismo de retardo con partes deslizándose una contra otra, complica el montaje y la operación.

35 Los inyectores automáticos están provistos frecuentemente de un elemento de bloqueo que impide el disparo del dispositivo antes de que el usuario esté preparado para dicho disparo. Una forma conocida de disparar un inyector automático es que un botón accionable manualmente suelte dientes de un elemento de depresión empujado por muelle del dispositivo, tal como extendiendo hacia fuera o comprimiendo hacia dentro dichos dientes para permitir el paso de los dientes a través de una o más aberturas en la superficie en la que los dientes se retienen soltamente.
40 En el pasado se han empleado varios medios para evitar que tenga lugar demasiado pronto este desenganche del émbolo, pero tales medios no carecen de inconvenientes, como los debidos al aumento de la complejidad del dispositivo o al aumento indeseable del tamaño del dispositivo.

45 Así, sería deseable proporcionar un aparato de inyección automático que pueda superar uno o varios de estos y otros inconvenientes de la técnica anterior.

Breve resumen de la invención

50 Según la presente invención se facilita el aparato de inyección automático de la reivindicación 1. Se exponen aspectos adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

55 Las ventajas y los objetos de esta invención, y la manera de lograrlos, serán más evidentes, y la invención propiamente dicha se entenderá mejor, por referencia a la descripción siguiente de realizaciones de la invención tomadas en unión con los dibujos acompañantes, donde:

La figura 1 es una vista lateral de un aparato de inyección automático con un mecanismo de retardo de la presente invención.
60

La figura 2 es una vista en sección transversal longitudinal del aparato de inyección automático de la figura 1.

Las figuras 3a y 3b son respectivamente vistas en perspectiva y en sección transversal longitudinal de un cuerpo principal de alojamiento del aparato de la figura 1 representado separado de los otros componentes del aparato.
65

Las figuras 4a, 4b y 4c son respectivamente vistas en perspectiva, en perspectiva inferior y en sección transversal

longitudinal de una placa base de alojamiento del aparato de la figura representada separada de los otros componentes del aparato.

5 Las figuras 5a, 5b, 5c y 5d son respectivamente vistas en perspectiva, en perspectiva inferior, superior y en sección transversal longitudinal de un manguito de seguridad del alojamiento del aparato de la figura 1 representado separado de los otros componentes del aparato.

10 Las figuras 6a, 6b, 6c, 6d y 6e son respectivamente vistas en perspectiva, lateral, en primera sección transversal longitudinal, en perspectiva inferior y en segunda sección transversal longitudinal de un botón representado separado de los otros componentes del aparato.

Las figuras 7a, 7b, 7c, y 7d son respectivamente dos vistas en perspectiva, lateral y superior de un elemento de émbolo representado separado de los otros componentes del aparato.

15 Las figuras 8a, 8b y 8c son respectivamente vistas en perspectiva, perspectiva inferior y superior de un carro de jeringa representado separado de los otros componentes del aparato.

20 La figura 8d es una vista superior similar a la de la figura 8c, pero antes de que el carro de jeringa sea sobremoldeado.

Las figuras 9a, 9b, 9c, 9d y 9e son respectivamente vista en perspectiva, del primer lado, del segundo lado, en sección transversal longitudinal, y en perspectiva inferior de una parte de lanzadera superior representada separadas de los otros componentes del aparato.

25 Las figuras 10a, 10b, 10c, 10d y 10e son respectivamente vistas en perspectiva, del primer lado, del segundo lado, en sección transversal longitudinal e inferior de una parte de lanzadera inferior representada separada de los otros componentes del aparato.

30 Las figuras 11a, 11b, 11c, 11d y 11e son respectivamente una primera vista en perspectiva, primer lado, segunda vista en perspectiva, segundo lado y en sección transversal longitudinal de un seguidor representado separado de los otros componentes del aparato.

35 Las figuras 12a, 12b y 12c son respectivamente vistas en perspectiva, lateral y superior de un elemento de empuje de función doble en un estado no sometido a esfuerzo o no precargado representado separado de los otros componentes del aparato.

Las figuras 13a, 13b, 13c y 13d son respectivamente vistas en perspectiva, lateral, en sección transversal longitudinal y superior de un aro de grasa representado separado de los otros componentes del aparato.

40 Y las figuras 14-19 son vistas en sección transversal longitudinal del aparato de inyección automático de la figura 1 en etapas posteriores de su operación.

45 Caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes en las varias vistas. Aunque los dibujos representan una realización de la presente invención, los dibujos no están necesariamente a escala, y algunas características pueden haberse exagerado u omitido en algunos dibujos con el fin de ilustrar y explicar mejor la presente invención.

Descripción detallada de la invención

50 Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, se representan diferentes vistas de una primera realización de un aparato de inyección automático con un mecanismo de retardo de la presente invención.

55 El aparato de inyección automático, designado en general 20, tiene un gatillo que, cuando es accionado por un usuario, hace que la jeringa con aguja del aparato se desplace automáticamente hacia abajo de tal manera que la aguja de inyección sobresalga más allá del extremo inferior del alojamiento del aparato penetrando en el usuario. El aparato pasa entonces a inyectar automáticamente el contenido de medicación de la jeringa a través de la aguja, después de lo que la jeringa se retira automáticamente de tal manera que la aguja de inyección vuelva al interior del alojamiento. El mecanismo de retardo del aparato ayuda a escalonar la operación para asegurar que el contenido de medicación sea distribuido adecuadamente antes de que la jeringa con aguja se retire.

60 Se apreciará por la descripción siguiente que el aparato 20 es conceptualmente similar en varios aspectos a los dispositivos descritos en la Publicación Internacional número WO 2008/112472, que se incorpora aquí en su totalidad.

65 El aparato 20 incluye un alojamiento exterior 22 en el que están colocados operacionalmente componentes operativos del aparato. En el extremo superior o distal del alojamiento y sobresaliendo axialmente de él se ha

colocado un botón controlado de forma segura 25 que es parte del gatillo accionado por el usuario. Cuando el manguito de seguridad 26 del alojamiento está dispuesto en una orientación angular apropiada con relación al cuerpo de alojamiento 24 rotativamente ajustado por el usuario, el botón 25 se desbloquea y puede ser pulsado para iniciar la función de inyección automática del aparato. En el sentido en que se usa aquí, distal y proximal se refieren a posiciones axiales con relación a un lugar de inyección cuando el aparato está orientado para uso en dicho lugar, por lo que, por ejemplo, el extremo próximo del alojamiento se refiere al extremo del alojamiento que está más próximo a dicho lugar de inyección.

Como también se representa en las figuras 3a y 3b, un cuerpo principal tubular 24 del alojamiento 22 se extiende entre un extremo próximo 32 y un extremo distal 34 y se ha formado a partir de un material plástico transparente, tal como plástico ABS. Cerca del extremo distal del cuerpo principal, un aro elástico circunferencial o anular 36 sobresale hacia dentro de la superficie interior del cuerpo de alojamiento. Un nervio que se extiende longitudinalmente 38 para guiar la lanzadera de jeringa sobresale de la superficie interior del cuerpo proximal al aro elástico 36. Cerca de una porción de longitud media del cuerpo 24 se ha formado un par de rebordes o nervios espaciados angularmente 40 en la superficie interior del cuerpo para soportar el aro de grasa o amortiguamiento 300. Una chaveta que se extiende axialmente 42 formada en la superficie interior del alojamiento encima de uno de los rebordes 40 sirve para fijar rotativamente el aro 300 dentro del alojamiento. Un conjunto de nervios o resortes de salto de retención espaciados circunferencialmente 44 desviados angularmente de los rebordes 40 y situados distales a ellos sirven para colocar axialmente el seguidor 250.

El alojamiento 22 del aparato representado 20 también incluye una placa base 50, también representada en las figuras 4a, 4b y 4c, y un cuerpo superior 26 que sirve como el manguito de seguridad, también representado en las figuras 5a, 5b, 5c y 5d. La placa base 50 se hace del mismo material que el cuerpo principal 24 del alojamiento e incluye una porción inferior generalmente trilobular 51 enchavetada para encajar dentro de la abertura de forma complementaria en el extremo próximo 32 del cuerpo 24 del alojamiento donde se sujeta fijamente durante la fabricación, por ejemplo mediante soldadura ultrasónica. Un agujero central 52 de la porción de placa base 51 a través del que una aguja de jeringa sale y luego vuelve al alojamiento durante el uso, está rodeado por una porción de tubo 54 que se extiende distalmente desde la porción 51. Una superficie interior 55 de la porción de tubo 54, que, comenzando en el extremo distal de tubo, se inclina hacia dentro a medida que se extiende proximal, incluye un saliente circunferencial 56 que ayuda a centrar la jeringa. Un conjunto de tres ranuras arqueadas 58 están formadas a través de la porción 51 y están flanqueadas por resortes 59 en la cara distal de la porción de placa base 51.

Un capuchón de jeringa 320, representado en la figura 2, se hace de plástico tal como polipropileno SR549M, e incluye una base 322 con una periferia moleteada 323. Una serie o tres excéntricas arqueadas 325 están en correspondencia con ranuras 58 e incluyen retenes que miran hacia fuera 326 que enganchan los resortes de salto de placa base 59 para una interconexión soltable. Un aro tubular 328, que se alza desde la base 322, está adaptado para enganchar un conjunto protector de aguja 330 que mantiene la esterilidad de la aguja y que se quita de la aguja cuando se quita el capuchón del alojamiento 22.

El cuerpo superior 26 del alojamiento es un manguito hecho de un material plástico, tal como Lustran ABS 348 que es opaco. Una porción de cuerpo principal agarrable manualmente 62 efectúa una transición a una porción de diámetro reducido 64 que encaja dentro de la porción superior del cuerpo principal 24 del alojamiento. Una ranura circunferencial 66 en la periferia cilíndrica exterior de la porción de manguito 64 recibe el aro elástico 36 del alojamiento durante el montaje del dispositivo para permitir el movimiento rotacional, pero para evitar el movimiento axial entre el cuerpo superior 26 y el cuerpo principal 24. Ranuras opuestas 68 están formadas en el borde próximo de la porción de manguito 64. Una de las ranuras 68 aloja el extremo distal de la chaveta de alojamiento 38 para limitar la extensión de rotación del manguito de bloqueo. Una abertura 70 a través de la porción de manguito 64 forma un reborde de bloqueo 71 para captura de la lanzadera. Un indicador elevado 73 formado en la periferia exterior de la porción de cuerpo 62 realiza una función de indicación visual en unión con iconos de bloqueo y desbloqueo representados en 76 en la figura 1 dispuestos en una etiqueta 75 adherida alrededor del cuerpo principal del alojamiento 24. El indicador 73 se alinea con los iconos 76 cuando el manguito 26 está colocado rotacionalmente en las posiciones angulares de extremo que permite el tope con la chaveta 38 de los topes de manguito definidos por la ranura 68.

La superficie interior 78 del cuerpo superior 26 del alojamiento incluye un conjunto de tres protuberancias elásticas espaciadas en ángulos iguales y que sobresalen hacia dentro 80 para enganche con el botón 25 del dispositivo. Un nervio sobresaliente que se extiende axialmente 82 formado en la superficie 78 encaja dentro de una ranura de botón.

