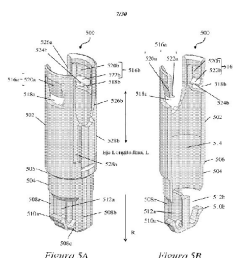


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
EXTRACCIÓN DE PROTECTORES PARA AGUJAS DE JERINGAS Y DE DISPOSITIVOS DE INYECCIÓN AUTOMÁTICA			
2	Datos del Solicitante / Titular		
Nombre:	ELCAM MEDICAL AGRICULTURAL COOPERATIVE ASSOCIATION LTD	Dirección Electrónica:	castellanos@castellanosyco.co
Dirección:	KIBBUTZ BAR-AM 13860	Domicilio/País de constitución:	ISRAEL - N.A. - ISRAEL
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ IDENTIFICACION INTERNACIONAL ☐ PASAPORTE	

Número:		24635714533-	
3	Solicitantes		
Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	ELCAM MEDICAL AGRICULTURAL COOPERATIVE ASSOCIATION LTD	NN	24635714533
2.	ABBVIE BIOTECHNOLOGY LTD.	EE	24635714517
4	Datos del Inventor		
Nombre:		JOSEPH, F JULIAN	Dirección Electrónica:
			castellanos@castellanosyco.co
Dirección:		629 DAWES STREET, LIBERTYVILLE, IL 60048 US	Domicilio/País de constitución:
			ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA - ILLINOIS - LIBERTYVILLE
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA	
☐ EMPRESA EXTRANJERA		☐ IDENTIFICACION INTERNACIONAL	
☐ NIT		☐ PASAPORTE	
☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	JULIAN JOSEPH, F	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
2.	LI CHUAN	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
3.	ANDERSON PHILIP, D	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
4.	LAURUSONIS LINAS	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
5.	RADAY LIOR	ISRAEL	

6.	CARMEL EHUD	ISRAEL		
7.	MARLI LIOR	ISRAEL		
8.	DAILY DAVID	ISRAEL		
9.	KEENAN GUY	ISRAEL		
6	Datos Inventor(es)			
	País de Residencia	Departamento/Estado	Ciudad	Dirección
1.	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	ILLINOIS	LIBERTYVILLE	629 DAWES STREET, LIBERTYVILLE, IL 60048 US
2.	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	ILLINOIS	DEERFIELD	555 LONGFELLOW AVENUE, DEERFIELD, IL 60015 US
3.	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	ILLINOIS	LIBERTYVILLE	401 BUCKINGHAM PLACE, LIBERTYVILLE, IL 60048 US
4.	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	ILLINOIS	LAKE VILLA	18858 WOODDALE TRAIL, LAKE VILLA, IL 60046 US
5.	ISRAEL	TEL AVIV	ASHKELON	KIBBUTZ BROR HAYIL, 79152 D.N. ASHKELON IL
6.	ISRAEL	TEL AVIV	QIRYAT ONO	18 HA'CARMEL STREET, 55900 GANEY TIKVA IL
7.	ISRAEL	HAMERKAZ	REKHOVOT	41 MORDECHAI BASHIST STREET, 76276 REHOVOT IL
8.	ISRAEL	TEL AVIV	HERZELIYYA	11 ZALMAN SHNEOR STREET, 46364 HERZELIA IL

9.	ISRAEL	TEL AVIV	TEL AVIV-YAFO	11 NAMIR ROAD, 63573 TEL AVIV IL
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO	Dirección Electrónica:	castellanos@castellanosyco.co
Dirección:		CALLE 94A NO. 7A 09	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ IDENTIFICACION INTERNACIONAL ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 39779654-				
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/US2012/022432	Fecha Solicitud:	24/01/2012
Número Publicacion:		WO2012/103140	Fecha Publicacion:	02/08/2012
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	Codigo del país US	(31) No. Solicitud 61/435,467	(32) Fecha 24/01/2011
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		23	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.				

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

☐ Micro, pequeñas y medianas empresas

☐ Universidades públicas o privadas

☐ Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12	Documentos Anexos
-----------	--------------------------

☒ Reivindicaciones

☒ Descripción

☒ Dibujos y/o Figuras

☒ Resumen

☐ Certificado Depósito Material Biológico

☐ Uso de Conocimiento tradicional

☐ Listado de secuencias

☒ Artes finales 12 x 12 cm

☐ Poderes, si fuere el caso

☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad

☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad

☒ Otros Anexos

EXTRACCIÓN DE PROTECTORES PARA AGUJAS DE JERINGAS Y DE
DISPOSITIVOS DE INYECCIÓN AUTOMÁTICA

Solicitudes relacionadas

Esta solicitud es no provisional y reivindica prioridad respecto de la Solicitud
5 de Patente Provisional de los Estados Unidos Nº 61/435467, presentada el 24 de
enero de 2011, cuyo contenido completo se incorpora en la presente como
referencia.

Antecedentes

Los dispositivos de inyección automática ofrecen una alternativa a las
10 jeringas operadas manualmente para administrar agentes terapéuticos en los
pacientes y permitir que éstos se autoadministren los agentes terapéuticos. Los
dispositivos de inyección automática pueden emplearse para administrar
medicamentos en condiciones de emergencia, por ejemplo, administrar epinefrina
para contrarrestar los efectos de una reacción alérgica grave. También se han
15 descrito dispositivos de inyección automática para usar en la administración de
medicamentos antiarrítmicos y agentes trombolíticos selectivos durante un ataque
cardíaco. Véanse, por ejemplo, las Patentes de los Estados Unidos Nº 3.910.260,
4.004.577, 4.689.042, 4.755.169 y 4.795.433, cuyos contenidos se incorporan a la
presente en su totalidad como referencia. También se describe diversos tipos de
20 dispositivos de inyección automática, por ejemplo, en las Patentes de los Estados
Unidos Nº 3.941.130, 4.261.358, 5.085.642, 5.092.843, 5.102.393, 5.267.963,
6.149.626, 6.270.479 y 6.371.939; y la Publicación de Patente Internacional Nº
WO/2008/005315, cuyos contenidos completos se incorporan en la presente como
referencia.

25 Desde un punto de vista convencional, un dispositivo de inyección
automática aloja una jeringa y, al operarlo, hace que la jeringa se mueva hacia

adelante y una aguja se proyecte desde el alojamiento de manera que un agente terapéutico contenido en la jeringa se inyecte en el cuerpo de un paciente.

Una inyección automática convencional puede incluir uno o más protectores de agujas para resguardar la aguja de la jeringa contra daños y contacto accidental y para mantener la esterilidad de la aguja de inyección. Los protectores de agujas incluyen un protector de agujas blando elaborado con un material flexible y un protector de agujas elaborado con un material inflexible y rígido y que proporciona mayor protección mecánica a la aguja de inyección. Los dispositivos de inyección automática convencionales también pueden incluir un capuchón extraíble que cubre los protectores de agujas a fin de proporcionarles protección mecánica y facilitar su extracción antes de que pueda aplicarse una inyección.

Las Figuras 1A y 1B ilustran una jeringa ejemplificativa 100 que incluye un cuerpo de jeringa sustancialmente tubular 102 para contener un agente terapéutico. La Figura 1A ilustra una vista lateral de la jeringa ejemplificativa 100. La Figura 1B ilustra una vista de sección transversal de la jeringa ejemplificativa 100 cortada a lo largo del eje longitudinal L. Una aguja de inyección puede acoplarse en un extremo distal del cuerpo de la jeringa 102. La aguja de inyección puede estar cubierta y protegida por un protector de agujas blando 104 y un protector de agujas rígido 106 que rodea el protector de agujas blando 104. Puede proveerse una o más aberturas 108 en una pared lateral del protector de agujas rígido 106 para permitir que una porción del protector de agujas blando 104 se extienda a través de las aberturas 108. Eso permite que el protector de agujas blando 104 y el protector de agujas rígido 106 se traben entre sí lo cual, a su vez, permite la extracción tanto del protector de agujas blando 104 como del protector de agujas rígido 106 cuando el protector de agujas rígido 106 se aparta del cuerpo de la jeringa 102 en la dirección distal (representada por la flecha R), exponiendo así la aguja de inyección para usarla en la aplicación de una inyección. En una

forma de realización ejemplificativa, puede proveerse una porción acanalada 110 en la superficie exterior del protector de agujas rígido 106. La porción acanalada 110 puede incluir una o más crestas proyectadas hacia afuera de manera alternante separadas por surcos y así puede proporcionar una región de contacto de mayor fricción para la extracción del protector de agujas rígido 106 de la jeringa.

Resumen

Las formas de realización ejemplificativas proveen un extractor de un protector de agujas que se ensambla de manera segura con un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática y con uno o más protectores de agujas acoplados a una jeringa del dispositivo. Un extractor de un protector de agujas ejemplificativo incluye uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro que se ensamblan de manera segura con los protectores de agujas, y uno o más mecanismos de enganche del capuchón que se ensamblan de manera segura con el capuchón distal. Cuando un usuario retira el capuchón distal, el extractor del protector de agujas extrae de manera segura los protectores de agujas (por ejemplo, un protector de agujas blando y un protector de agujas rígido) de la jeringa, exponiendo así la aguja de inyección para aplicar una inyección. En un método de montaje ejemplificativo, un extractor de un protector de agujas ejemplificativo se ensambla con un protector de agujas acoplado a una jeringa, antes de la inserción de la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas en un alojamiento del dispositivo de inyección automática. Este método de montaje ejemplificativo permite la inspección visual, fuera del alojamiento del dispositivo, para asegurar que el extractor del protector de agujas se acople de manera correcta y segura con el protector de agujas antes de que el conjunto de jeringa y extractor de protector de agujas se inserte en el alojamiento.

De acuerdo con una forma de realización ejemplificativa, se provee un aparato para extraer un protector de agujas de una jeringa. El aparato incluye un miembro tubular para rodear el protector de agujas acoplado a la jeringa. El aparato también incluye uno o más mecanismos de enganche del capuchón
5 provistos en un extremo distal del miembro tubular, y configurados para ensamblar con un capuchón distal provisto con el objeto de cubrir un extremo distal de la jeringa. El aparato también incluye uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un extremo proximal del miembro tubular, y configurados para ensamblar con el protector de agujas. Cuando el aparato se aparta de la
10 jeringa, el uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el protector de agujas para extraerlo de la jeringa.

De acuerdo con otra forma de realización ejemplificativa, se provee un dispositivo de inyección automática. El dispositivo de inyección automática incluye una jeringa, un protector de agujas acoplado a un extremo distal de la jeringa y un
15 capuchón distal para cubrir el protector de agujas. El dispositivo de inyección automática también incluye un extractor de un protector de agujas dispuesto entre el protector de agujas y el capuchón distal. El protector de agujas incluye un miembro tubular para rodear el protector de agujas automático a la jeringa, uno o más mecanismos de enganche del capuchón provistos en un extremo distal del
20 miembro tubular y encajados en el capuchón distal, y uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un extremo proximal del miembro tubular y encajados en el protector de agujas. Cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa, el uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el protector de agujas para extraer el protector de agujas de
25 la jeringa.

De acuerdo con otra forma de realización ejemplificativa, se provee un método para ensamblar un dispositivo de inyección automática. El método incluye

acoplar un protector de agujas a un extremo distal de una jeringa. El método también incluye ensamblar uno o más mecanismos de enganche del protector de un extractor de un protector de agujas con el protector de agujas. El método además incluye insertar un conjunto que comprende la jeringa, el protector de
5 agujas y el extractor del protector de agujas en un alojamiento del dispositivo de inyección automática.

Breve descripción de las figuras

Los precedentes y otros objetivos, aspectos, características y ventajas de las formas de realización ejemplificativas resultarán más evidentes y pueden
10 comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con las figuras que acompañan, en las cuales:

La Figura 1A ilustra una vista lateral de una jeringa ejemplificativa.

La Figura 1B ilustra una vista de sección transversal de la jeringa ejemplificativa de la Figura 1A cortada a lo largo del eje longitudinal L.

15 La Figura 2A ilustra una vista lateral de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo ensamblado con una jeringa.

La Figura 2B ilustra otra vista lateral del extractor de protector de agujas ejemplificativo de la Figura 2A girado aproximadamente 90 grados.

La Figura 2C ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del
20 extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 2A y 2B ensamblado con una jeringa y un capuchón distal.