El botón 25 se hace de un material robusto pero adecuadamente elástico, tal como Lustran ABS 348, y también se representa en las figuras 6a, 6b, 6c, 6d y 6e. El botón 25 incluye un disco de extremo 88 con una faldilla 90 que se extiende proximal desde su periferia exterior. El disco de extremo 88 tiene una cara distal sobre la que el usuario puede aplicar directamente una fuerza para presionar selectivamente el botón para disparar el aparato. Una ranura 92 formada en la faldilla 90 en su extremo próximo se extiende axialmente y forma una ranura que recibe el nervio 82 del cuerpo 26 del alojamiento con el fin de enchavetar rotativamente conjuntamente el botón 25 y el cuerpo 26. Un conjunto de tres dedos elásticos igualmente espaciados angularmente 94, cada uno provisto de una

protuberancia de retención 95 en su cara radialmente interior, están dispuestos en la base de la faldilla 90. Cada dedo 94 está adyacente a uno de tres dedos igualmente espaciados angularmente 97 con topes inclinados hacia dentro 98 también dispuestos en la faldilla 90. Los dedos 94 con protuberancias 95 cooperan con elementos en la lanzadera para ayudar a colocar rotacionalmente el botón 25 en la lanzadera, y los dedos 97 con topes 98 cooperan con elementos en la lanzadera para montar el botón 25 en la lanzadera y ayudan a escalar la operación del dispositivo.

Desde el lado inferior del disco 88 a una altura por encima de las puntas próximas de los dedos 94 y 97 cuelga un elemento activador 100 del botón que tiene forma de tubo en general. La superficie interior del elemento de botón 100 en su extremo próximo está achaflanada formando una superficie excéntrica 102. Un par de ranuras diametralmente opuestas 104 en el extremo próximo del elemento 100 sirven como ranuras de holgura.

La faldilla 90 se ha formado con aberturas a su través que definen una pluralidad de resortes o retenes elásticos 106 que se usan para fijar el botón 25 con relación al cuerpo superior 26 del alojamiento después de la depresión del botón. Se representan tres de tales retenes angularmente espaciados 106. Los retenes 107 formados en la periferia exterior de la faldilla 90 proximal a cada retén 106 facilitan la fabricación del conjunto.

Como se representa en la figura 2, una jeringa llena de medicación, designada en general 110, está montada dentro del aparato 20. La jeringa 110 se representa incluyendo un cilindro 112, por ejemplo hecho de vidrio u otro material adecuado, con una aguja de inyección 114 montada en su extremo próximo que está en comunicación de fluido con el contenido de medicación del cilindro de jeringa e inicialmente cubierta por un conjunto protector de aguja 330. El mecanismo de émbolo de la jeringa está formado en dos partes por un elemento de émbolo, designado en general 116, y un elemento o pistón de sellado elastomérico 118 que sella la medicación dentro del cilindro 112. El cilindro representado 112, la aguja 114, el conjunto protector de aguja 330 y el pistón 118 son de diseño convencional, pero pueden estar configurados de forma diferente proporcionando al mismo tiempo una funcionalidad adecuada. Por ejemplo, un protector de aguja flexible sin un protector de aguja rígido puede ser posible, con adaptaciones adecuadas del aparato, tal como para realizar el enganche del protector flexible por el capuchón.

El elemento de émbolo 116 se ha moldeado de un material ligero, pero robusto y suficientemente elástico, tal como Delrin® 311 DP de Dupont Engineering Polymers. Como también se representa en las figuras 7a, 7b, 7c y 7d, el elemento de émbolo 116 incluye una región próxima 120 con una pata en forma de disco 121 en un extremo que sirve para apoyar operacionalmente el pistón de sellado 118 durante el avance del pistón, y una pestaña en forma de disco 123 en el otro extremo. Una región media 124 del elemento de émbolo que se extiende axialmente hacia arriba de la pestaña 123, incluye un rebaje o muesca que se extiende axialmente 125 que además expone una superficie superior 126 de la pestaña 123 que sirve como un reborde de soporte de jeringa. Una pestaña en forma de disco 128 con un diámetro mayor que la pestaña 123 está formada en el extremo superior de la región media 124 del émbolo. Una barra colgante o arbotante 130 que durante una inyección engancha directamente un elemento de bloqueo para desbloquear el seguidor del mecanismo de retardo del aparato, se ha formado en la periferia radial exterior de la pestaña 128. La barra de desbloqueo 130 se extiende axial y proximal desde la pestaña 128 en relación espaciada con la región media 124 del émbolo.

La región distal del elemento de émbolo 116 incluye un par de dientes elásticos, designados en general 134, adaptados para enganchar con retención una lanzadera del aparato hasta que sea liberada por el mecanismo de disparo del aparato en la realización mostrada. Cada diente 134 incluye una pata vertical 136 que sobresale distalmente de una porción más central de la pestaña 128 con un espacio o intervalo alineado axialmente 137 entre las patas 136. En el extremo distal de su pata 136 cada diente 134 incluye un elemento de retención que tiene una superficie de retención 138, una punta hacia fuera 139 en una extensión exterior de la superficie de retención 138, y una superficie en rampa 141. La superficie de retención 138 se extiende de forma generalmente radial hacia fuera de la pata 136 y mira proximal. La superficie de retención 138 se ha formado con una ligera muesca de manera que se incline ligeramente proximal desde la pata 136 a la punta 139. La superficie en rampa 141 se extiende distal y en un ángulo hacia dentro de la punta 139 para formar una rampa que mira hacia fuera usada en la acción excéntrica hacia dentro de los dientes para liberación, como se describe más adelante. Cada superficie en rampa 141, cerca de su zona radialmente exterior y a lo largo de su porción circunferencial media, está interrumpida por una protuberancia de bloqueo 143, formada integralmente con ella, que sobresale distalmente hacia el botón 25. La protuberancia de bloqueo 143 se extiende hacia arriba la misma extensión que la superficie en rampa 141 de tal manera que las puntas hacia arriba de las protuberancias de bloqueo 143 estén dispuestas a la misma altura que las puntas hacia arriba de las superficies en rampa 141. Las puntas hacia arriba de las protuberancias de bloqueo 143 están dispuestas radialmente hacia fuera de las puntas hacia arriba de las superficies en rampa 141. Las superficies que miran radialmente hacia fuera 146 de las puntas hacia arriba de las protuberancias de bloqueo 143 están redondeadas para facilitar la introducción a través del muelle 149 durante el montaje del aparato.

La protuberancia de bloqueo 143 y la superficie en rampa 141 están en relación espaciada en la que definen un espacio radial entremedio. Una abertura en forma de V 145 que el espacio radial forma entre la superficie en rampa 141 y la cara interior de la protuberancia de bloqueo 143 está conformada y dimensionada para recibir el extremo próximo del elemento de botón 100.

Se ha previsto un saliente que se extiende axialmente 147, formado en cada pata 136, para ayudar a centrar el muelle helicoidal de accionamiento 149 representado en la figura 2. El extremo próximo del muelle 149, centrado por ganchos 150 en la pestaña 128, asienta y actúa contra la pestaña 128, y el extremo distal del muelle 149 actúa contra la lanzadera.

Un soporte de jeringa sobremoldeado también representado en las figuras 8a, 8b, 8c y 8d se designa en general 155 y encaja en una pestaña enchavetada 111 del cilindro de jeringa 112 de manera que esté fijado rotativamente conjuntamente. El soporte de jeringa 155 incluye una base formada de un material rígido, tal como DCL4036 policarbonato relleno de 20% de carbono, base que incluye una sección generalmente en forma de C 157 de la que sobresale hacia arriba un soporte 158 con un clip que sobresale radialmente hacia dentro 159. Se ha formado un saliente 160 encima del clip 159 y se usa para facilitar el proceso de sobremoldeo. Un sobremoldeo más blando 162 que cubre completamente las patas de la sección de base 157 proporciona un amortiguamiento para la jeringa de vidrio sujeta por el soporte para reducir la probabilidad de rotura. Se realiza un sobremoldeo adecuado a partir de un elastómero termoplástico moldeable por inyección. Cuando el aparato 20 está completamente montado, el cilindro de jeringa 112 encaja ajustadamente dentro de la abertura central 164 con la pestaña de jeringa 111 capturada axialmente entre el sobremoldeo 162 y el lado inferior del clip 159, y con el lado inferior de la región de punta del clip 159 mirando para engancharse de soporte directo de la superficie superior 126 de la pestaña de émbolo 123. Este enganche de soporte del clip de soporte de jeringa 159 por la superficie 126 evita que la jeringa 110 sujeta dentro del soporte 155 se mueva hacia fuera del alojamiento 22 antes del uso del aparato.

El mecanismo de retardo del aparato 20 incluye una lanzadera, designada en general 170, un seguidor 250 que engancha soltamente con la lanzadera 170, y un elemento de empuje de función doble 290 que actúa entre la lanzadera y el seguidor. En la realización mostrada, la lanzadera 170 está formada por una lanzadera superior 172 y una lanzadera inferior 174 también representadas en las figuras 9a, 9b, 9c, 9d y 9e y las figuras 10a, 10b, 10c, 10d y 10e, respectivamente. Las partes de lanzadera 172 y 174 se conectan fijamente durante el montaje en fábrica, tal como con el encaje por salto descrito u otra forma de conexión adecuada, de manera que sirvan conjuntamente como la lanzadera. La construcción de piezas múltiples facilita el moldeo y el montaje de la lanzadera, así como el montaje de los componentes del aparato dentro del interior hueco 175 de la lanzadera. Un material adecuado para la parte de lanzadera 172 es un plástico tal como aleación de policarbonato EXL1992T que es transparente, y un material adecuado para la parte de lanzadera 174 es un policarbonato tal como Makrolon 2458 que es transparente.

La porción inferior 176 de la lanzadera superior 172 incluye un bloque o chaveta de alimentación sobresaliente 178 que encaja estrechamente dentro de una ranura 222 formada en el extremo distal 223 del cuerpo 220 de la lanzadera inferior 174. Durante el montaje en fábrica de las partes de acoplamiento de lanzadera, labios que sobresalen radialmente y que se extienden parcialmente circunferencialmente 180 dispuestos en lados opuestos de la lanzadera superior 172 bloquean por salto sobre salientes 225 definidos por ventanas 226 formadas en la lanzadera inferior 174. Un par de chavetas 182 que sobresalen de la periferia de la lanzadera superior 172, cada chaveta 182 encima de cada labio 180, encaja en ranuras más pequeñas 228 formadas en el extremo distal 223 del cuerpo 220 de la lanzadera. El encaje de las chavetas 182 dentro de las ranuras 228 y el bloque de alineación 178 dentro de la ranura 222 fija rotativamente las partes de lanzadera conjuntamente cuando están conectadas.

La porción inferior 176 de la lanzadera superior 172 encima del bloque 178 incluye una abertura 184 desde la que un ángulo de bloqueo 186 se extiende hacia fuera en ángulo. El ángulo 186 coopera con el reborde de bloqueo 71 del alojamiento para fijar la lanzadera en una posición retirada después del uso. En el lado de la lanzadera 172 opuesto a la abertura 184 se ha colocado una abertura o ranura 188 que se extiende a la parte inferior de la lanzadera superior que acomoda el arbotante 130 del émbolo. Nervios 189 formados en la superficie interior de la porción inferior 176 sirven como para toques de contacto por la pestaña de jeringa 111 para limitar el movimiento distal de la jeringa 110 durante el montaje.

La porción superior de la lanzadera superior 172 es un cuerpo cilíndrico tubular 190 con una porción de tapón colgante 192. Un agujero central 194 a través de la porción de tapón 192 permite el paso de la porción de retención de los dientes de émbolo 134. Un par de ganchos 196 que sobresalen distalmente de la superficie superior de la porción de tapón 192 están diametralmente enfrente alrededor del agujero 194 y ayudan a guiar el elemento activador 100 del botón 25 al agujero 194 durante el uso. Las superficies de enganche de diente 195 entre los ganchos 196 incluyen una superficie en rampa hacia arriba adyacente al agujero 194 que es complementaria de la muesca de las superficies de retención 138 para proporcionar una conexión más fija, pero soltable, entre ellas. Un aro 198 que cuelga del lado inferior 199 de la porción de tapón 192 dentro del hueco 175 centra el extremo distal del muelle 149 que actúa directamente contra el lado inferior 199. Dos muescas opuestas 200 en el aro 198 permiten el paso de los salientes de bloqueo 143 de los dientes 134 y ayudan al montaje presentando una superficie en rampa que desvía los dientes hacia dentro durante el montaje.

La periferia radial exterior de la porción de tapón 192 incluye tres secciones biseladas 202 y tres secciones de meseta 203 en disposición alterna alrededor de la circunferencia de la lanzadera. Los extremos angulares de cada sección de meseta 203 se definen por ranuras o indentaciones 205. Las secciones de meseta 203 están diseñadas de manera que tengan retenes 95 de dedos de botón 94 que deslizan a lo largo durante la rotación del botón. Unas indentaciones 205 cooperan con retenes 95 para contribuir a mantener el botón en una de dos posiciones angulares

o rotacionales preferidas con relación a la lanzadera 170, pero las conexiones de retención pueden ser superadas fácilmente cuando el botón se mueva entre tales posiciones por rotación manual del manguito 26. La interacción entre las indentaciones 205 y los retenes 95 también proporciona una indicación táctil y audible de cuándo la rotación del botón ha alcanzado un punto final.

Tres nervios de tope, designados en general 204, sobresalen de la periferia del cuerpo de lanzadera 190 proximal a las tres secciones biseladas de tapón 202. Cada nervio de tope incluye un segmento que se extiende circunferencialmente 206, un segmento vertical que se extiende axialmente 208 en un extremo del segmento 206, y un segmento colgante que se extiende axialmente 210 con una entrada inclinada 211 en el otro extremo del segmento 206. Se ha colocado tres nervios de tope que se extienden axialmente 214 proximales a las tres secciones de meseta 203.

Durante el montaje en fábrica, se monta el botón 25 en la lanzadera 170 moviendo las partes axialmente conjuntamente de tal manera que los dedos de botón 97 con los topes 98 deslicen y encajen por salto sobre las secciones biseladas 202 del tapón, punto en el que los topes 98 que apoyan en el labio colgante de las secciones biseladas 202 de la porción de tapón 192 resisten la extracción distal del botón. Cuando el botón 25 está montado así, los segmentos de nervio 206 sirven como topes axiales para que los topes de botón 98 apoyen y por ello frustren la depresión manual del botón cuando el botón no esté en un estado desbloqueado. Los segmentos de nervio 208 operan con los topes 98 para evitar mejor que el botón 25 se gire en la dirección errónea desde un estado bloqueado, y los nervios de tope 214 evitan que el botón 25 se gire demasiado durante el desbloqueo. Los segmentos de nervio 210 y los nervios de tope 214 guían el recorrido hacia abajo del botón durante su depresión, y el segmento de nervio más largo 210 representado en la figura 9c sirve como un tope para que un tope 98 evite el nuevo bloqueo manual del manguito 26 durante la administración de fluido.

La lanzadera inferior 174 es generalmente tubular con un cuerpo cilíndrico 220 que disminuye, mediante una pestaña sustancialmente anular alineada radialmente 221, a una región cilíndrica próxima 230 de diámetro reducido que encaja dentro del seguidor 250. La pestaña 221 está interrumpida por una región de nervio vertical 247. La pestaña 221 sirve como el soporte que engancha directamente el soporte de jeringa 155 para enganchar y llevar efectivamente la jeringa hacia arriba para sacar la aguja de jeringa después de la inyección. Se usa una barra 238 que se extiende distalmente al extremo distal 223 para bloquear rotativamente el manguito de alojamiento 26 después de una inyección por encaje dentro de una ranura 68. En su extremo próximo, la lanzadera 174 incluye un labio anular 233 que se extiende radialmente hacia dentro para definir la abertura a través de la que se extiende el cilindro de jeringa 112. Un rebaje anular colocado alrededor del extremo de la región próxima 230 hacia fuera del labio 233 forma un saliente 231 que asienta y centra el elemento de empuje 290 descrito más adelante que actúa en la lanzadera. Una ranura que se extiende axialmente 232 en el cuerpo inferior 220 de la lanzadera recibe la chaveta de alojamiento 38 para fijar rotativamente la lanzadera 170 con el alojamiento 22 a lo largo de todo el recorrido axial de la lanzadera.

La lanzadera incluye al menos un elemento de retención para enganchar soltablemente el seguidor del mecanismo de retardo. El elemento de retención se representa colocado como un conjunto de lengüetas 234 y 236 que están angularmente espaciadas alrededor y que sobresalen radialmente hacia fuera de la región próxima 230 cerca de su extremo próximo. Se representan unas lengüetas 234 y 236 como salientes en forma de bloque de dimensiones diferentes que sirven como ganchos de retención para enganchar el seguidor.

Una ranura orientada axialmente 240 que se abre radialmente hacia fuera, está formada a través de la lengüeta 234 y a saliente 231. La ranura 240 está dimensionada y configurada para recibir un saliente superior 294 del elemento de empuje. Como se representa en la figura 10e, la ranura 240 incluye un rebaje circunferencial en su profundidad hacia dentro que da lugar a que la lengüeta 234 proporcione una cavidad 235 para retener radialmente el saliente superior del elemento de empuje.

En el extremo próximo del cuerpo inferior 220 de la lanzadera en su periferia exterior se ha formado una superficie inclinada de bloqueo y retención 242. La superficie de retención 242 está colocada próxima y angularmente adyacente a una abertura 244 formada en la región de nervio sobresaliente hacia arriba 247. La abertura 244 está colocada en línea con un canal que se extiende axialmente 246 formado en la superficie interior del cuerpo inferior 220 de la lanzadera a lo largo de toda su altura. Los bordes de la región de nervio 247 que definen la abertura 244 están inclinados para ayudar a dirigir el arbotante 130 a la abertura. El canal 246 aloja el arbotante de émbolo 130 para enchavetar floja rotativamente la lanzadera 170 y el elemento de émbolo 116 permitiendo al mismo tiempo el movimiento axial del elemento de émbolo 116 con relación a la lanzadera de tal manera que la punta próxima del arbotante 130 pueda sobresalir a través de la abertura 244 para desbloquear el mecanismo de bloqueo descrito más adelante.

El seguidor 250 del mecanismo de retardo se representa también en las figuras 11a, 11b, 11c, 11d y 11e. El seguidor 250 se ha formado de un material rígido pero suficientemente elástico para proporcionar integralmente el elemento de bloqueo. Un material adecuado para el seguidor representado 250 es Delrin® 311DP. El seguidor 250 incluye una porción superior 252 que encaja concéntricamente alrededor de la región próxima 230 de la lanzadera. Dos rebordes que se extienden de forma parcialmente circunferencial 254 y 256 están formados en la porción de

seguidor 252 y sirven como elementos de retención que enganchan lengüetas de retención de lanzadera 234 y 236. El reborde 254 está formado por una ventana 258 a través de la porción de seguidor 252 y se abre en un extremo angular a un canal que se extiende axialmente 260 formado en la superficie interior de la porción de seguidor 252. El reborde 256 se abre en parte a la ventana 261 y en un extremo angular se abre a una abertura 262 en la porción de seguidor 252. El canal 260 y la abertura 262 permiten el movimiento axial de las lengüetas 234 y 236 para el montaje en fábrica y para liberar la lanzadera con relación al seguidor durante el uso del aparato. La abertura 262 se ahúsa en 264 a una porción en forma de ranura 266 adaptada para recibir estrechamente un saliente radial 296 del elemento de empuje.

Cerca de la base de la porción de seguidor 252, una pestaña 268 que se extiende alrededor de la mayor parte de la circunferencia sobresale radialmente hacia fuera de la porción de seguidor 252. La pestaña 268 salta pasando por los resortes del alojamiento 44 durante el montaje del aparato. La superficie interior de la porción de seguidor 252 incluye un aro que sobresale hacia dentro 270 provisto de tres nervios igualmente espaciados angularmente 272 en su cara superior. El aro 270 define una abertura a través de la que se extiende el cilindro de jeringa y proporciona un asiento para el elemento de empuje centrado por los nervios 272.

Una porción inferior en forma de manguito 274 del seguidor 250 cuelga de la porción de seguidor 252 y tiene un diámetro más pequeño. Cuatro ranuras 276 en el borde próximo de la porción 274 definen cuatro aletas de amortiguamiento 278 del seguidor.

Un elemento de bloqueo para que el seguidor 250 limite su rotación con relación a la lanzadera 170 está formado integralmente con el seguidor 250. En realizaciones alternativas se puede emplear elementos de bloqueo configurados de forma diferente, incluyendo el hecho de ser una pieza separada o de formarse con la lanzadera. El elemento de bloqueo se designa en general con 280 y se ha formado como un brazo de flexión 282 con un retén que se extiende hacia arriba 284 en su extremo. El brazo de flexión 282 se extiende en una dirección generalmente circunferencial desde la porción de seguidor superior 252. Dado que el brazo de flexión 282 ocupa un espacio anular similar a la porción de seguidor 252, y dado que el brazo 282 está diseñado de manera que se curve axialmente para hacer que el retén 284 se mueva axialmente con relación a la lanzadera con el fin de desbloquear el seguidor de manera que pueda girar, se ha dispuesto un espacio axial 286 entre el brazo 282 y la zona de la porción de seguidor encima de la ventana 261 para alojar la curva del brazo. Tal espacio no sería necesario si, por ejemplo, el retén se desbloquease mediante un movimiento radial del mismo.

La doble funcionalidad del elemento de empuje 290 resulta de proporcionar una fuerza torsional y una fuerza axial durante el uso, actuando ambas fuerzas directamente entre el seguidor 250 y la lanzadera 170. Para la configuración representada en el aparato 20, el elemento de empuje 290 funciona como un muelle de torsión y como un muelle de compresión, y se puede hacer como un solo componente que se maneje fácilmente durante el montaje en fábrica. La fuerza torsional y la fuerza axial resultan de la liberación de una precarga torsional y una precarga axial del elemento de empuje 290, precarga que se lleva a cabo durante el montaje en fábrica del aparato 20.

El elemento de empuje 290 se representa como un muelle cilíndrico formado de un alambre enrollado helicoidalmente 292. Un muelle adecuado se hace de acero inoxidable 302 con un diámetro del alambre de 0,024 pulgada. El muelle 290 se selecciona de manera que proporcione fuerzas torsionales y axiales adecuadas dentro del espacio disponible, y la selección depende de la operación del dispositivo, tal como el retardo requerido, y el diseño de los componentes cooperantes, tal como el compuesto de amortiguamiento y las configuraciones del seguidor y copa de grasa. Otros diseños de los elementos de empuje, tal como un dispositivo de flexión de metal o plástico configurado para realizar las dos funciones, puede sustituir al único muelle helicoidal de metal representado.