La Figura 2D es una vista inferior del capuchón distal ejemplificativo de la Figura 2C que muestra el acoplamiento del extractor del protector de agujas con el capuchón distal.

La Figura 3A ilustra una vista en perspectiva de un forro de jeringa ejemplificativo.

La Figura 3B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del forro de jeringa ejemplificativo de la Figura 3A cortada a lo largo de un eje longitudinal L.

La Figura 4A ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de un forro de jeringa ejemplificativo que aloja una jeringa ejemplificativa que está instalada con un extractor de un protector de agujas ejemplificativo.

La Figura 4B ilustra una vista de sección transversal del conjunto ejemplificativo de la Figura 4A.

La Figura 5A ilustra una vista en perspectiva de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo.

La Figura 5B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de la Figura 5A cortada a lo largo de un eje longitudinal L.

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 5A y 5B ensamblado con una jeringa y un capuchón distal.

La Figura 7 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 5A y 5B ensamblado con una jeringa, un capuchón distal y un forro de jeringa.

La Figura 8 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto ejemplificativo de la Figura 7.

La Figura 9 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo que es aplicable a las Figuras 6-8.

La Figura 10A ilustra una vista en perspectiva de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo.

5 La Figura 10B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de la Figura 10A cortado a lo largo de un eje longitudinal L.

La Figura 11 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 10A y 10B
10 ensamblado con una jeringa y un capuchón distal.

La Figura 12 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 10A y 10B ensamblado con una jeringa, un capuchón distal y un forro de jeringa.

La Figura 13 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto
15 ejemplificativo de la Figura 12.

La Figura 14 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo que es aplicable a las Figuras 11-13.

La Figura 15A ilustra una vista en perspectiva de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo.

20 La Figura 15B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de la Figura 15A cortado a lo largo de un eje longitudinal L.

La Figura 16 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 15A y 15B ensamblado con una jeringa y un capuchón distal.

La Figura 17 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 15A y 15B ensamblado con una jeringa, un capuchón distal y un forro de jeringa.

La Figura 18 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto ejemplificativo de la Figura 17.

La Figura 19 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo que es aplicable a las Figuras 16-18.

La Figura 20 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo cortado a lo largo del eje longitudinal L.

La Figura 21 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo cortado a lo largo del eje longitudinal L.

La Figura 22 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo cortado a lo largo del eje longitudinal L.

La Figura 23 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo cortado a lo largo del eje longitudinal L.

La Figura 24 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo cortado a lo largo del eje longitudinal L.

La Figura 25 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con una jeringa y un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática, donde el extractor

del protector de agujas se ensambla con una jeringa antes de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo.

La Figura 26 ilustra una vista del dispositivo del método ejemplificativo de la Figura 25 mediante el cual puede ensamblarse un dispositivo de inyección automática ejemplificativo.

La Figura 27 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con una jeringa y un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática, donde el extractor del protector de agujas se ensambla con una jeringa después de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo.

La Figura 28 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo para usar un dispositivo de inyección automática ejemplificativo con el objeto de administrar una inyección.

Descripción detallada

Una dificultad del diseño de los dispositivos de inyección automática convencionales radica en proveer un mecanismo que se acople de manera segura a un protector de agujas blando y/o un protector de agujas rígido para extraerlo de la jeringa. Por ejemplo, en ciertos dispositivos de inyección automática convencionales, un capuchón distal extraíble incluye un mecanismo que se encaja en posición en un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas. Cuando se retira el capuchón distal extraíble, el mecanismo del capuchón permite que también se retire el protector de agujas de su acoplamiento con el capuchón. Sin embargo, debido a las tolerancias de componente y otras variaciones de componente que surgen durante el proceso de fabricación, es difícil lograr, en un dispositivo de inyección automática convencional, un mecanismo de extracción de protector de agujas que encaje coherentemente dentro del espacio

formado entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas. Por las mismas razones, es difícil asegurar, en un dispositivo de inyección automática convencional, que el mecanismo de extracción de protector de agujas se mantenga acoplado con el protector de agujas, y que el mecanismo de extracción de protector de agujas aplique un nivel de fuerza apropiado al protector de agujas cuando el usuario quita el capuchón a fin de retirar el protector de agujas.

Las formas de realización ejemplificativas solucionan las deficiencias de los dispositivos de inyección automática convencionales proveyendo un extractor de un protector de agujas que se ensambla con uno o más protectores de agujas y los retira de manera segura cuando se retira un capuchón distal extraíble de un extremo distal del dispositivo. Puede proveerse por separado un extractor de un protector de agujas ejemplificativo de uno o más protectores de agujas y de un capuchón distal extraíble que cubre el extremo distal del dispositivo. El extractor del protector de agujas puede incluir uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro que se ensamblan de manera segura con uno o más protectores de agujas, y uno o más mecanismos de enganche del capuchón que se ensamblan de manera segura con el capuchón distal extraíble. Cuando un usuario retira el capuchón distal extraíble que cubre el extremo distal del dispositivo, el extractor de protector de agujas ejemplificativo retira de manera segura los protectores de agujas de la jeringa, exponiendo así la aguja de inyección para aplicar una inyección.

La Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos No. 61/435.467, presentada el 24 de enero de 2011, respecto de la cual reivindica prioridad la presente solicitud, enseña algunos extractores de protector de agujas ejemplificativos que emplean el concepto de “flotante” en relación con un capuchón distal extraíble y un extractor de un protector de agujas unido a él antes de la colocación del capuchón distal extraíble en un dispositivo de inyección

automática. La Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos No. 61/435.467, presentada el 24 de enero de 2011, también enseña algunos extractores de protector de agujas ejemplificativos que son “sin característica flotante” y no emplean el concepto de “flotante” en relación con un capuchón distal extraíble y un extractor de un protector de agujas unidos a un dispositivo de inyección automática.

El concepto de “flotante” se refiere a la estructura, función y operación de un extractor de un protector de agujas y un capuchón distal extraíble que forman un solo conjunto y, como parte del conjunto, se deslizan uno respecto del otro a lo largo de un eje longitudinal durante el acoplamiento con un dispositivo de inyección automática, donde el movimiento relativo excede las tolerancias aceptables que explican las variaciones de fabricación de los componentes ensamblados. El empleo del término “flotante” se refiere a un solo conjunto formado por un extractor de un protector de agujas y un capuchón distal extraíble que se pre-ensamblan antes de que el extractor del protector de agujas se acople a un protector de agujas. Es decir, en un dispositivo de inyección automática que emplea la característica “flotante”, el capuchón distal extraíble y el extractor del protector de agujas acoplados forman un conjunto de una sola pieza que se ensambla con el protector de agujas y el dispositivo de inyección automática después de que la jeringa se carga en el dispositivo de inyección automática. El capuchón distal extraíble y el extractor del protector de agujas ensamblados se acoplan al dispositivo de inyección automática en al menos dos pasos donde el capuchón distal primero se ensambla con el dispositivo de inyección automática, y posteriormente el extractor del protector de agujas se ensambla con el protector de agujas deslizándose a lo largo de un eje longitudinal, de una primera posición a una segunda posición ensamblada, mientras el capuchón distal se mantiene acoplado al dispositivo de inyección automática.

Otros extractores de protector de agujas ejemplificativos y capuchones distales que se enseñan en la presente solicitud son “sin característica flotante” y no se apoyan en el concepto de “flotante” para ensamblar de manera correcta y segura un extractor de un protector de agujas y un capuchón distal extraíble en un dispositivo de inyección automática. El concepto de “no flotante” o “sin característica flotante” se refiere a la estructura, función y operación de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo y un capuchón distal extraíble que no se pre-ensamblan como un solo conjunto y que no están configurados para deslizarse cada uno respecto del otro a lo largo de un eje longitudinal durante la unión a un dispositivo de inyección automática a fin de ensamblar el extractor del protector de agujas con el protector de agujas, donde el movimiento relativo excede las tolerancias aceptables que explican las variaciones de fabricación de los componentes ensamblados. Es decir, en un dispositivo de inyección automática que no emplea la característica “flotante” (es decir, “no flotante”) el capuchón distal extraíble y el extractor de protector de agujas ejemplificativo no se pre-ensamblan y no forman un conjunto de una sola pieza. Es decir, en las formas de realización “no flotantes” ejemplificativas un extractor de un protector de agujas ejemplificativo es un conjunto acoplado a un protector de agujas unido a una jeringa antes de la inserción de la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas en un alojamiento del dispositivo de inyección automática. A su vez, el capuchón distal extraíble después se ensambla con el dispositivo en un proceso de un solo paso donde el acoplamiento del capuchón distal con el alojamiento del extremo distal del dispositivo también ensambla el capuchón distal con el extractor del protector de agujas. La estructura, función y operación del capuchón distal extraíble y el extractor del protector de agujas en las formas de realización “no flotantes” no acomodan en pre-montaje como un conjunto de una sola pieza y no acomodan el movimiento del extractor del protector de agujas unido al capuchón

distal extraíble de una primera posición a una posición ensamblada a lo largo de un eje longitudinal.

Los dispositivos de inyección automática que no se apoyan en el concepto de “flotante” para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo y un capuchón distal son ventajosos respecto de los dispositivos de inyección automática que se apoyan en el concepto de “flotante”. Esto se debe a que la dependencia del movimiento relativo entre el extractor del protector de agujas y el capuchón distal en los dispositivos de inyección automática que usan la característica “flotante” aumenta el riesgo de acoplamiento no confiable e incorrecto del extractor del protector de agujas con el protector de agujas y de ese modo reduce la robustez del conjunto.

Asimismo, en las formas de realización ejemplificativas, la capacidad de ensamblar el extractor de protector de agujas ejemplificativo con el protector de agujas fuera del alojamiento del dispositivo y fuera del capuchón distal permite que la inspección visual del proceso de montaje asegure que el extractor del protector de agujas esté de manera correcta y segura ensamblado con un espacio entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas.

I. Definiciones

En esta sección, se definen ciertos términos para facilitar la comprensión de las formas de realización ejemplificativas.

Tal como se emplean en la presente, los términos “dispositivo de inyección automática” y “autoinyector” se refieren a un dispositivo que posibilita que un paciente se autoadministre una dosis terapéuticamente efectiva de un agente terapéutico, donde el dispositivo difiere de una jeringa convencional por la inclusión de un mecanismo para descargar automáticamente el agente terapéutico al paciente por inyección cuando se ensambla el mecanismo.

Tal como se emplean en la presente, los términos “tubo” y “recipiente”, se refieren a una jeringa o cartucho que pueden utilizarse en un dispositivo de inyección automática ejemplificativo para contener una dosis de un agente terapéutico.

5 Tal como se emplean en la presente, los términos “jeringa” y “cartucho” se refieren a una porción de tambor estéril de un dispositivo de inyección automática que se llena con una dosis de un agente terapéutico antes de la distribución o venta del dispositivo a un paciente u otro profesional no médico para la administración del agente terapéutico a un paciente. En una forma de realización
10 ejemplificativa, un extremo distal de la porción de tambor de una jeringa puede acoplarse a una aguja de inyección hipodérmica estéril. En una forma de realización ejemplificativa, un extremo distal de la porción de tambor de un cartucho puede no acoplarse a una aguja de inyección. Es decir, en las formas de realización ejemplificativas, una jeringa puede ser un cartucho con una aguja de
15 inyección pre-ensamblada acoplada a su porción de tambor.

Las formas de realización ejemplificativas descritas en la presente con respecto a un conjunto de jeringa también pueden implementarse usando un conjunto de cartucho. De manera similar, las formas de realización ejemplificativas descritas en la presente con respecto a un conjunto de cartucho también pueden
20 implementarse usando un conjunto de jeringa.

Tal como se usa en la presente, el término “jeringa pre-llenada” se refiere a una jeringa que se llena con un agente terapéutico inmediatamente antes de la administración del agente terapéutico a un paciente, y una jeringa que se llena con un agente terapéutico y se almacena en esa forma pre-llenada durante un período
25 de tiempo antes de la administración del agente terapéutico a un paciente.