La abertura interna 295 del muelle 290 recibe libremente la región próxima inferior de lanzadera 230, mientras que el diámetro exterior de muelle 290 encaja libremente dentro de la porción de seguidor superior 252. La bobina de extremo distal 293 del alambre 292 que contacta el saliente de lanzadera 231 termina con un extremo o punta sobresaliente 294 que sobresale distalmente. La punta 294 está dispuesta dentro de la zona en sección transversal de la bobina cilíndrica como se representa en la figura 12c. La punta 294 está dimensionada y conformada para encajar dentro de la cavidad de lanzadera 235 para enganchar la lanzadera 170. La bobina de extremo próximo 297 del alambre 292 que contacta el aro seguidor 270 termina con una punta que sobresale radialmente hacia fuera 296. La punta 296 se extiende más allá de la zona en sección transversal de la bobina cilíndrica. La punta 296 está dimensionada y conformada para encajar estrechamente dentro de la porción de abertura 266 para enganchar el seguidor 250.

Durante el montaje en fábrica del aparato 20, con el muelle 290 colocado de modo que las puntas 294 y 296 encajen respectivamente dentro de la cavidad 235 y la abertura 266 del seguidor espaciado 250 y la lanzadera inferior 174, el muelle 290 se precarga tanto axial como torsionalmente entre el seguidor el 250 y la porción inferior 174 de la lanzadera cuando el seguidor y la porción inferior de la lanzadera se juntan axialmente y giran de manera que se retengan, mediante la interacción de los salientes 254, 256 y las lengüetas 234, 236, y luego se bloquean así, mediante la interacción del elemento de bloqueo 280 y la superficie 242 de la lanzadera.

Una copa o aro de grasa, designado en general 300, se representa también en las figuras 13a, 13b, 13c y 13d. La

copa 300 proporciona una superficie de soporte para el fluido amortiguador cuando el seguidor 250 gira con relación a la superficie de soporte. En una realización alternativa, la superficie de soporte se puede disponer de otro modo, tal como formarse integralmente con el cuerpo de alojamiento. La copa 300 se hace de un material plástico, tal como ABS TR-558A1 de LG Chemical Ltd, que es transparente. La copa 300 incluye un cuerpo anular 302 que tiene una periferia exterior generalmente cilíndrica, y un agujero central redondo 303 a través del que encaja el cilindro de jeringa. La copa 300 es soportada axialmente dentro del alojamiento 22 por rebordes 40. Unos nervios 304 definen una ranura de manipulación 305 en la periferia exterior. Se representan dos ranuras 305, pero solamente una es necesaria para encajar sobre la chaveta 42 del alojamiento que fija rotativamente la copa 300 y el alojamiento 22, y la otra ranura realiza una orientación inicial menos crítica durante el montaje además de permitir típicamente el paso sobre la chaveta 38 durante el montaje. El cuerpo de copa 302 incluye una porción de pared generalmente en forma de U 308 que define un hueco anular o canal 307. Unas zonas ampliadas 309 que se abren a la parte superior del hueco 307 están dimensionadas para alojar mejor las boquillas por las que el compuesto de amortiguamiento se introduce en el hueco 307.

Un compuesto o fluido amortiguador 315, tal como una grasa de silicona espesada con Teflon que se puede obtener de Nye Lubricants como gel de fluorocarbono Nye 880, llena el hueco anular 307. Aletas de seguidor 278 encajan dentro del hueco 307 de tal manera que el compuesto 315 esté dispuesto tanto radialmente hacia dentro como hacia fuera de dichas aletas 278, así como entre aletas adyacentes 278 y como una película entre los lados inferiores de las aletas y la base de la pared de seguidor, dando lugar a un efecto de amortiguamiento o retardo cuando las aletas de seguidor 278 intentan girar con relación a la superficie interior en forma de U de la porción de pared 308, proporcionando el fluido amortiguador viscoso una resistencia a esta rotación durante la operación. Los expertos en la técnica pueden seleccionar otros compuestos con propiedades diferentes con vistas a que el retardo seleccionado por el fabricante sea proporcionado por el mecanismo de retardo, y en vista de las modificaciones que puedan hacer los expertos en la colocación del compuesto así como otros aspectos del mecanismo de retardo, tal como la fuerza torsional generada por muelle y el tamaño y la forma del seguidor y el aro de grasa.

La construcción del aparato 20 se entenderá mejor en vista de una descripción de su operación. Con el aparato inicialmente configurado en un estado bloqueado como se representa en las figuras 1 y 2, el aparato no puede ser disparado. Si el usuario aplica una fuerza de depresión al botón 25, los topes de botón 98 contactan axialmente los segmentos de nervio 206 de la lanzadera. Además, debido al elemento activador de botón 100 que se extiende dentro de la abertura en forma de V 145 pero con ranuras de holgura 104 rotacionalmente desalineadas de las protuberancias de bloqueo 143, las protuberancias 143 contactarán la periferia exterior del elemento 100 y evitarán el movimiento hacia dentro de dientes 134 suficiente para el desenganche de la lanzadera.

A continuación el usuario quita manualmente el capuchón de jeringa 320 superando el enganche de retenes de capuchón 326 con los resortes 59 y tirando del capuchón proximal al alojamiento para quitar también el conjunto protector de aguja 330. Esta extracción del capuchón la facilita el usuario retorciendo el capuchón con relación al alojamiento, torsión que, debido al efecto excéntrico de las excéntricas 325 contra la chapa 51, desplaza el capuchón de forma proximal. El enganche del clip de soporte de jeringa 159 con la superficie de pestaña de émbolo 126 limita el movimiento próximo de la jeringa 110. Después de la extracción del capuchón, el aparato 20 está dispuesto como se representa en la figura 14.

Para poder realizar una inyección, hay que desbloquear el dispositivo de bloqueo o seguridad que evita el disparo. Dicho desbloqueo se puede hacer antes o después de orientar el aparato 20 en el lugar de inyección. El usuario puede agarrar y girar manualmente el manguito de bloqueo 26 con relación al cuerpo principal del alojamiento 24 hasta que el indicador de alineación 73 esté en correspondencia con el icono de desbloqueo de los iconos 76, en el que la ranura de borde de manguito 68 contacta la chaveta de alojamiento 38. Esta rotación del manguito 26 gira el botón 25 debido a la conexión enchavetada entre ellos. Además del icono visible, la correspondencia o el estado desbloqueado también será indicado por los retenes de dedo de botón 95 que saltan a las indentaciones 205 en los extremos opuestos de las secciones de meseta 203 en las que los retenes de botón estaban situados inicialmente en la figura 14. En este punto, los topes de botón 98 se han movido angularmente saliendo de los segmentos de nervio 206 de la lanzadera, y las ranuras de holgura 104 están ahora alineadas rotacionalmente con las protuberancias 143, y el aparato 20 está dispuesto como se representa en la figura 15 y preparado para una inyección.

En este estado preparado, y con el aparato colocado en un lugar de inyección, cuando el usuario aplica una fuerza de depresión o descendente al botón 25, el botón 25 empieza a moverse al manguito de alojamiento 26 cuando el elemento activador 100 engancha las superficies en rampa de diente 141. A medida que el botón 25 se mueve más, las patas de diente 136 se curvan hacia dentro, reduciendo el intervalo 137, debido a la acción excéntrica hacia dentro de las superficies en rampa por el elemento de botón 100. Las protuberancias de bloqueo 143 encajan a través de las ranuras de holgura 104 con el fin de no evitar este movimiento hacia dentro del diente. Cuando los dientes 134 se han curvado hacia dentro lo suficiente para desenganchar las superficies de retención 138 de las superficies de lanzadera 195, punto en el que los dientes de émbolo pueden encajar a través de la abertura de lanzadera 194 como se representa en la figura 16, el muelle de accionamiento 149 empuja directamente el elemento de émbolo 116 hacia abajo para accionarlo y por ello el pistón 118 proximal, movimiento que desplaza el cilindro de jeringa 112 proximal con relación a la lanzadera y el alojamiento 22 haciendo que la punta de aguja 114 sobresalga

más allá del extremo próximo del alojamiento para penetrar en la piel del usuario, y entonces empuja el contenido de medicación de la jeringa a través de la aguja para realizar una inyección. En la figura 16, el botón 25 se representa al final de su depresión, disposición en la que el nervio de manguito 82 llega al extremo de ranura de botón 92, y los retenes de botón 106 encajan por salto debajo de las protuberancias elásticas de manguito 80 para mantener el botón en su condición deprimida con relación al alojamiento, y con el disco de extremo de botón 88 a nivel con el borde superior del manguito 26 con el fin de indicar visualmente el uso del aparato. En la figura 16, el elemento de émbolo se representa suelto de la lanzadera pero antes de que el muelle 149 se haya desenrollado en gran parte para accionar el elemento de émbolo hacia abajo.

Cuando el elemento de émbolo 116 se mueve proximal durante la inyección de medicación, la batanga 130 del elemento de émbolo, como se representa en la figura 17, desliza dentro de la ranura de lanzadera 188 y luego el canal 246 hasta que la punta de batanga próxima 130 entra en la abertura 244 y contacta y desbloquea el elemento de bloqueo 280. En concreto, la batanga 130 contacta una cara superior del retén 284 y desplaza el retén 284 axialmente, por el ángulo 282 para cerrar el intervalo 286, cuyo desplazamiento axial suelta el retén 284 de la superficie de retención de lanzadera 242 con el fin de desbloquear el seguidor 250 para rotación. Este desbloqueo se diseñará típicamente de manera que tenga lugar poco antes del final del recorrido proximal del mecanismo de émbolo.

Cuando el elemento de bloqueo 280 se ha desbloqueado o liberado así, el seguidor 250, empujado por la precarga torsional del elemento de empuje 290, gira dentro del alojamiento 24 y alrededor de la lanzadera 170 rotativamente fija. El compuesto amortiguador viscoso 315 entre las aletas de seguidor 278 y la porción de pared de copa 308 amortigua u ofrece una fuerza de resistencia a dicha rotación del seguidor, resistencia que da lugar a un paso de tiempo antes de soltar la lanzadera, tiempo durante el que la medicación restante puede ser expulsada adecuadamente de la jeringa a través de la aguja. La rotación de seguidor 250 alrededor de la lanzadera 170 es producida por el muelle 290 hasta que la abertura 262 del seguidor y el canal 260 se alinean con las lengüetas 236 y 234 de la lanzadera, respectivamente. En esta disposición, en la que el aparato 20 se representa en la figura 18, las lengüetas 234 y 236 han salido de los salientes 254 y 256 de tal manera que la lanzadera 170 y el seguidor 250 se liberen.

Cuando la lanzadera 170 y el seguidor 250 se han liberado así, la lanzadera 170, empujada por la precarga de compresión del elemento de empuje 290, se traslada distalmente dentro del alojamiento 24 hasta que el extremo distal 223 de la lanzadera inferior 174 se una al extremo próximo 69 del cuerpo 26. Como la lanzadera 170 se retira, la jeringa con aguja 110 es soportada por la lanzadera distalmente con el fin de retirar la punta próxima de la aguja de inyección 114 a una posición protegida dentro del alojamiento 24. La lanzadera se mantiene en esta posición retirada por la fuerza axial del elemento de empuje 290 y se bloquea en esta posición retirada por el encaje por salto del ángulo de bloqueo de lanzadera 186 dentro de la abertura 70 contra el reborde 71. Los intentos realizados por el usuario de girar el manguito 26 con relación al alojamiento 24 quedan frustrados por la presencia de la barra 238 dentro de una ranura 68. En este punto, el aparato está configurado como en la figura 19, y el usuario puede disponer entonces o manejar de otro modo el aparato en el transcurso normal.