Tal como se emplean en la presente, los términos “aguja de inyección” y “aguja” se refieren a una aguja en un dispositivo de inyección automática que se

inserta en el cuerpo de un paciente para descargar una dosis de un agente terapéutico en el cuerpo del paciente. En una forma de realización ejemplificativa, la aguja de inyección puede acoplarse directamente o de otro modo entrar en contacto con un conjunto de jeringa o un conjunto de cartucho que contiene una
5 dosis del agente terapéutico. En otra forma de realización ejemplificativa, la aguja de inyección puede acoplarse indirectamente a la jeringa o el conjunto de cartucho, por ejemplo, a través de una aguja de la jeringa y/o un mecanismo de transferencia que provee comunicación fluidica entre la jeringa o el conjunto de cartucho y la aguja de inyección.

10 Tal como se usa en la presente, el término “material termoplástico” se refiere a un material que tiene la propiedad de ablandarse o derretirse al calentarse y de endurecerse y volverse rígido nuevamente al enfriarse. Los materiales termoplásticos pueden volver a fundirse y enfriarse repetidamente sin sufrir ningún cambio químico apreciable. Un termoplástico es un polímero que se
15 convierte en líquido al calentarse y se congela en un estado muy vídrioso al enfriarse lo suficiente. La mayoría de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular cuyas cadenas se asocian a través de fuerzas Van der Waals débiles (polietileno); interacciones más fuertes dipolo-dipolo y enlace por puente de hidrógeno (nylon); o incluso por el apilamiento de anillos (poliestireno). Los
20 polímeros termoplásticos difieren de los polímeros termofraguados (goma vulcanizada) pues es posible, a diferencia de los polímeros termofraguados, refundirlos y remodelarlos. Muchos materiales termoplásticos son polímeros de adición; por ejemplo, polímeros de cadena de crecimiento de vinilo, tales como polietileno y polipropileno.

25 Tal como se emplea en la presente, el término “estado de pre-inyección” se refiere a un estado de un dispositivo de inyección automática antes de la activación del dispositivo, es decir, antes del inicio de la descarga de un agente terapéutico contenido en el dispositivo.

Tal como se emplea en la presente, el término “estado de inyección” se refiere a uno o más estados de un dispositivo de inyección automática durante la descarga de un agente terapéutico contenido en el dispositivo.

5 Tal como se usa en la presente, el término “estado de post-inyección” se refiere a la terminación de la descarga de una dosis terapéuticamente efectiva de un agente terapéutico contenido en el dispositivo o bien, de la extracción del dispositivo del paciente antes de la terminación de la descarga de una dosis terapéuticamente efectiva del agente terapéutico.

10 Tal como se usa en la presente, el término “paciente” o “usuario” se refiere a cualquier tipo de animal, humano o no humano, al que pueda administrarse una sustancia usando los dispositivos de inyección automática ejemplificativos.

Tal como se emplea en la presente, el término “proximal” se refiere a una porción, extremo o componente de un dispositivo de inyección automática ejemplificativo que está más lejos de un sitio de inyección en el cuerpo de un
15 paciente cuando el dispositivo se mantiene contra el paciente para una inyección o para imitar una inyección.

Tal como se emplea en la presente, el término “distal” se refiere a una porción, extremo o componente de un dispositivo de inyección automática ejemplificativo que está más cerca de un sitio de inyección en el cuerpo de un
20 paciente cuando el dispositivo se mantiene contra el paciente para una inyección o para imitar una inyección.

Tal como se usa en la presente, el término “plano/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente plano/a” o “aproximadamente plano/a” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente plano/a.

25 Tal como se emplea en la presente, el término “cóncavo/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente cóncavo/a” o “aproximadamente cóncavo/a” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente cóncavo/a.

Tal como se emplea en la presente, el término “convexo/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente convexo/a” o “aproximadamente convexo/a” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente convexo/a.

5 Tal como se emplea en la presente, el término “elíptico/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente elíptico/a” o “aproximadamente elíptico/a” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente elíptico/a.

Tal como se emplea en la presente, el término “oval” en un amplio sentido profano significa “exactamente oval” o “aproximadamente oval” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente oval.

10 Tal como se emplea en la presente, el término “rectangular” en un amplio sentido profano significa “exactamente rectangular” o “aproximadamente rectangular” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente rectangular.

Tal como se emplea en la presente, el término “paralelo/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente paralelo/a” o “aproximadamente paralelo/a”
15 dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente paralelo/a.

Tal como se emplea en la presente, el término “recto/a” en un amplio sentido profano significa “exactamente recto/a” o “aproximadamente cóncavo/a” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente recto/a.

Tal como se emplea en la presente, el término “igual” en un amplio sentido
20 profano significa “exactamente igual” o “aproximadamente igual” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente igual.

Tal como se emplea en la presente, el término “adyacente” en un amplio sentido profano significa “exactamente adyacente” o “aproximadamente adyacente” dentro de cierta tolerancia respecto del exactamente adyacente.

Tal como se usa en la presente, el término “eje transversal” se refiere a un eje sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal.

Tal como se usa en la presente, el término “proyectado/a hacia adentro” se refiere a una o más lengüetas o dientes de un extractor de un protector de agujas que se extienden en el sentido de la longitud por un eje longitudinal y que tienen un extremo proximal unido a una estructura tubular del extractor del protector de agujas y un extremo distal desprendido de la estructura tubular del extractor del protector de agujas y que se proyecta hacia adentro en una cavidad interna de la estructura tubular.

10 *II. Extractores de protector de agujas ejemplificativos*

En una forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse como un componente separado de un protector de agujas para cubrir una aguja de inyección y de un capuchón distal extraíble para cubrir un extremo distal de un dispositivo de inyección automática. El extractor del protector de agujas puede incluir uno o más mecanismos de enganche del capuchón configurados para ensamblar con el capuchón distal extraíble de manera que la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo también retira automáticamente el extractor del protector de agujas. El extractor del protector de agujas puede incluir uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro configurados para el acoplamiento directo o indirecto con un protector de agujas rígido (en un dispositivo que incluye un protector de agujas rígido) y/o un protector de agujas blando (en un dispositivo que incluye un protector de agujas blando pero que carece de un protector de agujas rígido). Como el extractor del protector de agujas está ensamblado con el protector de agujas, cuando se retira el extractor del protector de agujas del alojamiento del dispositivo (por ejemplo, por la extracción del capuchón distal acoplado al extractor

del protector de agujas), eso da como resultado la extracción del protector de agujas ensamblado con el extractor del protector de agujas.

Los extractores de protector de agujas ejemplificativos están configurados y diseñados para un acoplamiento rápido, fácil y confiable tanto con el capuchón
5 distal como con un protector de agujas. Pueden usarse uno o más métodos ejemplificativos para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con un protector de agujas acoplado a una jeringa. En un método ejemplificativo, puede ensamblarse un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con un protector de agujas acoplado a una jeringa después de que
10 la jeringa se ha insertado en el alojamiento del dispositivo. En otro método ejemplificativo, puede ensamblarse un extractor de un protector de agujas ejemplificativo – que se provee como un componente separado de un capuchón distal y una jeringa – con un protector de agujas acoplado a una jeringa antes de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo. La capacidad de
15 ensamblar el extractor del protector de agujas con el protector de agujas fuera del alojamiento del dispositivo permite que la inspección visual del proceso de montaje asegure que el extractor del protector de agujas acople el protector de agujas en la jeringa antes de que se inserte el conjunto de jeringa en el alojamiento del dispositivo. De este modo, el montaje del extractor de protector de agujas
20 ejemplificativo en el dispositivo de inyección automática permite estar seguro de que, cuando se inserta el conjunto de jeringa en el alojamiento del dispositivo, el extractor del protector de agujas se acople de manera segura y correcta con el protector de agujas, resolviendo así la cuestión del posicionamiento no confiable de los mecanismos de extracción del protector de agujas de los dispositivos de
25 inyección automática convencionales.

Las Figuras 2A-2D ilustran un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 200 ensamblado con una jeringa 202 y con un capuchón distal 204.

La Figura 2A ilustra una vista lateral de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo ensamblado con una jeringa. La Figura 2B ilustra otra vista lateral del extractor de protector de agujas ejemplificativo de la Figura 2A girado aproximadamente 90 grados. La Figura 2C ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo de las Figuras 2A y 2B ensamblado con una jeringa y un capuchón distal. La Figura 2D es una vista inferior del capuchón distal ejemplificativo de la Figura 2C que muestra el acoplamiento del extractor del protector de agujas con el capuchón distal. La longitud de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 200 puede ser de entre aproximadamente 10 y 50 mm, pero no está limitada a ese rango ejemplificativo.

Las Figuras 2A-2D se presentan con el objeto de describir en general la estructura, función y operación de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo. Ciertas formas de realización ejemplificativas, específicas pero no limitativas, de los extractores de protector de agujas se describen en conexión con las Figuras 5-24.

En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 2A-2D, una aguja de inyección (que no se ilustra) está acoplada al extremo distal de la jeringa 202. La aguja está cubierta con un protector de agujas blando 206 que, a su vez, está posicionado dentro de un protector de agujas rígido 208 y cubierto por él. Las porciones del protector de agujas blando 206 pueden extenderse a través de una o más aberturas del protector de agujas rígido 208, tal como se muestra en la Figura 2B. El extractor de protector de agujas ejemplificativo 200 está posicionado sobre el protector de agujas rígido 208. El extractor del protector de agujas 200 puede usarse para retirar todos los protectores de agujas cuando el extractor del protector de agujas 200 se extrae de su acoplamiento con la jeringa 202.

El extractor de protector de agujas ejemplificativo 200 puede incluir un solo miembro tubular. En otras formas de realización ejemplificativas, el extractor del protector de agujas 200 puede incluir dos, tres o más miembros tubulares. En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A-2D, el extractor de protector de agujas ejemplificativo 200 puede incluir un miembro tubular proximal 210 que, en su borde distal, está integralmente acoplado a un miembro tubular distal 212 en algunas formas de realización ejemplificativas. El miembro tubular distal 212 puede tener un diámetro exterior menor y una longitud menor que el miembro tubular proximal 210, y puede extenderse por una longitud del extractor del protector de agujas 200 a lo largo del eje longitudinal L menor que la del miembro tubular proximal 210. Una porción de transición 214 puede extenderse entre el miembro tubular proximal 210 y el miembro tubular distal 212. Una porción de transición ejemplificativa 214 puede ser una transición escalonada, una transición en forma de rampa o una combinación de ambas.

El miembro tubular distal 212 puede ser sustancialmente de forma cilíndrica con una sección transversal sustancialmente circular u oval. En su extremo distal, la pared lateral del miembro tubular distal 212 puede incluir una o más estructuras de plataforma que se proyectan longitudinalmente desde la cara del miembro tubular distal 212 hacia un capuchón distal extraíble. En una forma de realización ejemplificativa, una estructura de plataforma puede incluir una primera porción proyectada longitudinalmente 216a, una segunda porción proyectada longitudinalmente 216b y una porción transversal 216c que se extiende entre las porciones proyectadas longitudinalmente 216a, 216b en un extremo distal de la estructura de plataforma. La porción transversal 216c puede sustentar uno o más mecanismos de enganche del capuchón en una forma de realización ejemplificativa.

En su extremo distal, una estructura de plataforma ejemplificativa puede sustentar, definir o proveer uno o más mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b que se proyectan radialmente hacia afuera desde la estructura de plataforma. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del capuchón pueden

5 asumir la forma de salientes, dientes, sujetadores y otros mecanismos de enganche adecuados. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del capuchón 218a, 218b pueden tener cualquier dimensión y estructura adecuada. Las longitudes ejemplificativas de los mecanismos de enganche del capuchón pueden incluir, pero sin limitarse a ello, aproximadamente 1; 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,4;

10 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9; 3; 3,1; 3,2; 3,3; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 3,9; 4; 4,1; 4,2; 4,3; 4,4; 4,5; 4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6; 6,5; 7 mm, todos los números intermedios y otros similares.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A y 2B, se proveen un primer mecanismo de enganche de capuchón 218a y un segundo

15 mecanismo de enganche de capuchón 218b en los lados opuestos de la estructura de plataforma, es decir, separados entre sí aproximadamente 180 grados. En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A y 2B, se proveen por separado los mecanismos de enganche del capuchón, que también están separados uno de otro. En otra forma de realización ejemplificativa, puede

20 proveerse un solo mecanismo de enganche de capuchón que se extiende de manera anular alrededor de la estructura de plataforma. Un conocedor común de la técnica reconocerá que los extractores de protector de agujas ejemplificativos pueden incluir cualquier adecuada cantidad de mecanismos de enganche del capuchón que se extiendan desde la estructura de plataforma incluyendo, pero sin

25 limitarse a ello, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y similares.