El aparato 20 está diseñado para facilitar su montaje en fábrica. Por ejemplo, un subconjunto de lanzadera inferior 174, muelle 290, seguidor 250, y aro amortiguador 300 con compuesto amortiguador 315 se puede encajar por salto en un subconjunto de alojamiento del cuerpo principal 24 y la placa base 50. Otro proceso de montaje puede implicar colocar una jeringa 100 en alineación con un subconjunto de lanzadera superior 172, mover el muelle 149, elemento de émbolo 116, botón 25 y manguito 26, montar por salto el soporte de jeringa 155 en la jeringa y el elemento de émbolo, montando todo este subconjunto en el conjunto de lanzadera inferior previamente montado y el alojamiento, aplicando una etiqueta al alojamiento, y colocando luego el capuchón 320 en la placa base 50 del alojamiento en enganche con un conjunto protector de aguja 330 previamente montado.

Aunque esta invención se ha mostrado y descrito con diseños preferidos, la presente invención puede ser modificada dentro del espíritu y alcance de esta descripción. Por ejemplo, se puede usar elementos de bloqueo configurados de forma diferente para mantener la jeringa y el seguidor rotacionalmente fijados a pesar de la fuerza torsional aplicada por el elemento de empuje. Además, la lanzadera y el mecanismo de retardo asociado pueden ser usados en aparatos con otros componentes diferentes, tal como dispositivos alternativos de bloqueo de gatillo, justo como el dispositivo de bloqueo de gatillo representado puede ser usado con mecanismos automáticos de movimiento de jeringa configurados de forma diferente. Además, el elemento de empuje de función doble puede ser configurado para trabajar con componentes configurados de forma diferente de un mecanismo de retardo, tal como un mecanismo de retardo en el que la lanzadera y el seguidor todavía tengan una rotación relativa amortiguada por fluido al desbloqueo, pero donde el seguidor y la lanzadera no se suelten después de la rotación del seguidor, sino que más bien se muevan conjuntamente axialmente cuando el seguidor se suelte en cambio del alojamiento, y el elemento de empuje de función doble no actúa directamente entre el seguidor y la lanzadera en dicho mecanismo de retardo, sino que más bien actúa entre el seguidor y el alojamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de inyección automático (20) incluyendo un alojamiento (22) incluyendo un cuerpo principal, una jeringa con aguja (110) con un émbolo (116) que tiene una pluralidad de dientes de retención (134), extendiéndose los dientes de émbolo a través de al menos una abertura (194) en un elemento retenible (172) dentro del cuerpo principal del alojamiento, un botón (25) rotativo entre posiciones angulares primera y segunda con relación al cuerpo principal del alojamiento y los dientes de émbolo, teniendo los dientes superficies de retención (138) en enganche soltable con el elemento retenible, incluyendo los dientes superficies en rampa (141), incluyendo el botón al menos un elemento activador (100) para enganchar las superficies en rampa durante la depresión manual del botón con relación al cuerpo principal para mover por excéntrica los dientes con el fin de sacar las superficies de retención de dientes del enganche con el elemento retenible de tal manera que los dientes puedan pasar a través de la al menos única abertura en el elemento retenible, y al menos un elemento de empuje (149) para mover la jeringa con aguja dentro del alojamiento, cuando los dientes son liberados de enganche con el elemento retenible, para extender la aguja de la jeringa más allá del alojamiento, pasando los dientes a través de la al menos única abertura en el elemento retenible, y para avanzar el émbolo para hacer pasar el contenido de la jeringa a través de la aguja para una inyección, **caracterizado** porque:

el aparato (20) incluye además protuberancias de bloqueo (143) formadas integralmente con las superficies en rampa de diente y sobresaliendo hacia arriba de las superficies en rampa hacia el botón, donde las puntas hacia arriba de dichas protuberancias de bloqueo están en relación espaciada con las puntas hacia arriba de las superficies en rampa para definir entremedio intervalos radiales en los que extender el al menos único elemento activador del botón cuando el botón está en la primera posición angular, por lo que la parada del al menos único elemento activador del botón por las protuberancias de bloqueo resiste el movimiento de las superficies de retención de diente fuera del enganche con el elemento retenible; y

el al menos único elemento activador del botón incluye además ranuras de holgura (104), extendiéndose dichas ranuras dentro de los intervalos radiales cuando el botón está en la segunda posición angular, por lo que las protuberancias de bloqueo encajan dentro de las ranuras de holgura para no resistir el movimiento de las superficies de retención de diente fuera del enganche con el elemento retenible.

2. El aparato de inyección automático de la reivindicación 1, donde dichas puntas hacia arriba de dichas protuberancias de bloqueo están dispuestas radialmente hacia fuera de dichas puntas hacia arriba de las superficies en rampa, y donde superficies que miran radialmente hacia fuera (146) de dichas puntas hacia arriba de dichas protuberancias de bloqueo están redondeadas para facilitar la introducción a través del al menos único elemento de empuje durante el montaje del aparato.

3. El aparato de inyección automático de la reivindicación 2, donde cada diente incluye una pata (136) con un saliente de centrado por muelle (147) formado integralmente con y que se extiende axialmente en una superficie que mira radialmente hacia fuera de dicha pata.

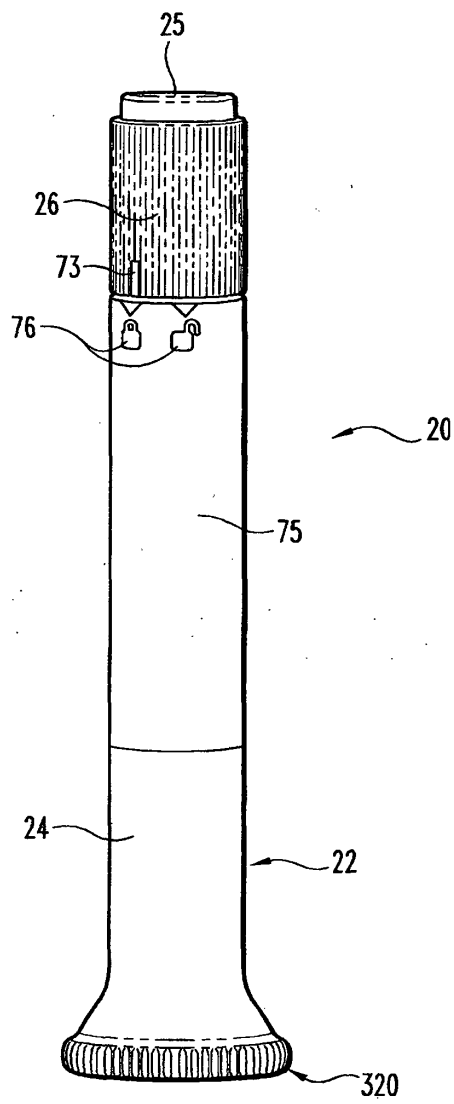


Fig. 1

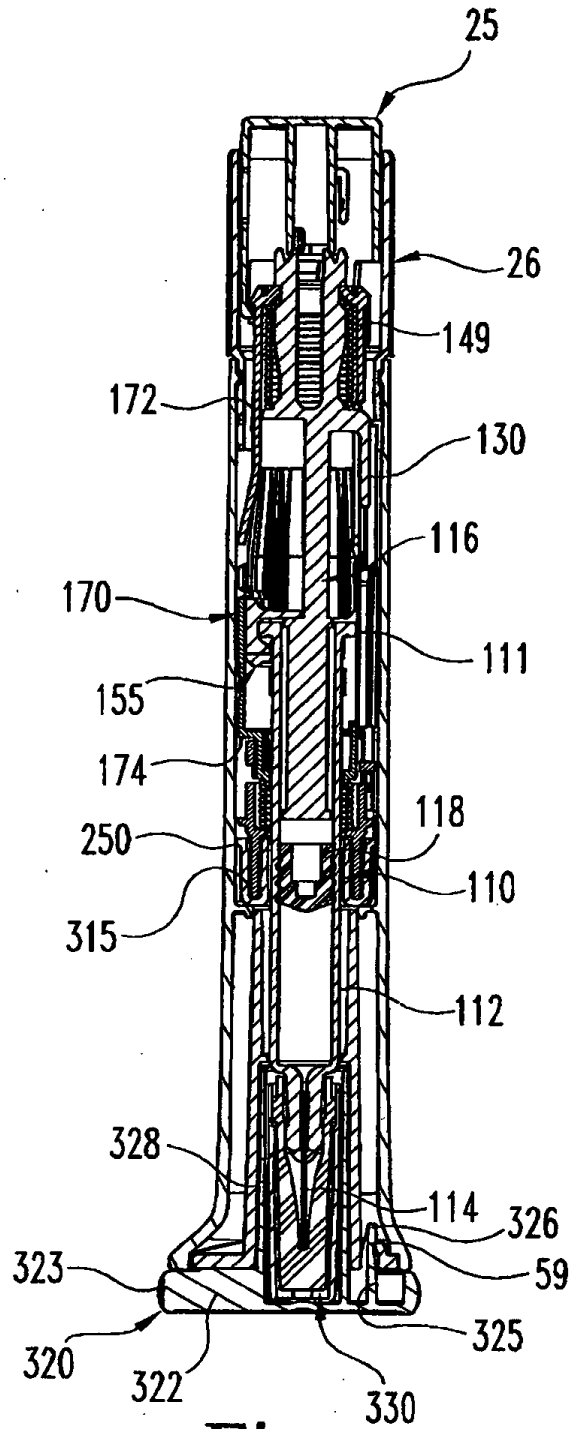


Fig. 2

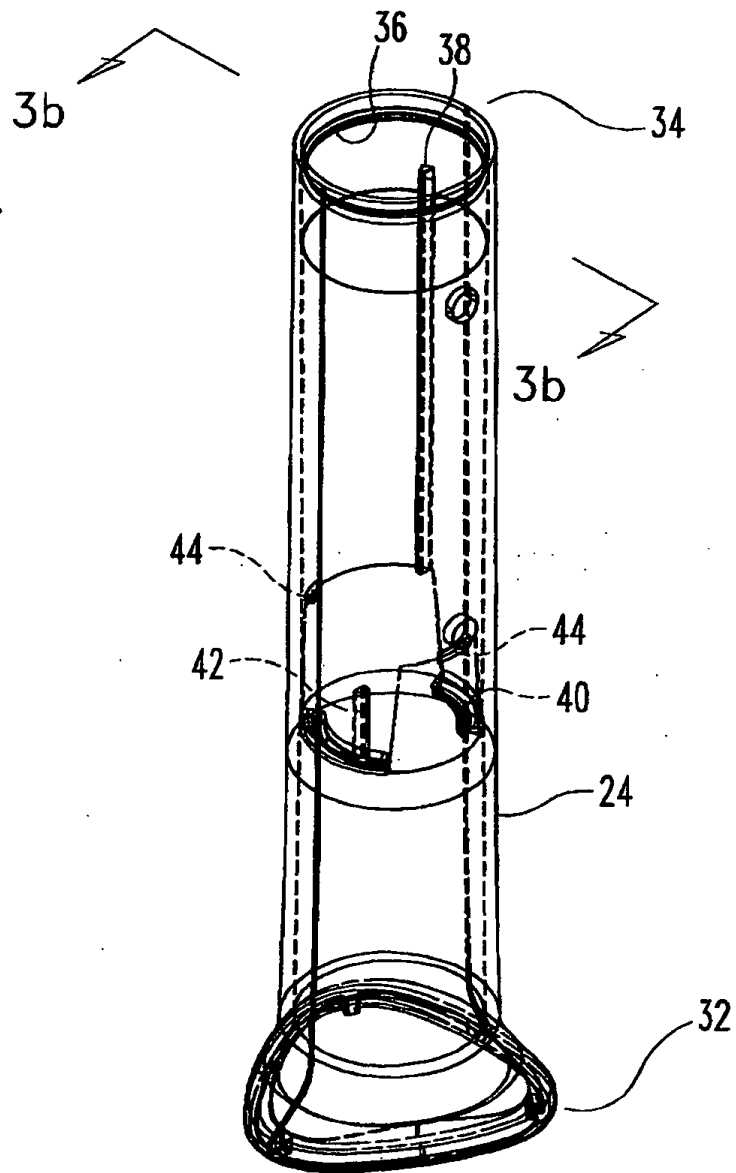


Fig. 3a

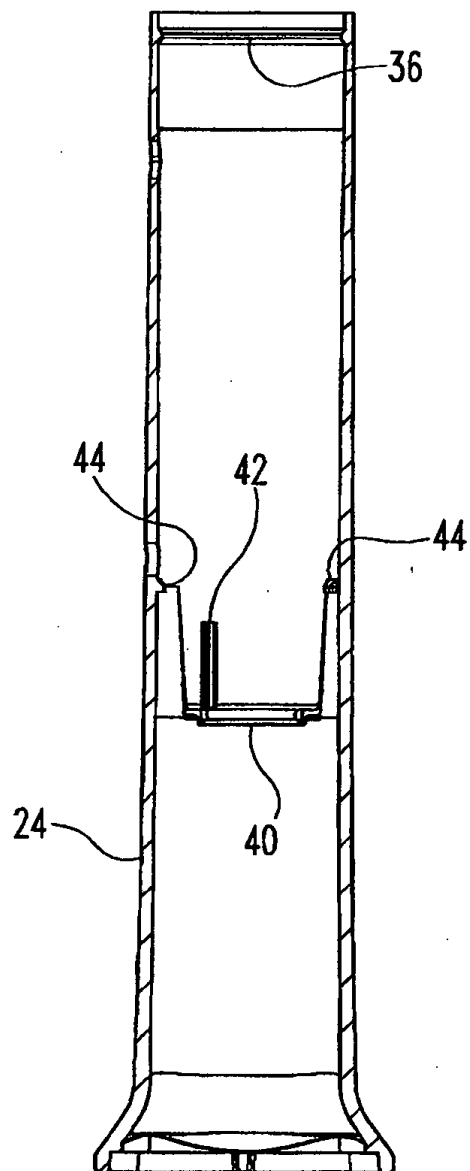


Fig. 3b

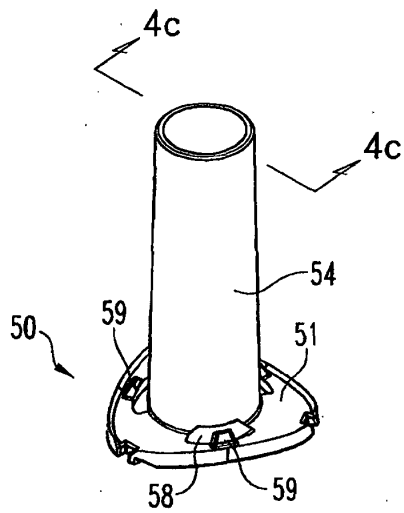


Fig. 4a

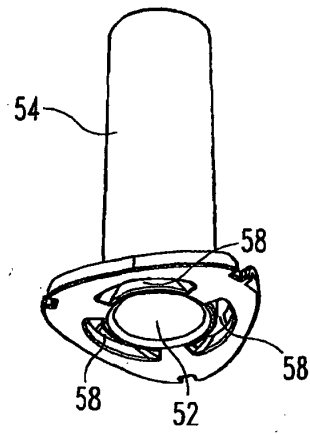


Fig. 4b

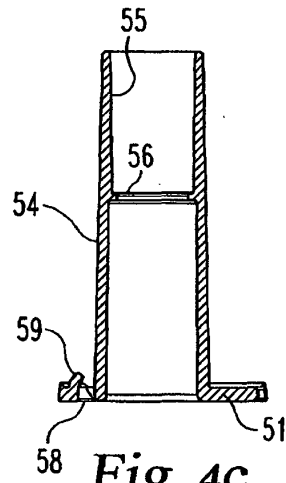


Fig. 4c

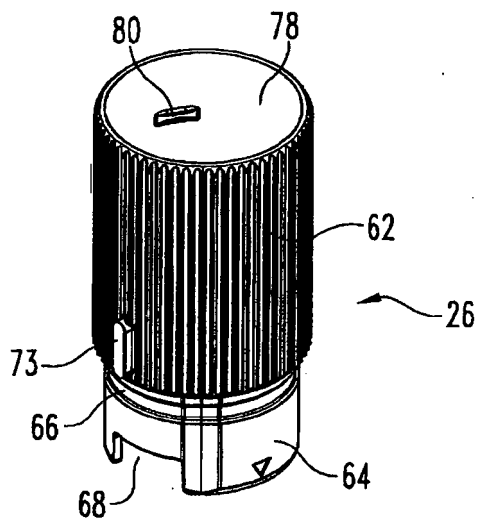


Fig. 5a

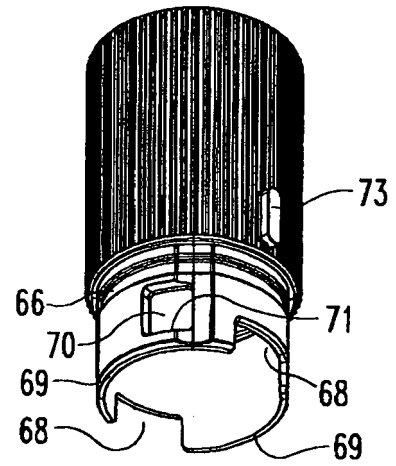


Fig. 5b

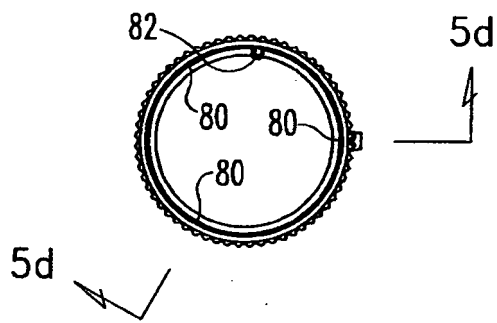


Fig. 5c

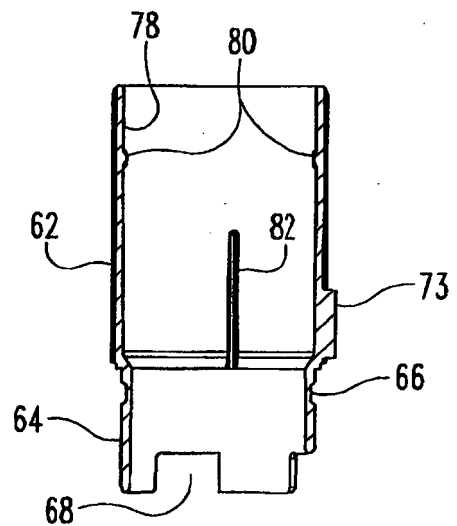


Fig. 5d

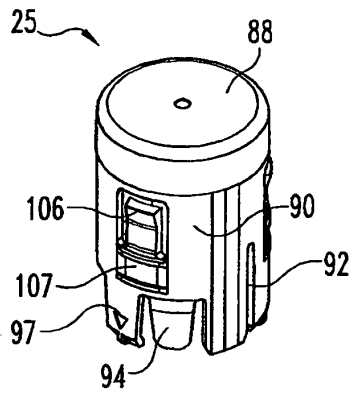


Fig. 6a

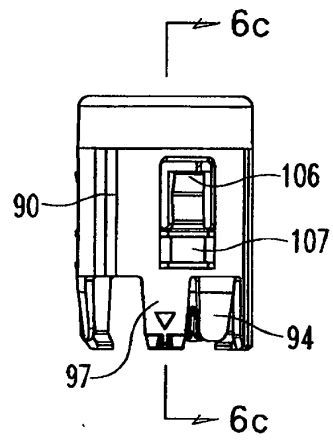


Fig. 6b

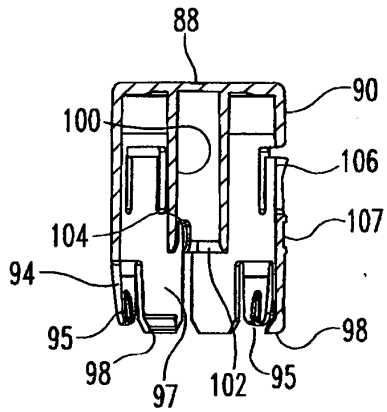


Fig. 6c

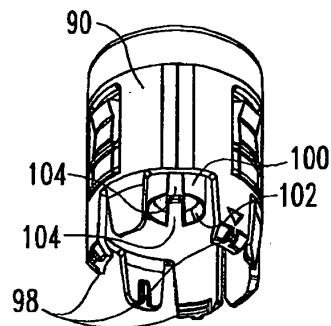


Fig. 6d

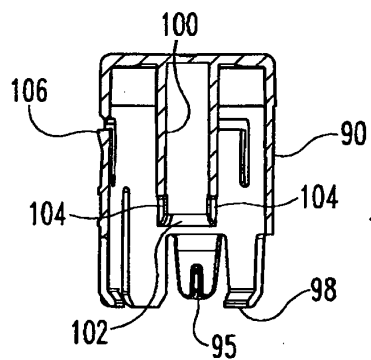


Fig. 6e

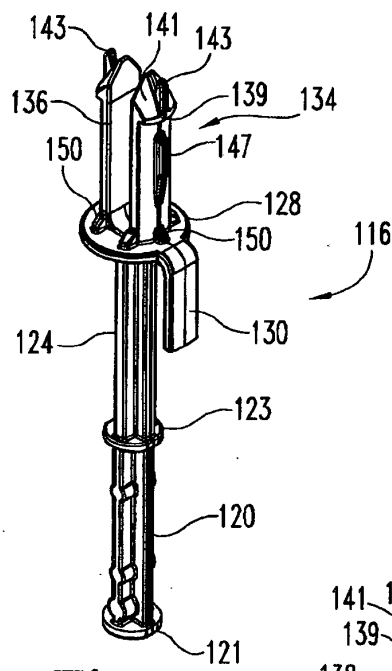


Fig. 7a

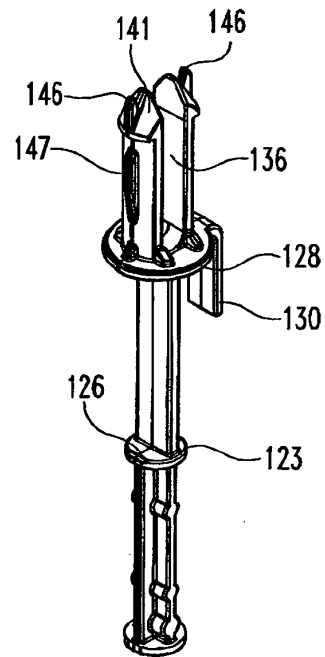