Un primer extremo de cada mecanismo de enganche de capuchón 218a, 218b puede acoplarse a la estructura de plataforma o proveerse como parte

integral de ella, y un segundo extremo de cada mecanismo de enganche de capuchón 218a, 218b puede estar suspendido sobre un correspondiente espacio 220a, 220b entre el segundo extremo del mecanismo de enganche del capuchón y el miembro tubular distal 212. Durante el montaje del extractor del protector de
 5 agujas 200 con un capuchón distal extraíble 204, provisto para cubrir el extractor del protector de agujas, los mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b pueden acoplarse al capuchón 204 de manera que la extracción del capuchón también retire automáticamente el extractor del protector de agujas 200.

La Figura 2C ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del
 10 capuchón distal extraíble 204 donde se provee una abertura central 226 a lo largo del eje longitudinal L. La Figura 2D es una vista inferior de una cara distal 222 del capuchón distal 204 que muestra el acoplamiento del extractor del protector de agujas 200 al capuchón distal 204. Puede proveerse una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro 228a, 228b (por ejemplo, bridas o bordes elevados) en
 15 la superficie interior de la abertura central 226 del capuchón distal 204. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 2C y 2D, las porciones de tope proyectadas hacia adentro 228a, 228b pueden no extenderse a lo largo de toda la periferia de la abertura central 226. En otra forma de realización ejemplificativa, las porciones de tope proyectadas hacia adentro pueden extenderse a lo largo de
 20 toda la periferia de la abertura central 226.

Tal como se muestra en la Figura 2C, el uno o más mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b del extractor del protector de agujas 200 pueden estar hechos de manera que encajen a través de la abertura 226 del capuchón distal 204. En esta configuración ensamblada del extractor del protector
 25 de agujas 200 y el capuchón distal 204, las porciones de tope proyectadas hacia adentro 228a, 228b (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura 226 del capuchón distal 204 pueden posicionarse de manera segura

dentro del espacio 220a, 220b del extractor del protector de agujas 200. Eso permite que el extractor del protector de agujas 200 se acople de manera segura con el capuchón distal 204 al montarse y durante la extracción del capuchón 204 del alojamiento del dispositivo, ocasionando así la extracción del capuchón distal 204 del alojamiento del dispositivo a fin de retirar automáticamente también el extractor del protector de agujas 200. Como el extractor del protector de agujas 200 está de manera segura acoplado a uno o más protectores de agujas 206, 208, la extracción del extractor del protector de agujas, a su vez, también retira automáticamente los protectores de agujas.

Los mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b pueden encajar en su lugar en la abertura 226 del capuchón distal 204 de manera que las porciones de tope proyectadas hacia adentro 228a, 228b se posicionen dentro del espacio 220a, 220b del extractor del protector de agujas 200. En una forma de realización ejemplificativa, cuando los mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b se ensamblan con el capuchón distal 204, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del capuchón distal 204 sobre el extractor del protector de agujas 200. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que las porciones de tope proyectadas hacia adentro 228a, 228b del capuchón distal 204 se han posicionado de manera segura dentro del espacio 220a, 220b del extractor del protector de agujas 200. En una forma de realización ejemplificativa, cuando los mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b están ensamblados con el capuchón distal 204, puede emitirse un sonido “clic” audible a fin de proporcionar una indicación audible de que el capuchón distal 204 se ha encajado satisfactoriamente en el extractor del protector de agujas 200.

El miembro tubular proximal 210 del extractor del protector de agujas 200 puede ser sustancialmente de forma cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. La pared lateral del primer miembro tubular 210 puede encerrar y definir una cavidad sustancialmente cilíndrica para alojar la aguja de inyección cubierta por el protector de agujas blando 206 y el protector de agujas rígido 208.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 210 puede definir y/o incluir uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b que están desviados por la pared lateral para permanecer de manera segura posicionados dentro de un espacio 232 formado entre el cuerpo de la jeringa 202 y el borde proximal del protector de agujas rígido 208. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 2A y 2B, se proveen un primer mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 230a y un segundo mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 230b, en los lados opuestos del extractor del protector de agujas 200, es decir, separados entre sí aproximadamente 180 grados.

Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden posicionarse en el espacio 232 durante el proceso de montaje y posicionarse de manera segura en el espacio durante el uso del dispositivo. Cuando se quita el capuchón distal extraíble que cubre la aguja de inyección antes de aplicar una inyección (tirando de él en la dirección indicada por la flecha R), los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b ejercen fuerza en la dirección R contra el borde periférico del protector de agujas rígido 208, tirando así del protector de agujas rígido 208 y el protector de agujas blando 206, alejándolo del cuerpo de la jeringa 202 en la dirección R y exponiendo la aguja de inyección para aplicar una inyección.

Los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden configurarse para que se desvíen contra el

espacio 232 con fuerza suficiente como para asegurar que al retirar el extractor del protector de agujas del dispositivo, el extractor del protector de agujas 200 permanezca encajado en el protector de agujas rígido 208 y así retire de manera segura el protector de agujas rígido 208 del cuerpo de la jeringa 202. Los

5 mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden configurarse para que establezcan conexión de interfaz con el espacio 232 sobre un área o ancho suficientes como para aplicar suficiente fuerza y quitar el protector de agujas rígido cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa. En las formas de realización ejemplificativas, un ancho de un

10 mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro ejemplificativo 230a, 230b que establece conexión de interfaz con el espacio 232 puede tener entre aproximadamente 3 mm y 7 mm, pero no está limitado a ese rango ejemplificativo. En una forma de realización ejemplificativa, el borde de los

mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b que

15 establece conexión de interfaz con el espacio 232 puede ser sustancialmente recto. En otra forma de realización ejemplificativa, el borde de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b que establece conexión de interfaz con el espacio 232 puede ser aserrado.

En una forma de realización ejemplificativa, el diámetro interior del extractor

20 del protector de agujas 200 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b puede ser menor que el diámetro exterior del protector de agujas rígido 208. El diámetro interior del extractor del protector de agujas 200 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b también puede ser menor que el diámetro exterior del cuerpo

25 de la jeringa 202. El diámetro interior del extractor del protector de agujas 200 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b puede ser sustancialmente igual al diámetro exterior del espacio 232 formado entre el cuerpo de la jeringa y el extremo proximal del protector de agujas rígido

208. Esta configuración de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b permite que los mecanismos de enganche del protector encajen en su lugar en el espacio 232 de manera segura y ajustada, de modo que el desacoplamiento requiera un nivel de umbral mínimo de fuerza.

- 5 Esta configuración también impide el deslizamiento de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b fuera del espacio 232 antes de que el extractor del protector de agujas 200 se aparte del cuerpo de la jeringa.

Un diámetro interior ejemplificativo del extractor del protector de agujas 200 puede tener entre aproximadamente 5 y 20 mm, pero no está limitado a ese rango ejemplificativo. Un diámetro interior ejemplificativo del extractor del protector de agujas 200 puede tener entre aproximadamente 8 y 11 mm en algunas formas de realización ejemplificativas. Un diámetro interior ejemplificativo del extractor del protector de agujas 200 puede tener aproximadamente 8,5 mm en una forma de realización ejemplificativa. Un diámetro interior ejemplificativo del extractor del protector de agujas 200 puede tener aproximadamente 11 mm en otra forma de realización ejemplificativa.

Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden encajar en su lugar en el espacio 232 cuando se inserta el extractor del protector de agujas 200 sobre el protector de agujas rígido 208. Cuando los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b encajan en su lugar en el espacio 232, puede haber una disminución en la fuerza experimentada contra la inserción del extractor del protector de agujas 200 sobre el protector de agujas rígido 208. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente una máquina de montaje con el objeto de determinar que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b se

han encajado satisfactoriamente en el espacio 232. En una forma de realización ejemplificativa, el posicionamiento de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b en el espacio 232 puede emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas 200 se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido 208.

Un conocedor común de la técnica reconocerá que los extractores de protector de agujas ejemplificativos pueden incluir cualquier adecuada cantidad de mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b que incluyen, pero sin limitarse a ello uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y similares. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro pueden asumir la forma de salientes, dientes, sujetadores y otros mecanismos de enganche adecuados.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A y 2B, el uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b están configurados y posicionados para encajar coherente y de manera segura dentro del espacio 232 formado entre el cuerpo de la jeringa 202 y el borde proximal del protector de agujas rígido 208. En otra forma de realización ejemplificativa, uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden estar configurados y posicionados para ensamblar coherente y de manera segura con una abertura del protector de agujas rígido 208 (por ejemplo, la abertura ejemplificativa 108 ilustrada en la Figura 1A). Eso permite la extracción automática del protector de agujas rígido 208 (y un protector de agujas blando asociado 206) por los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b del extractor del protector de agujas 200, cuando se retira el extractor del protector de agujas 200 del

alojamiento del dispositivo por su acoplamiento con un capuchón distal 204 que quita un usuario.

En otra forma de realización ejemplificativa, uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b pueden estar
5 configurados y posicionados para ensamblar coherente y de manera segura con una porción acanalada del protector de agujas rígido 208 (por ejemplo, la porción acanalada ejemplificativa 110 ilustrada en la Figura 1A). Eso permite la extracción automática del protector de agujas rígido 208 (y un protector de agujas blando asociado 206) por los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia
10 adentro 230a, 230b del extractor del protector de agujas 200, cuando se retira el extractor del protector de agujas 200 del alojamiento del dispositivo por el acoplamiento del extractor del protector de agujas 200 con un capuchón distal 204 que quita un usuario. En otra forma de realización ejemplificativa donde la aguja de inyección está cubierta por un protector de agujas blando 206 y carece de un
15 protector de agujas rígido 208, uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b del extractor del protector de agujas 200 pueden estar configurados y posicionados para ensamblar coherente y de manera segura con el protector de agujas blando 206. Un conocedor común de la técnica reconocerá que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia
20 adentro 230a, 230b pueden estar configurados y posicionados para ensamblar con cualquier otro componente adecuado del protector de agujas rígido 208 y/o el protector de agujas blando 206.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A y 2B, los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b
25 se proveen en un conjunto separado del protector de agujas rígido 208 (es decir, del extractor del protector de agujas 200), y los mecanismos de enganche del protector 230a, 230b no están permanentemente encajados en el protector de

agujas rígido 208. En otra forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b del extractor del protector de agujas 200 pueden encajarse permanentemente en el protector de agujas rígido 208 usando, por ejemplo, adhesivo o resina epoxi.

5 En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 210 del extractor del protector de agujas 200 también puede definir una o más porciones de recorte 234 para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa 202 y/o vea un indicador de extremo de inyección desde afuera del alojamiento del dispositivo. Es decir, las porciones de recorte 234 del miembro

10 tubular proximal 210 pueden alinearse con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente provista en el alojamiento del dispositivo para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa 202 y/o vea un indicador de extremo de inyección desde afuera del dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse dos porciones de recorte ejemplificativas en los

15 lados opuestos del extractor del protector de agujas 200, es decir, separadas entre sí aproximadamente 180 grados. En una forma de realización ejemplificativa, las porciones de recorte 234 pueden proveerse de forma alternante con los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 230a, 230b, todo lo cual puede proporcionarse en o cerca del borde proximal del miembro

20 tubular proximal 210. En una forma de realización ejemplificativa, cada porción de recorte 234 puede tener una forma sustancialmente cóncava o una forma semicircular, pero no está limitada a esas formas ejemplificativas.

Un ancho ejemplificativo de las porciones de recorte puede tener entre aproximadamente 3 y 7 mm, pero no está limitado a ese rango ejemplificativo. Los

25 anchos ejemplificativos de las porciones de recorte pueden incluir, pero sin limitarse a ello, aproximadamente 4,0; 4,1; 4,2; 4,3; 4,4; 4,5; 4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5,0; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6,0 mm y otros similares.

Puede proveerse una o más salientes y/o surcos adicionales en la superficie exterior del miembro tubular proximal 210 y/o el miembro tubular distal 212 a fin de facilitar el acoplamiento del extractor del protector de agujas 200 con otro componente del dispositivo de inyección automática, por ejemplo, un forro de jeringa que se ensambla cooperativamente con una porción proximal del extractor del protector de agujas 200 y la cubre, un capuchón extraíble 204 que cubre una porción distal del extractor del protector de agujas 200 y otros recursos similares. Por ejemplo, puede proveerse uno o más surcos extendidos longitudinalmente 236a, 236b en la superficie exterior del extractor del protector de agujas 200 para ensamblarse de manera móvil con un forro de jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, el forro de jeringa puede permitir el movimiento relativo del forro de jeringa y/o el extractor del protector de agujas 200 a lo largo del eje longitudinal L, pero puede contener el extractor del protector de agujas 200 en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa. Eso asegura que las porciones de recorte 234 del extractor del protector de agujas 200 se mantengan en alineación con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente provista en el forro de jeringa y con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente provista en el alojamiento del dispositivo, permitiendo así que un usuario vea el contenido de la jeringa 202 y/o vea un indicador de extremo de inyección a través de las ventanas o aberturas de inspección. Ciertas formas de realización ejemplificativas de forros de jeringa se describen en conexión con las Figuras 3 y 4.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 2A-2C, el extractor del protector de agujas 200 puede proveerse como un componente separado del capuchón distal 204 del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas 200 puede proveerse como parte integral del capuchón distal 204, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del capuchón 218a, 218b

del extractor del protector de agujas 200 con el capuchón distal 204 del dispositivo.

III. Forros de jeringa ejemplificativos para usar en los dispositivos de inyección automática

5 Un dispositivo de inyección automática ejemplificativo puede incluir un forro de jeringa que es un miembro estructural destinado a envolver una porción de una jeringa equipada con un extractor de un protector de agujas. El forro de jeringa puede estar configurado para contener y guiar la jeringa equipada con un extractor de un protector de agujas, de manera que la jeringa pueda moverse hacia
10 adelante dentro del alojamiento del dispositivo y respecto de él, de una posición retraída (es decir, alejada del sitio de inyección) a una posición de inyección (es decir, más cercana al sitio de inyección donde la aguja de inyección se proyecta desde un extremo abierto del alojamiento del dispositivo). La jeringa puede estar colocada dentro del forro de jeringa, y ambos pueden estar alojados dentro del
15 alojamiento del dispositivo de inyección automática.

Otros dispositivos de inyección automática ejemplificativos pueden no proveer un forro de jeringa.

Un forro de jeringa ejemplificativo puede incluir una ventana de inspección o abertura de inspección transparente que puede alinear con ambas una porción de
20 recorte del extractor del protector de agujas y una ventana de inspección o abertura de inspección provista en el alojamiento del dispositivo, de manera que el contenido de la jeringa pueda verse de manera segura desde fuera del alojamiento del dispositivo. El forro de jeringa puede mantener el extractor del protector de agujas en una orientación axial sustancialmente fija de manera que la porción de
25 recorte del extractor del protector de agujas se alinea con la ventana de inspección o abertura de inspección del forro de jeringa y el alojamiento del dispositivo. Eso asegura que el movimiento del extractor del protector de agujas dentro del

dispositivo no lleva al oscurecimiento de la ventana de inspección o la abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

El forro de jeringa puede tener cualquier configuración adecuada, forma y tamaño adecuados para acomodar la jeringa equipada con el extractor del protector de agujas y orientar axialmente la porción de recorte del extractor del protector de agujas en alineación con la ventana de inspección o la abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. El forro de jeringa puede estar formado de cualquier material adecuado incluso, pero sin limitarse a ello, polímeros termoplásticos, por ejemplo, policarbonatos.

La Figura 3A ilustra una vista en perspectiva de un forro de jeringa ejemplificativo 300. La Figura 3B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del forro de jeringa ejemplificativo 300 cortado a lo largo de un eje longitudinal L. El forro de jeringa ejemplificativo 300 puede incluir un miembro tubular 302 que puede ser de forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. La pared lateral del miembro tubular 302 puede encerrar y definir una cavidad sustancialmente cilíndrica para alojar una jeringa equipada con un extractor de un protector de agujas.

La pared lateral del miembro tubular 302 puede definir y/o incluir una o más ventanas de inspección transparentes o aberturas de inspección 304 para permitir que un usuario del dispositivo vea el contenido de la jeringa y/o un indicador. La ventana de inspección o abertura de inspección del miembro tubular 302 puede alinearse con la porción de recorte del extractor del protector de agujas y con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo de inyección automática para proveer una vista clara y no obstruida del contenido de la jeringa y/o un indicador. La ventana de inspección o abertura de inspección 304 puede tener cualquier adecuada configuración, tamaño y forma para permitir la visualización del contenido de la jeringa. Las formas ejemplificativas de la ventana

de inspección o abertura de inspección 304 pueden incluir, pero sin limitarse a ello, una forma oval o elíptica sustancialmente alargada, una forma rectangular sustancialmente alargada y similares. En una forma de realización ejemplificativa, la ventana de inspección o abertura de inspección 304 puede tener por el eje

5 longitudinal L una longitud mayor que un ancho a lo largo de un eje transversal.

En una forma de realización ejemplificativa, todo el forro de jeringa 300 puede estar formado de un material transparente. En otra forma de realización ejemplificativa, la ventana de inspección o abertura de inspección 304 puede ser el único componente del forro de jeringa 300 que está formado de un material

10 transparente o es una abertura del miembro tubular 302.

Una superficie exterior del miembro tubular 302 puede incluir una o más estructuras elevadas y/o surcos para ensamblar con uno o más de los otros componentes del dispositivo de inyección automática. Una estructura elevada ejemplificativa puede ser uno o más carriles extendidos longitudinalmente 306,

15 308 que encajen de manera móvil en los surcos internos y/o salientes extendidas longitudinalmente (que no se ilustran) provistos en una superficie interior del alojamiento del dispositivo. Los carriles 306, 308 pueden permitir que el forro de jeringa 300 se mueva longitudinalmente respecto del alojamiento del dispositivo, y permitir que el forro de jeringa 300 se retenga en una orientación axial fija respecto

20 del alojamiento del dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, los carriles 306, 308 pueden extenderse por toda la longitud del miembro tubular 302. En las formas de realización ejemplificativas, puede proveerse uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis carriles en la superficie exterior del miembro tubular 302, pero la cantidad de carriles no está limitada a esas cantidades ejemplificativas. Las

25 longitudes ejemplificativas de los carriles 306, 308 o surcos y/o salientes en la superficie exterior del miembro tubular 302 pueden tener entre aproximadamente 1 y 6 mm, pero no están limitadas a ese rango ejemplificativo.

Una superficie interior del miembro tubular 302 puede incluir una o más estructuras elevadas y/o surcos para ensamblar con uno o más de los otros componentes del dispositivo de inyección automática. Una estructura elevada ejemplificativa puede ser uno o más carriles extendidos longitudinalmente 310 que encajen de manera móvil a lo largo de surcos internos y/o salientes extendidos longitudinalmente provistos en una superficie exterior de un extractor de un protector de agujas. Los carriles 310 pueden permitir que el forro de jeringa 300 se mueva longitudinalmente respecto del extractor del protector de agujas y que el extractor del protector de agujas se mueva longitudinalmente respecto del forro de jeringa 300. Los carriles 310 también pueden permitir que el extractor del protector de agujas se mantenga en una orientación axial fija respecto del forro de jeringa 300. La orientación axial fija entre el extractor del protector de agujas y el forro de jeringa 300 permite que la porción de recorte del extractor del protector de agujas se alinee con la ventana de inspección o abertura de inspección del forro de jeringa 300 y con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. Eso asegura que el contenido de la jeringa pueda verse de manera segura en cualquier momento desde afuera del dispositivo a través de la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. Las longitudes ejemplificativas de los carriles 310 o surcos de la superficie interior del miembro tubular 302 pueden tener entre aproximadamente 1 y 6 mm, pero no están limitadas a ese rango ejemplificativo.

Una porción proximal del miembro tubular 302 (alejada del sitio de inyección) puede acoplarse a una o más guías de alineación de jeringa extendidas longitudinalmente 311, 312, 314, 316 para alinear una jeringa en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa 300. Eso asegura que la ventana de inspección o abertura de inspección 304 del miembro tubular 302 se alinee de manera segura con una correspondiente porción de recorte de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo anexo a la jeringa. Un

conocedor común de la técnica reconocerá que puede usarse cualquier variada cantidad de guías de alineación de jeringa en los forros de jeringa ejemplificativos.

En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse dos pares de guías de alineación de jeringa de manera que estén ubicados en los lados opuestos del miembro tubular 302. En una forma de realización ejemplificativa, un primer par de guías pueden incluir una primera guía de alineación de jeringa 311 y una segunda guía de alineación de jeringa 312. Puede proveerse un segundo par de guías de un lado opuesto del miembro tubular 302 (es decir, desplazado del primer par de guías aproximadamente 180 grados) que incluya una tercera guía de alineación de jeringa 314 y una cuarta guía de alineación de jeringa 316.

En un extremo proximal de las guías de alineación, pueden acoplarse entre sí las guías de alineación 311 y 312 mediante una primera barra 318 que se extiende a lo largo de un eje transversal entre las guías de alineación 311 y 312. En una forma de realización ejemplificativa, un pie con lengüetas 320 puede extenderse hacia afuera desde la primera barra 318 para ensamblar con el alojamiento del dispositivo. En un extremo distal de las guías de alineación, pueden acoplarse entre sí las guías de alineación 311 y 312 mediante una segunda barra flexible 322 que se extiende a lo largo de un eje transversal entre las guías de alineación 311 y 312. En una forma de realización ejemplificativa, la segunda barra flexible 322 puede proporcionar una posición de tope para el extremo proximal de la jeringa. Es decir, cuando un extremo proximal de brida de la jeringa llega a la segunda barra flexible 322, puede impedirse que la jeringa se mueva más hacia el sitio de inyección pues ya ha llegado a su posición de inyección.

De manera similar, en un extremo proximal de las guías de alineación, pueden acoplarse entre sí las guías de alineación 314 y 316 mediante una primera barra 324 que se extiende a lo largo de un eje transversal entre las guías de

alineación 314 y 316. En una forma de realización ejemplificativa, un pie con lengüetas 326 puede extenderse hacia afuera desde la primera barra 324 para ensamblar con el alojamiento del dispositivo. En un extremo distal de las guías de alineación, pueden acoplarse entre sí las guías de alineación 314 y 316 mediante una segunda barra flexible 328 que se extiende a lo largo de un eje transversal entre las guías de alineación 314 y 316. En una forma de realización ejemplificativa, la segunda barra flexible 328 puede proporcionar una posición de tope para el extremo proximal de la jeringa. Es decir, cuando un extremo proximal de brida de la jeringa llega a la segunda barra flexible 328, puede impedirse que la jeringa se mueva más hacia el sitio de inyección pues ya ha llegado a su posición de inyección.

La Figura 4A ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de un forro de jeringa ejemplificativo 300 que aloja una jeringa ejemplificativa 400, equipada con un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 200 en su extremo distal. Las guías de alineación de jeringa 311, 312, 314, 316 provistas en la porción proximal del forro de jeringa 300 pueden alinear la jeringa 400 y mantenerla en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa 300. Tal como se muestra en la Figura 4A, el extractor del protector de agujas 200 y el forro de jeringa 300 se solapan entre sí en algunas porciones, de manera que la ventana de inspección o abertura de inspección 304 del forro de jeringa 300 se superpone y alinea con una porción de recorte del extractor del protector de agujas 200.

La Figura 4B ilustra una vista de sección transversal de un conjunto ejemplificativo donde un forro de jeringa ejemplificativo 300 aloja una jeringa ejemplificativa 400 equipada con un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 200. El forro de jeringa ejemplificativo 300 incluye cuatro carriles ejemplificativos extendidos longitudinalmente 402, 404, 406, 408 en una superficie interior del forro de jeringa ejemplificativo 300. El forro de jeringa 300 encierra

parcialmente un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 200 que incluye cuatro correspondientes surcos longitudinales 410, 412, 414, 416, respectivamente. Cada carril del forro de jeringa 300 puede ensamblarse con un correspondiente surco del extractor del protector de agujas 200, de manera que el extractor del protector de agujas 200 se mantiene en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa 300.

Los componentes ejemplificativos ilustrados en las Figuras 4A y 4B que son comunes a los componentes ilustrados en las Figuras 3A y 3B se describen en conexión con las Figuras 3A y 3B.