Fig. 7b

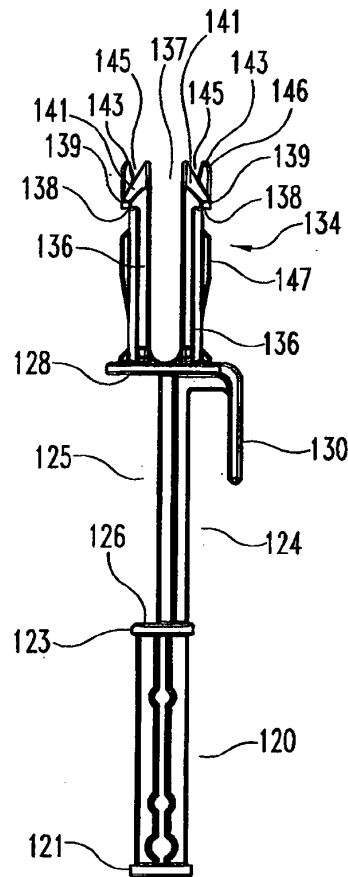


Fig. 7c

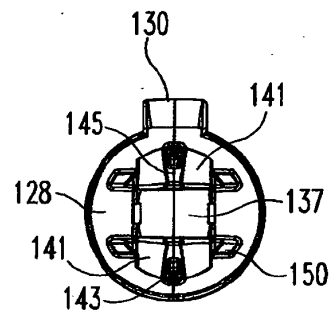


Fig. 7d

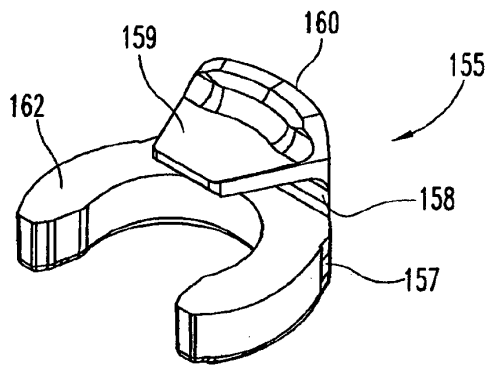


Fig. 8a

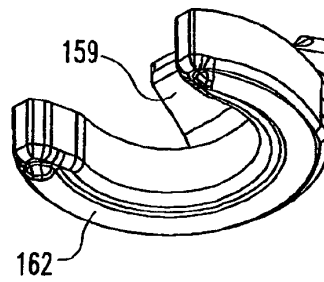


Fig. 8b

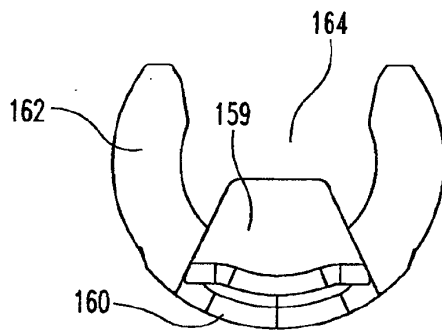


Fig. 8c

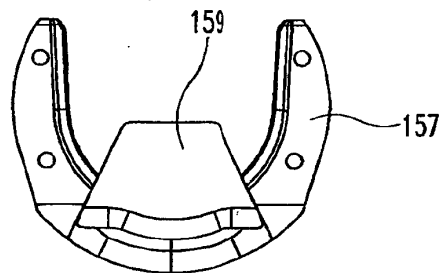


Fig. 8d

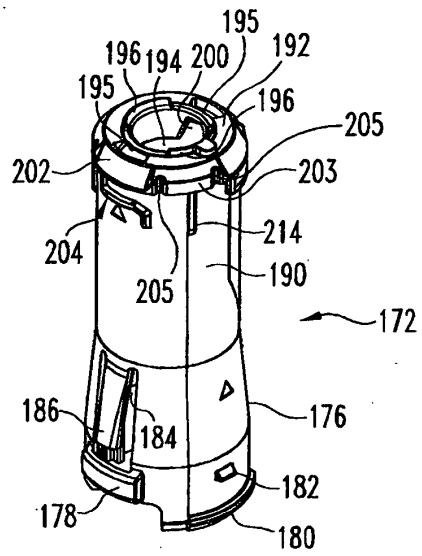


Fig. 9a

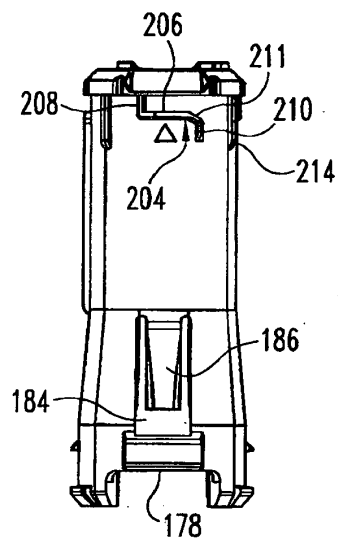


Fig. 9b

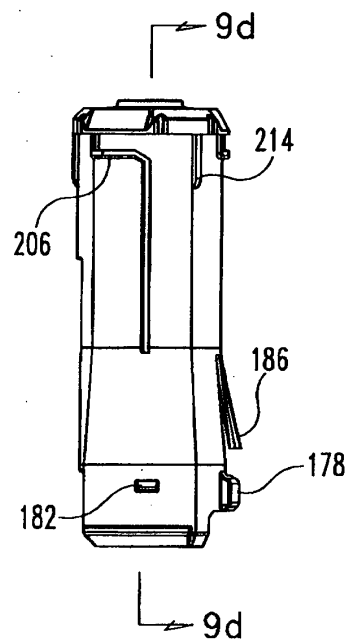


Fig. 9c

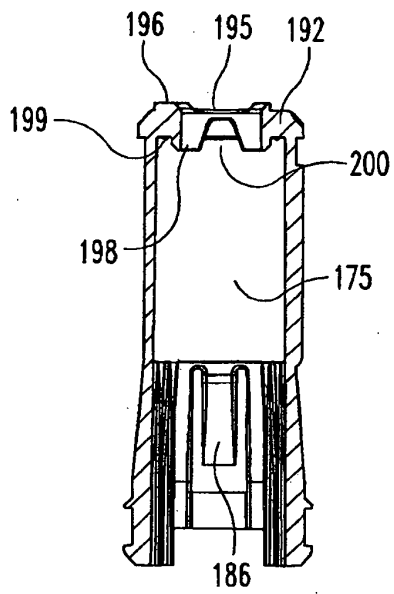


Fig. 9d

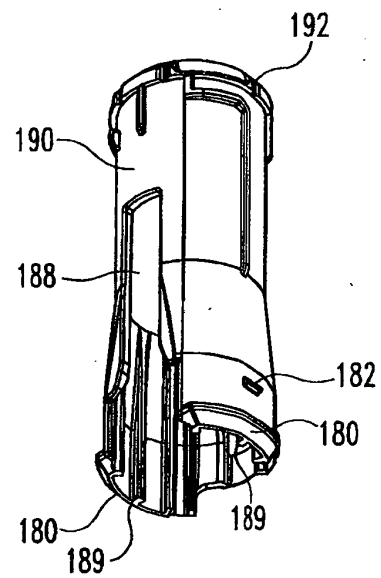


Fig. 9e

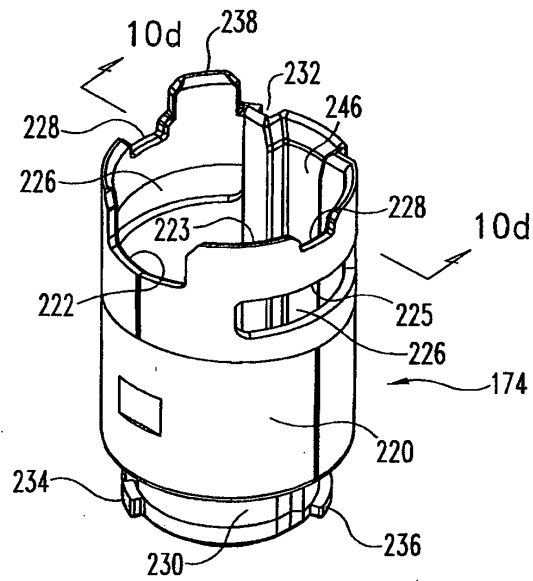


Fig. 10a

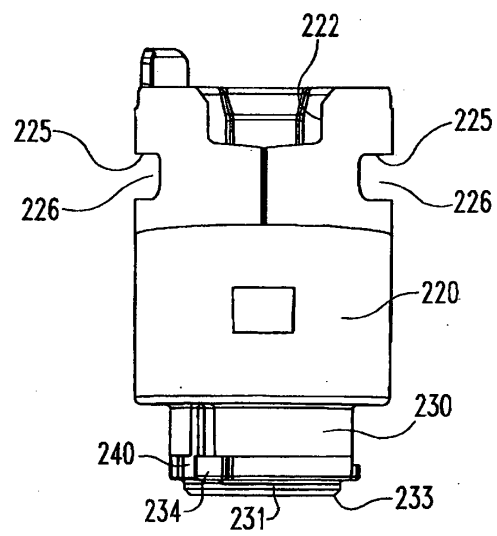


Fig. 10b

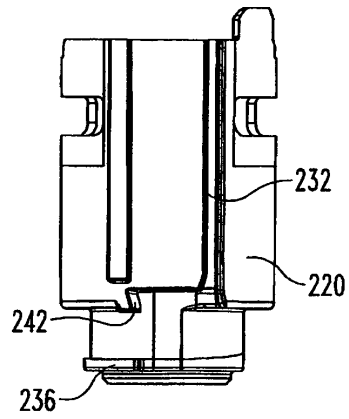


Fig. 10c

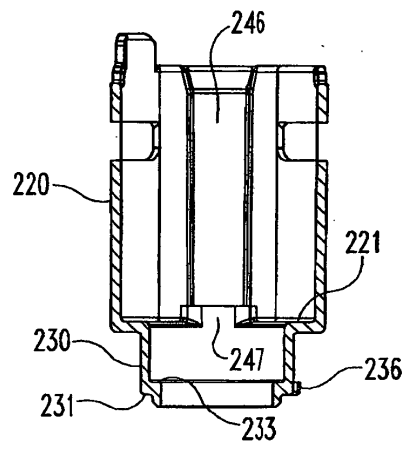


Fig. 10d

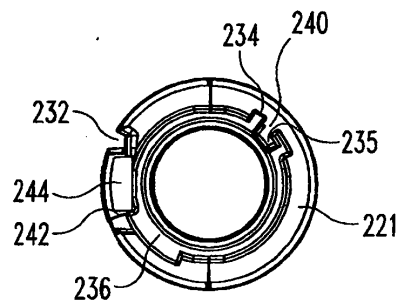


Fig. 10e

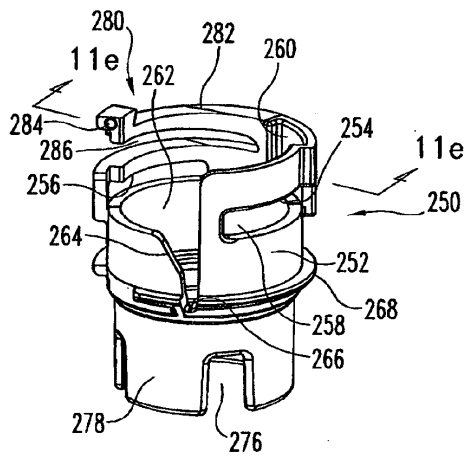