Un conocedor común de la técnica reconocerá que, en los dispositivos de inyección automática ejemplificativos, pueden usarse forros de jeringa diferentes del forro de jeringa ejemplificativo ilustrado en las Figuras 3A, 3B, 4A y 4B.

IV. Primera forma de realización no limitativa ejemplificativa de un extractor de un protector de agujas

Las Figuras 5A y 5B ilustran un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 500 que tiene dos mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro para el montaje con un protector de agujas rígido. La Figura 5A ilustra una vista en perspectiva del extractor de protector de agujas ejemplificativo 500. La Figura 5B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 500 de la Figura 5A cortado a lo largo de un eje longitudinal L.

El extractor de protector de agujas ejemplificativo 500 puede incluir un miembro tubular proximal 502 que, en su borde distal, está acoplado integralmente a un miembro tubular distal 504, en algunas formas de realización ejemplificativas. El miembro tubular distal 504 puede tener un diámetro menor y una longitud menor que el miembro tubular proximal 502, y extenderse por el eje longitudinal L

una longitud del extractor del protector de agujas 500 menor que la del miembro tubular proximal 502. Una porción de transición 506 puede extenderse entre el miembro tubular proximal 502 y el miembro tubular distal 504. Una porción de transición ejemplificativa 506 puede ser una transición escalonada, una transición en forma de rampa o una combinación de ambas.

El miembro tubular distal 504 del extractor del protector de agujas 500 puede tener sustancialmente forma cilíndrica, con una sección sustancialmente circular u oval. En su extremo distal, la pared lateral del miembro tubular distal 504 puede incluir una o más estructuras de plataforma que se proyectan longitudinalmente desde la cara del miembro tubular distal 504 hacia un capuchón distal extraíble. En una forma de realización ejemplificativa, una estructura de plataforma puede incluir una primera porción proyectada longitudinalmente 508a, una segunda porción proyectada longitudinalmente 508b y una porción transversal 508c que se extiende entre las porciones proyectadas longitudinalmente 508a, 508b en un extremo distal de la estructura de plataforma. La porción transversal 508c puede sustentar uno o más mecanismos de enganche del capuchón en una forma de realización ejemplificativa.

En su extremo distal, una estructura de plataforma ejemplificativa puede sustentar, definir o proveer un primer mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 510a y un segundo mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 510b, que se proyectan radialmente hacia afuera desde la estructura de plataforma. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del capuchón pueden ser cualquier saliente, proyección, dientes y similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 5A y 5B, se proveen los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b en los lados opuestos de la estructura de plataforma, es decir, separados unos de otros aproximadamente 180 grados. Un conocedor común de la técnica

reconocerá que los extractores de protector de agujas ejemplificativos pueden incluir cualquier cantidad adecuada de mecanismos de enganche del capuchón extendidos desde la estructura de plataforma incluso, pero sin limitarse a ello, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y similares.

5 Un primer extremo de cada mecanismo de enganche del capuchón 510a, 510b puede estar acoplado o proveerse integralmente con la estructura de plataforma, y un segundo extremo de cada mecanismo de enganche de capuchón 510a, 510b puede suspenderse sobre un espacio 512a, 512b entre los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b y el miembro tubular distal

10 504. Durante el montaje del extractor del protector de agujas 500 con un capuchón distal del dispositivo de inyección automática (que no se ilustra) provisto para cubrir el extractor del protector de agujas, los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b pueden acoplarse al capuchón distal de manera que la extracción del capuchón también retira automáticamente el extractor del protector

15 de agujas 500. En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b del extractor del protector de agujas 500 pueden insertarse para que encajen dentro de una abertura central provista en el capuchón distal de manera que una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central

20 del capuchón distal encajen de manera segura en los espacios 512a, 512b del extractor del protector de agujas 500. Ese acoplamiento permite que el extractor del protector de agujas 500 quede de manera segura ensamblado con el capuchón distal después del montaje y durante la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo, haciendo así que la extracción del capuchón distal

25 del alojamiento del dispositivo retire automáticamente también el extractor del protector de agujas 500. Como el extractor del protector de agujas 500 se encaja de manera segura en uno o más protectores de agujas, la extracción del extractor

del protector de agujas, a su vez, retira automáticamente los protectores de agujas acoplados a una jeringa.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 5A y 5B, el extractor del protector de agujas 500 puede proveerse como un componente
5 separado de un capuchón distal del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, puede proveerse un extractor de un protector de agujas como parte integral del capuchón distal, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b del extractor del protector de agujas 500 con el capuchón distal del dispositivo.

10 El miembro tubular proximal 502 del extractor del protector de agujas 500 puede tener forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. La pared lateral del miembro tubular proximal 502 puede encerrar y definir una cavidad sustancialmente cilíndrica 514 para alojar la aguja de inyección cubierta por un protector de agujas blando y/o un protector de agujas rígido
15 acoplados a una jeringa.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 502 puede definir y/o incluir un primer mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 516a y un segundo mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 516b. Los mecanismos de enganche del
20 protector proyectados hacia adentro primero y segundo 516a, 516b pueden ser desviados por la pared lateral para permanecer de manera segura posicionados dentro de un espacio formado entre el cuerpo de una jeringa y el borde proximal de un protector de agujas rígido. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b pueden ser cualquier saliente,
25 proyección, dientes y similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 5A y 5B, los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b se proveen en

los lados opuestos del extractor del protector de agujas 500, es decir, separados uno de otro aproximadamente 180 grados. Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b pueden posicionarse en un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un protector de agujas rígido durante el proceso de montaje, y posicionarse de manera segura en el espacio durante el uso del dispositivo. Cuando se quita un capuchón distal que cubre la aguja de inyección antes de aplicar una inyección (tirando de él en la dirección indicada por la flecha R), los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b ejercen fuerza en la dirección R contra el borde periférico del protector de agujas rígido, tirando así del protector de agujas rígido y el protector de agujas blando alejándolos del cuerpo de la jeringa en la dirección R y exponiendo la aguja de inyección para aplicar una inyección.

En una configuración ejemplificativa, cada uno de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b puede estar situado en una abertura 518a, 518b del miembro tubular proximal 502. Cada uno de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b puede incluir una primera pared inclinada o radial 520a, 520b que se extiende desde una pared de base proximal de la abertura 518a, 518b y se proyecta hacia adentro en la cavidad 514 en un primer ángulo respecto del eje longitudinal L. La primera pared inclinada o radial 520a, 520b puede acoplarse o estar formada integralmente con una segunda pared inclinada o radial proyectada hacia adentro 522a, 522b. La segunda pared inclinada o radial 522a, 522b puede extenderse desde la primera pared inclinada o radial hacia adentro en la cavidad 514 en un segundo ángulo respecto del eje longitudinal L.

En una forma de realización ejemplificativa, el segundo ángulo correspondiente a la segunda pared inclinada o radial 522a, 522b puede ser sustancialmente mayor que el primer ángulo correspondiente a la primera pared

inclinada o radial 520a, 520b, de manera que la primera pared inclinada o radial 520a, 520b se extiende sustancialmente por el eje longitudinal L y la segunda pared inclinada o radial 522a, 522b se extiende sustancialmente en sentido ortogonal al eje longitudinal L. Un primer ángulo ejemplificativo puede tener entre
5 aproximadamente 0 y 20 grados respecto del eje longitudinal L hacia la cavidad 514. Un segundo ángulo ejemplificativo puede tener entre aproximadamente 30 y 60 grados respecto del eje longitudinal L hacia la cavidad 514.

La provisión de los mecanismos de enganche del protector 516a, 516b como parte del miembro tubular proximal 502 facilita el montaje robusto del
10 extractor del protector de agujas 500 en el dispositivo de inyección automática. La proyección de las paredes inclinadas o radiales de los mecanismos de enganche del protector 516a, 516b desde la pared de base proximal de la abertura 518a, 518b hacia adentro en la cavidad 514 también facilita el montaje robusto del extractor del protector de agujas 500 en el dispositivo. Estas características
15 estructurales, por ejemplo, permiten que las paredes inclinadas o radiales del extractor del protector de agujas 500 se muevan radialmente hacia afuera con respecto al miembro tubular proximal 502, al tiempo que se minimiza un movimiento radial hacia afuera del miembro tubular proximal 502 en los mecanismos de enganche del protector 516a, 516b, cuando el extractor del
20 protector de agujas 500 se inserta coaxialmente sobre un protector de agujas durante el montaje. Es decir, se minimiza la expansión del diámetro exterior del extractor del protector de agujas 500 durante el montaje a fin de minimizar el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 516a, 516b no se
25 posicionen en el espacio entre el protector de agujas y el cuerpo de la jeringa y de minimizar el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 516a, 516b se desacoplen del espacio entre el protector de agujas y el cuerpo de la jeringa.

Ciertos extractores de protector de agujas convencionales incluyen mecanismos de enganche del protector que no están formados como parte de un miembro tubular. Además, en ciertos extractores de protector de agujas convencionales, los mecanismos de enganche del protector no se extienden desde un borde de base proximal de una abertura o mecanismo de sustentación. Esos extractores de protector de agujas convencionales no minimizan un movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas en los mecanismos de enganche del protector. Ese movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas convencionales reduce la robustez del proceso de montaje a medida que aumenta el riesgo de posicionar los mecanismos de enganche del protector fuera de un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas.

Las paredes inclinadas o radiales ejemplificativas primera y segunda pueden tener cualquier dimensión y estructura que sean adecuadas. Las longitudes y anchos ejemplificativos de las paredes inclinadas o radiales primera y segunda pueden incluir, pero sin limitarse a ello, aproximadamente 1, 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9; 3; 3,1; 3,2; 3,3; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 3,9; 4; 4,1; 4,2; 4,3; 4,4; 4,5; 4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6; 6,5; 7 mm, todos los números intermedios y otros similares.

Las segundas paredes inclinadas o radiales 522a, 522b de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b pueden configurarse para que se posicionen dentro de un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un borde proximal de un protector de agujas rígido. Cada segunda pared inclinada o radial 522a, 522b puede tener un borde periférico 524a, 524b con un ancho que proporciona una interfaz suficientemente grande con el protector de agujas rígido. En las formas de realización ejemplificativas, el ancho del borde periférico 524a, 524b puede tener entre aproximadamente 3 y 7 mm,

pero sin limitarse a ese rango ejemplificativo. En una forma de realización ejemplificativa, el ancho es aproximadamente 4,00 mm.

En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro primera y segunda 520a, 520b, 522a, 522b hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b sea menor que el diámetro exterior del extremo proximal del protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro primera y segunda 520a, 520b, 522a, 522b hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b sea menor que el diámetro exterior del cuerpo de la jeringa. El diámetro interior del extractor del protector de agujas 500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b puede ser sustancialmente igual al diámetro exterior del espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el extremo proximal del protector de agujas rígido. Esta configuración de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b permite así que las segundas paredes inclinadas o radiales 522a, 522b encajen instantáneamente en su lugar en el espacio confiable y ajustadamente de manera que el desacoplamiento requiere al menos un nivel de umbral mínimo de fuerza. Esta configuración también impide el deslizamiento de las segundas paredes inclinadas o radiales 522a, 522b fuera del espacio después del montaje pero antes de la extracción por un usuario.

Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b pueden encajar instantáneamente en su lugar en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa, cuando el extractor del protector de agujas 500 se inserta sobre el protector de agujas rígido. Cuando los

mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b encajan instantáneamente en su lugar en el espacio, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del extractor del protector de agujas 500 sobre el protector de agujas rígido. En una forma de realización

5 ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b se hayan encajado satisfactoriamente en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa. En una forma de realización ejemplificativa,

10 el posicionamiento de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b en el espacio pueden emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas 500 se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 5A y 5B,

15 el extractor del protector de agujas 500 puede proveerse como un componente separado de un protector de agujas del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse como parte integral del protector de agujas rígido, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del protector proyectados

20 hacia adentro 516a, 516b del extractor del protector de agujas 500 con el protector de agujas rígido.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 502 también puede definir una o más porciones de recorte 526a, 526b para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador

25 desde afuera del alojamiento del dispositivo. Es decir, las porciones de recorte 526a, 526b del miembro tubular proximal 502 se alinean con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente del alojamiento del dispositivo

para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador desde afuera del dispositivo. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 5A y 5B, se provee una primera porción de recorte 526a y una segunda porción de recorte 526b en los lados opuestos del extractor del protector de agujas 500, es decir, separadas entre sí aproximadamente 180 grados. En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse las porciones de recorte 526a, 526b de manera alternante con los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b, todo lo cual se realiza en o cerca del borde proximal del miembro tubular proximal 502. En una forma de realización ejemplificativa, cada porción de recorte 526a, 526b puede asumir una forma sustancialmente cóncava o una forma semicircular, pero sin limitarse a estas formas ejemplificativas.

En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse una o más salientes y/o surcos adicionales en la superficie exterior del miembro tubular proximal 502 y/o el miembro tubular distal 504 a fin de facilitar el acoplamiento del extractor del protector de agujas 500 con otro componente del dispositivo de inyección automática, por ejemplo, un forro de jeringa que se ensambla cooperativamente con una porción proximal del extractor del protector de agujas y la cubre, un capuchón extraíble que cubre una porción distal del extractor del protector de agujas y otros similares. Por ejemplo, pueden proveerse uno o más surcos extendidos longitudinalmente 528a, 528b en la superficie exterior del extractor del protector de agujas 500 para ensamblarse de manera móvil con un forro de jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, el forro de jeringa puede permitir el movimiento relativo del forro de jeringa y/o el extractor del protector de agujas a lo largo del eje longitudinal L, pero manteniendo el extractor del protector de agujas en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa. Eso asegura que las porciones de recorte 526a, 526b del extractor del protector de agujas 500 se mantengan en alineación con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente del forro de jeringa y con una

ventana de inspección o abertura de inspección transparente del alojamiento del dispositivo, permitiendo así que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador a través de las ventanas de inspección o aberturas de inspección.

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del
 5 extractor de protector de agujas ejemplificativo 500 de las Figuras 5A y 5B ensambladas con una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de realización ejemplificativa de la Figura 6, el conjunto carece de un forro de jeringa. La Figura 7 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 500 de las Figuras 5A y 5B ensamblado con
 10 una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de realización ejemplificativa de la Figura 7, el conjunto incluye un forro de jeringa 700. La Figura 8 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto ejemplificativo de la Figura 7 que incluye un forro de jeringa 700. La Figura 9 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo 800 que es aplicable a las Figuras 6-8.

15 Puede fijarse una aguja de inyección 604 en un extremo distal de la jeringa 600, disponerse un tapón 606 dentro de la jeringa 600 y proveerse una dosis de un agente terapéutico 608 para llenar la jeringa 600. La aguja de inyección 604 puede estar cubierta con un protector de agujas blando 610 y un protector de agujas rígido 612 dispuesto sobre el protector de agujas blando 610. El extractor
 20 de protector de agujas ejemplificativo 500 puede estar dispuesto sobre el protector de agujas rígido 612 de manera que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 516a, 516b del extractor del protector de agujas 500 encajan dentro de un espacio entre el protector de agujas rígido 612 y el cuerpo de la jeringa 600. Los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b del
 25 extractor del protector de agujas 500 ensamblarse con un capuchón distal 800 provisto para cubrir la porción distal del dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b pueden

acomodarse dentro de una abertura central 802 provista en el capuchón distal 800, de manera que una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro 804a, 804b (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en las aberturas centrales 802 del capuchón distal 800 quedan posicionadas de manera segura
 5 dentro de los espacios 512a, 512b proximales respecto de los mecanismos de enganche del capuchón 510a, 510b. En una forma de realización ejemplificativa, una sola porción de tope puede extenderse radialmente alrededor de la periferia de la abertura central 802.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 7 y 8,
 10 puede proveerse un forro de jeringa 700 sobre la jeringa 600 y el extractor del protector de agujas 500 mantener el extractor del protector de agujas 500 en una orientación axial sustancialmente fija con el alojamiento del dispositivo.

Los componentes ejemplificativos ilustrados en las Figuras 6-9 que son comunes a los componentes ilustrados en las Figuras 2-3 se describen en
 15 conexión con las Figuras 2-3.

V. Segunda forma de realización no limitativa ejemplificativa de un extractor de un protector de agujas

Las Figuras 10A y 10B ilustran un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 1000 que tiene dos mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro para el acoplamiento con un protector de
 20 agujas rígido. La Figura 10A ilustra una vista en perspectiva del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000. La Figura 10B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000 cortado a lo largo de un eje longitudinal L.

25 El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000 puede incluir un miembro tubular proximal 1002 que, en su borde distal, está acoplado

integralmente a un miembro tubular distal 1004 en algunas formas de realización ejemplificativas. El miembro tubular distal 1004 puede tener un diámetro menor y una longitud menor que el miembro tubular proximal 1002, y extenderse por una longitud menor que la del miembro tubular proximal 1002 del extractor del protector de agujas 1000, a lo largo del eje longitudinal L. Una porción de transición 1006 puede extenderse entre el miembro tubular proximal 1002 y el miembro tubular distal 1004. Una porción de transición ejemplificativa 1006 puede ser una transición escalonada, una transición en forma de rampa o una combinación de ambas.

El miembro tubular distal 1004 del extractor del protector de agujas 1000 puede tener forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. En su extremo distal, la pared lateral del miembro tubular distal 1004 puede incluir una o más estructuras de plataforma que se proyectan longitudinalmente desde la cara del miembro tubular distal 1004 hacia un capuchón distal extraíble. En una forma de realización ejemplificativa, una estructura de plataforma puede incluir una primera porción proyectada longitudinalmente 1008a, una segunda porción proyectada longitudinalmente 1008b y una porción transversal 1008c que se extiende entre las porciones proyectadas longitudinalmente primera y segunda 1008a, 1008b en el extremo distal de la estructura de plataforma. La porción transversal 1008c puede sustentar uno o más mecanismos de enganche del capuchón en una forma de realización ejemplificativa.

En su extremo distal, una estructura de plataforma ejemplificativa puede sustentar, definir o proveer un primer mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 1010a y un segundo mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 1010b que se proyectan radialmente hacia afuera desde la estructura de plataforma. Los mecanismos de

enganche ejemplificativos del capuchón pueden ser cualquier saliente, proyección, dientes y similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 10A y 10B, los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b se proveen en los lados opuestos de la estructura de plataforma, es decir, separados unos de otros aproximadamente 180 grados. Un cono-
cedor común de la técnica reconocerá que los extractores de protector de agujas ejemplificativos pueden tener cualquier cantidad adecuada de mecanismos de enganche del capuchón extendidos desde la estructura de plataforma incluyendo, pero sin limitarse a ello, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y
similares.

Un primer extremo de cada uno de los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b puede acoplarse o proveerse integralmente con la estructura de plataforma, y un segundo extremo de cada mecanismo de enganche de capuchón 1010a, 1010b puede suspenderse sobre un espacio 1012a, 1012b entre los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b y el miembro tubular distal 1004. Durante el montaje del extractor del protector de agujas 1000 con un capuchón distal del dispositivo de inyección automática (que no se ilustra) provisto para cubrir el extractor del protector de agujas, los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b pueden acoplarse al capuchón distal de manera que la extracción del capuchón también retire automáticamente el extractor del protector de agujas 1000.

En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b del extractor del protector de agujas 1000 pueden insertarse para que encajen dentro de una abertura central provista en el capuchón distal de manera que una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central del capuchón distal encajen de manera segura el espacio 1012a, 1012b del

extractor del protector de agujas 1000. Este acoplamiento permite que el extractor del protector de agujas 1000 encaje de manera segura en el capuchón distal después del montaje y durante la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo, ocasionando así la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo para quitar también automáticamente el extractor del protector de agujas 1000. Como el extractor del protector de agujas 1000 encaja de manera segura en uno o o más protectores de agujas, la extracción del extractor del protector de agujas, a su vez, quita automáticamente los protectores de agujas acoplados a la jeringa.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 10A y 10B, el extractor del protector de agujas 1000 puede proveerse como un componente separado de un capuchón distal del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse como parte integral del capuchón distal, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b del extractor del protector de agujas 1000 con el capuchón distal del dispositivo.

El miembro tubular proximal 1002 del extractor del protector de agujas 1000 puede tener forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. La pared lateral del miembro tubular proximal 1002 puede encerrar y definir una cavidad sustancialmente cilíndrica 1014 para alojar la aguja de inyección cubierta por un protector de agujas blando y/o un protector de agujas rígido acoplado a la jeringa.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 1002 puede definir y/o incluir un primer mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 1016a y un segundo mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 1016b. Los mecanismos primero y segundo

de enganche de protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b pueden ser desviados por la pared lateral para permanecer de manera segura en posición dentro de un espacio formado entre el cuerpo de una jeringa y el borde proximal de un protector de agujas rígido. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b pueden ser cualquier saliente, proyección, dientes y similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 10A y 10B, los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b se proveen en los lados opuestos del extractor del protector de agujas 1000, es decir, separados unos de otros aproximadamente 180 grados. Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b pueden posicionarse en un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un protector de agujas rígido durante el proceso de montaje, y permanecer de manera segura posicionados en el espacio durante el uso del dispositivo. Cuando se quita el capuchón distal que cubre la aguja de inyección antes de aplicar una inyección (tirando de él en la dirección indicada por la flecha R), los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b ejercen fuerza en la dirección R contra el borde periférico del protector de agujas rígido, tirando así del protector de agujas rígido y el protector de agujas blando, alejándolos del cuerpo de la jeringa en la dirección R y exponiendo la aguja de inyección para aplicar una inyección.

En una configuración ejemplificativa, cada uno de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b puede situarse en una abertura 1018a, 1018b que proporciona una abertura de la pared lateral del miembro tubular proximal 1002. Cada uno de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b puede incluir una pared inclinada o radial proyectada hacia adentro 1020a, 1020b que se extiende desde una pared de base proximal de la abertura 1018a, 1018b y se proyecta hacia

adentro en la cavidad 1014, en un ángulo respecto del eje longitudinal L. Un ángulo ejemplificativo puede tener entre aproximadamente 30 y 60 grados respecto del eje longitudinal L en dirección a la cavidad. La provisión de los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b como parte del miembro

5 tubular proximal 1002 facilita el montaje robusto del extractor del protector de agujas 1000 en el dispositivo de inyección automática. La proyección de las paredes inclinadas o radiales de los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b desde la pared de base proximal de la abertura 1018a, 1018b hacia adentro en la cavidad 1014 también facilita el montaje robusto del extractor del

10 protector de agujas 1000 en el dispositivo. Esas características estructurales, por ejemplo, permiten que las paredes inclinadas o radiales del extractor del protector de agujas 1000 se muevan radialmente hacia afuera con respecto al miembro tubular proximal 1002, al tiempo que minimizan un movimiento radial hacia afuera del miembro tubular proximal 1002 en los mecanismos de enganche del protector

15 1016a, 1016b, cuando el extractor del protector de agujas 1000 se inserta coaxialmente sobre un protector de agujas durante el montaje. Es decir, se minimiza la expansión del diámetro exterior del extractor del protector de agujas 1000 durante el montaje a fin de minimizar el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b no se posicionen en el espacio entre el

20 protector de agujas y el cuerpo de la jeringa y de minimizar el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b queden desensamblados del espacio entre el protector de agujas y el cuerpo de la jeringa.

Ciertos extractores de protector de agujas convencionales incluyen mecanismos de enganche del protector que no están formados como parte de un

25 miembro tubular. Además, en ciertos extractores de protector de agujas convencionales, los mecanismos de enganche del protector no se extienden desde un borde de base proximal de una abertura o mecanismo de sustentación. Esos extractores de protector de agujas convencionales no minimizan un

movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas en los mecanismos de enganche del protector. Ese movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas convencionales reduce la robustez del proceso de montaje pues aumenta el riesgo de posicionar los mecanismos de enganche del protector fuera de un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas.

En una forma de realización ejemplificativa, el miembro tubular proximal 1002 puede ser diseccionado por una o más ranuras 1001a, 1001b que se extienden sustancialmente paralelas al eje longitudinal L en las ubicaciones radiales entre los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b. En una forma de realización ejemplificativa, dos ranuras ejemplificativas 1001a, 1001b pueden estar separadas entre sí en el miembro tubular proximal 1002 aproximadamente 180 grados. En una forma de realización ejemplificativa, las ranuras 1001a, 1001b pueden facilitar el acoplamiento de los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b del extractor del protector de agujas 1000 con un protector de agujas rígido.