Fig. 11a

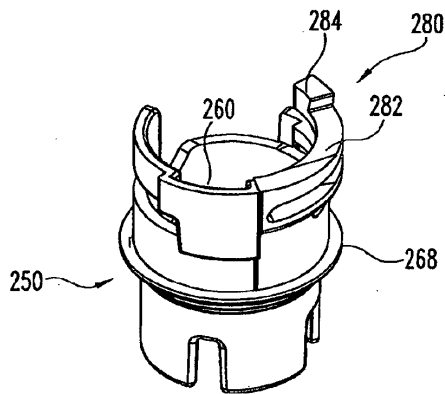


Fig. 11c

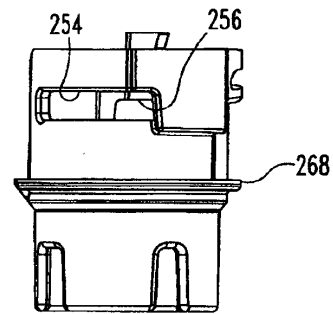


Fig. 11b

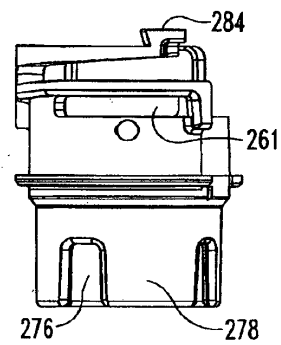


Fig. 11d

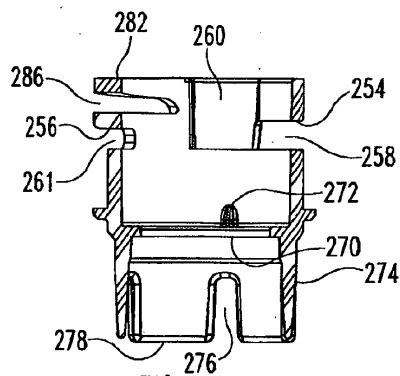


Fig. 11e

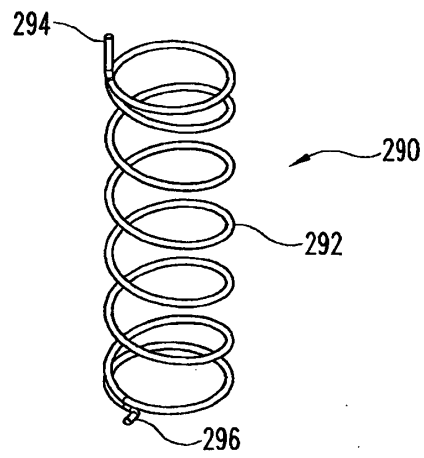


Fig. 12a

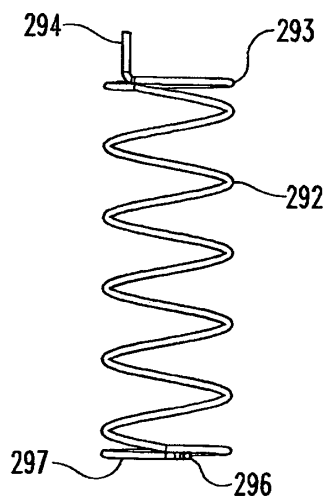


Fig. 12b

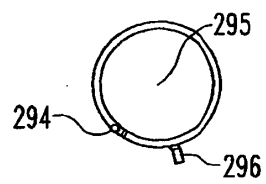


Fig. 12c

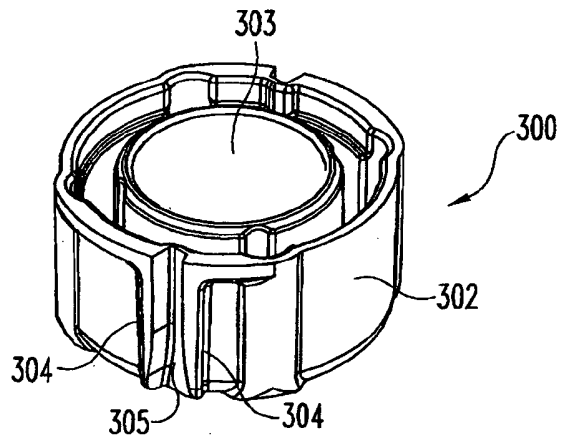


Fig. 13a

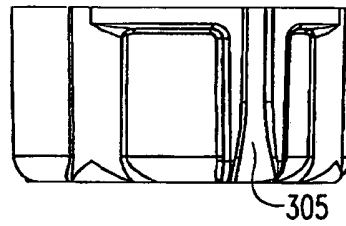


Fig. 13b

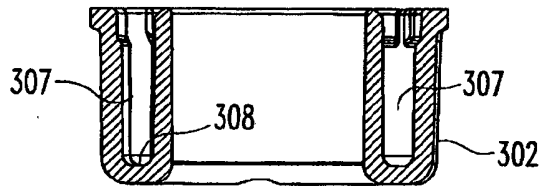


Fig. 13c

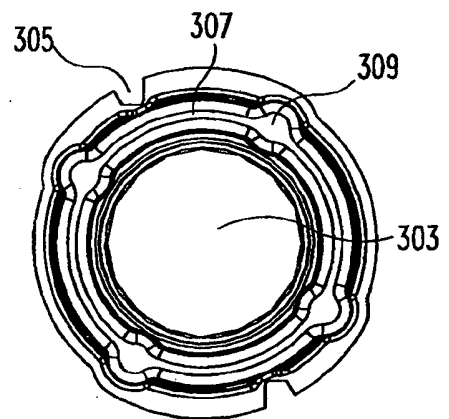


Fig. 13d

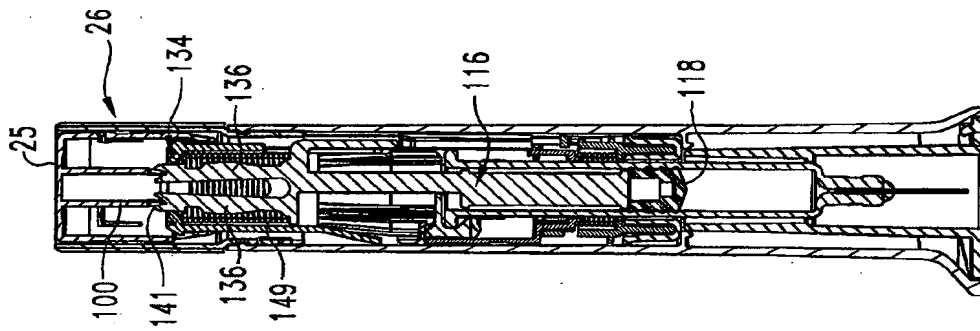


Fig. 16

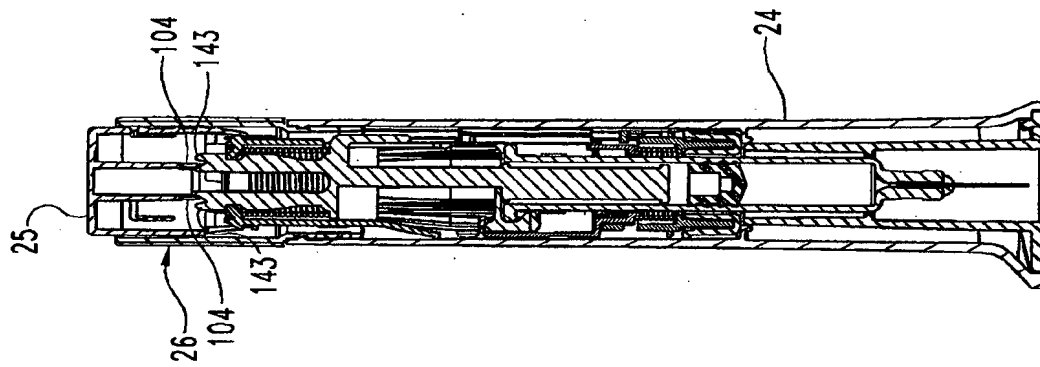


Fig. 15

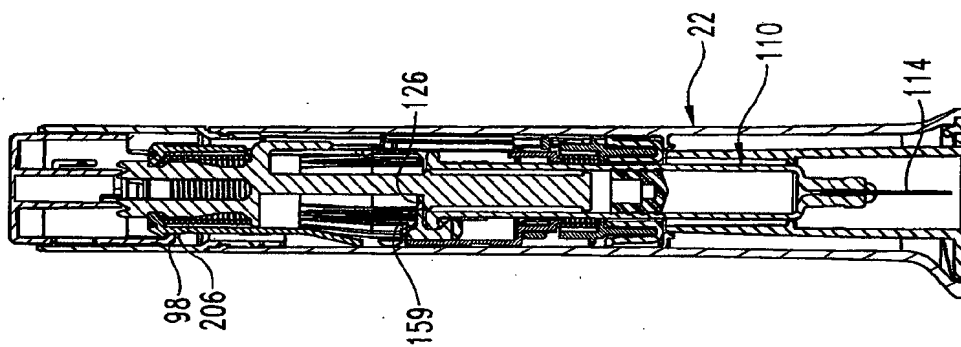


Fig. 14

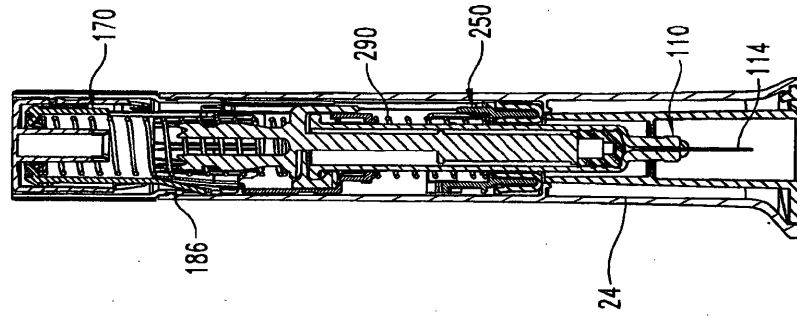


Fig. 19

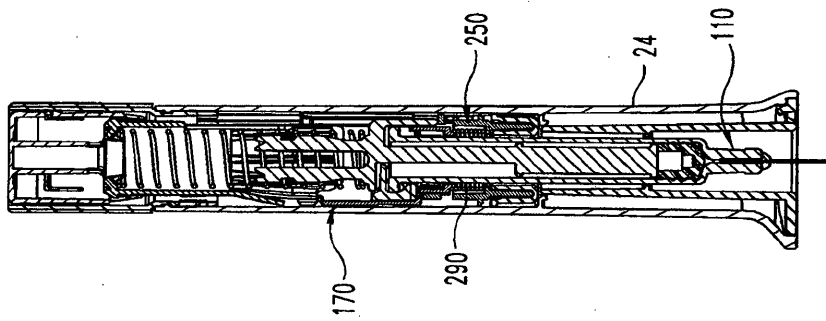


Fig. 18

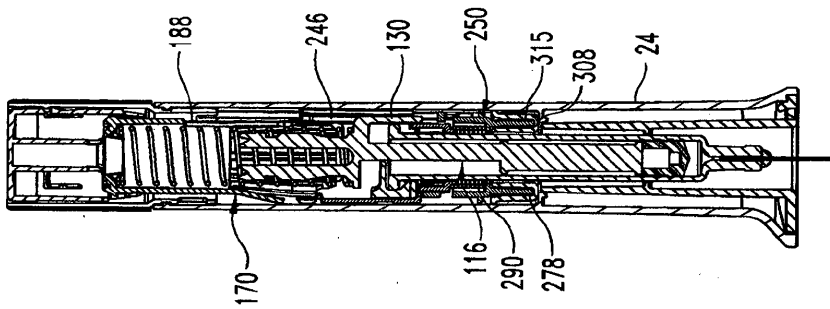


Fig. 17