En esa forma de realización ejemplificativa, las ranuras 1001a, 1001b pueden permitir que los mecanismos de enganche del protector 1016a, 1016b se muevan radialmente hacia afuera cuando el extractor del protector de agujas 1000 se inserta coaxialmente sobre un protector de agujas durante el montaje, lo cual permite ventajosamente que el extractor del protector de agujas 1000 se acople con el protector de agujas sin requerir la aplicación de mucha fuerza opuesta a la dirección indicada por la flecha R. La aplicación de una gran cantidad de fuerza durante el montaje puede dar como resultado el daño de los protectores de agujas y la jeringa, afectando así adversamente la confiabilidad del extractor del protector de agujas ensamblado.

Las paredes inclinadas o radiales ejemplificativas pueden tener cualquier dimensión y estructura adecuada. Las longitudes y anchos ejemplificativos de las paredes inclinadas o radiales pueden incluir, pero no están limitados a ello, aproximadamente 1; 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9; 3; 3,1; 3,2; 3,3; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 3,9; 4; 4,1; 4,2; 4,3; 4,4; 4,5; 4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6; 6,5; 7 mm, todos los números intermedios y similares.

Las paredes inclinadas o radiales 1020a, 1020b de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b pueden configurarse para que se posicionen dentro de un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un borde proximal de un protector de agujas rígido. La pared inclinada o radial 1020a, 1020b puede tener un borde periférico 1024a, 1024b con un ancho que proporciona una interfaz suficientemente grande con el protector de agujas rígido. En las formas de realización ejemplificativas, el ancho del borde periférico 1024a, 1024b puede tener entre aproximadamente 3 y 7 mm, pero sin limitarse a ese rango ejemplificativo. En una forma de realización ejemplificativa, el ancho es de aproximadamente 5,3 mm.

En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro 1020a, 1020b hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 1000 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b sea menor que el diámetro exterior del extremo proximal del protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro 1020a, 1020b hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 1000 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b sea menor que el diámetro exterior del cuerpo de la jeringa. El diámetro interior del extractor del protector de agujas 1000 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b puede ser

sustancialmente igual al diámetro exterior del espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el extremo proximal del protector de agujas rígido. Esta configuración de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b permite así que las paredes inclinadas o radiales 1020a, 1020b encajen instantáneamente en su lugar en el espacio confiable y ajustadamente de manera que el desacoplamiento requiera al menos un nivel de umbral mínimo de fuerza. Esta configuración también impide el deslizamiento de las paredes inclinadas o radiales 1020a, 1020b fuera del espacio después del montaje pero antes de la extracción por un usuario.

10 Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b pueden encajar instantáneamente en su lugar en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa, cuando el extractor del protector de agujas 1000 se inserta sobre el protector de agujas rígido. Cuando los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia
15 adentro 1016a, 1016b encajan instantáneamente en su lugar en el espacio, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del extractor del protector de agujas 1000 sobre el protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que
20 los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b han encajado satisfactoriamente en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, el posicionamiento de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b en el espacio puede emitir un sonido “clic” audible
25 que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas 1000 se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 10A y 10B, el extractor del protector de agujas 1000 puede proveerse como un componente separado de un protector de agujas del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse integralmente con el protector de agujas 5 rígido, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b del extractor del protector de agujas 1000 con el protector de agujas rígido.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 1002 también puede definir una o más porciones de recorte 1026a, 1026b para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador desde afuera del alojamiento del dispositivo. Es decir, las porciones de recorte 1026a, 1026b del miembro tubular proximal 1002 se alinean con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente del alojamiento del dispositivo para permitir que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador desde afuera del dispositivo. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 10A y 10B, se proveen una primera porción de recorte 1026a y una segunda porción de recorte 1026b en los lados opuestos del extractor del protector de agujas 1000, es decir, separadas entre sí aproximadamente 180 grados. En una forma de realización ejemplificativa, las porciones de recorte 1026a, 1026b pueden proveerse de manera alternante con los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b, todo lo cual se realiza en o cerca del borde proximal del miembro tubular proximal 1002. En una forma de realización ejemplificativa, cada porción de recorte 1026a, 1026b puede tener una forma sustancialmente cóncava o una forma semicircular, pero sin limitarse a esas formas ejemplificativas. En una forma de realización ejemplificativa, los extremos distales de las porciones de recorte 1026a, 1026b pueden unirse de forma contigua a las ranuras de disección 1001a, 1001b.

En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse una o más salientes y/o surcos adicionales en la superficie exterior del miembro tubular proximal 1002 y/o el miembro tubular distal 1004 a fin de facilitar el acoplamiento del extractor del protector de agujas 1000 con otro componente del dispositivo de inyección automática, por ejemplo, un forro de jeringa que se encaje cooperativamente y cubra una porción proximal del extractor del protector de agujas, un capuchón extraíble que cubra una porción distal del extractor del protector de agujas y otros similares. Por ejemplo, pueden proveerse uno o más surcos extendidos longitudinalmente 1028a, 1028b en la superficie exterior del extractor del protector de agujas 1000 para ensamblarse de forma móvil con un forro de jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, el forro de jeringa puede permitir el movimiento relativo del forro de jeringa y/o el extractor del protector de agujas a lo largo del eje longitudinal L, pero manteniendo el extractor del protector de agujas en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa. Eso asegura que las porciones de recorte 1026a, 1026b del extractor del protector de agujas 1000 se mantengan en alineación con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente del forro de jeringa y con una ventana de inspección o abertura de inspección transparente del alojamiento del dispositivo, permitiendo así que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador a través de las ventanas de inspección o aberturas de inspección.

La Figura 11 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000 de las Figuras 10A y 10B ensamblado con una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de realización ejemplificativa de la Figura 11, el conjunto carece de un forro de jeringa. La Figura 12 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000 de las Figuras 10A y 10B ensamblado con una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de

realización ejemplificativa de la Figura 12, el conjunto incluye un forro de jeringa 700. La Figura 13 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto ejemplificativo de la Figura 12 que incluye un forro de jeringa 700. La Figura 14 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo 800 que es aplicable
5 a las Figuras 11-13.

Puede fijarse una aguja de inyección 604 a un extremo distal de la jeringa 600, disponerse un tapón 606 dentro de la jeringa 600 y proveerse una dosis de un agente terapéutico 608 para llenar la jeringa 600. La aguja de inyección 604 puede cubrirse con un protector de agujas blando 610 y un protector de agujas
10 rígido 612 dispuesto sobre el protector de agujas blando 610. El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1000 puede disponerse sobre el protector de agujas rígido 612 de manera que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1016a, 1016b del extractor del protector de agujas 1000 encajen dentro de un espacio entre el protector de agujas rígido 612 y el
15 cuerpo de la jeringa 600. Los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b del extractor del protector de agujas 1000 pueden ensamblarse con un capuchón distal 800 provisto para cubrir la porción distal del dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b pueden acomodarse dentro de una abertura central 802 provista en
20 el capuchón distal 800, de manera que las porciones de tope proyectadas hacia adentro 804a, 804b (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central del capuchón distal queden de manera segura posicionadas dentro de los espacios 1012a, 1012b proximales a los mecanismos de enganche del capuchón 1010a, 1010b.

25 En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 12 y 13, puede proveerse un forro de jeringa 700 sobre la jeringa 600 y el extractor del

protector de agujas 1000 para mantener el extractor del protector de agujas 1000 en una orientación axial sustancialmente fija con el alojamiento del dispositivo.

Los componentes ejemplificativos ilustrados en las Figuras 11-14 que son comunes a los componentes ilustrados en las Figuras 2-3 se describen en
 5 conexión con las Figuras 2-3.

VI. Tercera forma de realización no limitativa ejemplificativa de un extractor de un protector de agujas

Las Figuras 15A y 15B ilustran un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 1500 que tiene tres mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro para el acoplamiento con un protector de
 10 agujas rígido. La Figura 15A ilustra una vista en perspectiva del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500. La Figura 15B ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 cortado a lo largo de un eje longitudinal L.

El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 puede incluir un
 15 miembro tubular proximal 1502 que, en su borde distal, está acoplado integralmente a un miembro tubular distal 1504 en algunas formas de realización ejemplificativas. El miembro tubular distal 1504 puede tener un diámetro menor y una longitud menor que el miembro tubular proximal 1502 y extenderse por una
 20 longitud menor que la del miembro tubular proximal 1502 del extractor del protector de agujas 1500, a lo largo del eje longitudinal L. Puede extenderse una porción de transición 1506 entre el miembro tubular proximal 1502 y el miembro tubular distal 1504. Una porción de transición ejemplificativa 1506 puede ser una transición escalonada, una transición en forma de rampa o una combinación de
 25 ambas.

El miembro tubular distal 1504 del extractor del protector de agujas 1500 puede tener forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. En su extremo distal, la pared lateral del miembro tubular distal 1504 puede incluir una o más estructuras de plataforma 1508 que se proyectan longitudinalmente desde la cara del miembro tubular distal 1504 hacia un capuchón distal extraíble. En una forma de realización ejemplificativa, una estructura de plataforma 1508 puede incluir una o más porciones proyectadas longitudinalmente y una porción transversal que se extiende entre las porciones proyectadas longitudinalmente en el extremo distal de la estructura de plataforma 1508.

En su extremo distal, una o más estructuras de plataforma 1508 pueden sustentar, definir o proveer un primer mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 1510a, un segundo mecanismo de enganche de capuchón flexible y proyectado hacia afuera 1510b y un tercer mecanismo de enganche de capuchón flexible proyectado hacia afuera mecanismo de enganche de capuchón 1510c, que se proyectan radialmente hacia afuera desde la estructura de plataforma 1508. La provisión de los tres mecanismos de enganche del capuchón en esta forma de realización ejemplificativa proporciona una superficie del extractor del protector de agujas que se acopla con el capuchón distal mayor que las formas de realización que incluyen uno o dos mecanismo de enganche de capuchón. El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 permite así la extracción confiable del extractor del protector de agujas de la jeringa cuando se quita el capuchón distal antes de la administración de una inyección.

Los mecanismos de enganche ejemplificativos del capuchón pueden ser cualquier saliente, proyección, dientes y otros similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 15A y 15B, los

mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c están separados uno de otro alrededor de la estructura de plataforma 1508, es decir, con un espacio entre ellos de aproximadamente 120 grados. Un conocedor común de la técnica reconocerá que los extractores de protector de agujas ejemplificativos
 5 pueden tener cualquier cantidad adecuada de mecanismos de enganche del capuchón extendidos desde la estructura de plataforma 1508 incluyendo, pero sin limitarse a ello, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y similares.

Un primer extremo de cada uno de los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c puede acoplarse o proveerse integralmente con la
 10 estructura de plataforma 1508, y un segundo extremo de cada mecanismo de enganche de capuchón 1510a, 1510b, 1510c puede suspenderse sobre un espacio (por ejemplo, el espacio 1512a, 1512b, 1512c) entre los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c y el miembro tubular distal 1504. Durante el montaje del extractor del protector de agujas 1500 con un capuchón
 15 distal del dispositivo de inyección automática (que no se ilustra) provisto para cubrir el extractor del protector de agujas, los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c pueden acoplarse al capuchón distal de manera que la extracción del capuchón también retire automáticamente el extractor del protector de agujas 1500.

20 En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c del extractor del protector de agujas 1500 pueden insertarse para que encajen dentro de una abertura central provista en el capuchón distal de manera que una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central
 25 del capuchón distal encajen de manera segura en los espacios 1512a, 1512b, 1512c del extractor del protector de agujas 1500. Este acoplamiento permite que el extractor del protector de agujas 1500 encaje de manera segura en el capuchón

distal después del montaje y durante la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo, ocasionando así la extracción del capuchón distal del alojamiento del dispositivo para retirar también automáticamente el extractor del protector de agujas 1500. Como el extractor del protector de agujas 1500 encaja
5 de manera segura en uno o más protectores de agujas, la extracción del extractor del protector de agujas, a su vez, retira automáticamente los protectores de agujas.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 15A y 15B, el extractor del protector de agujas 1500 puede proveerse como un
10 componente separado de un capuchón distal del dispositivo de inyección automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse como parte integral del capuchón distal, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c del extractor del protector de agujas 1500 con el capuchón
15 distal del dispositivo.

El miembro tubular proximal 1502 del extractor del protector de agujas 1500 puede tener forma sustancialmente cilíndrica con una sección sustancialmente circular u oval. La pared lateral del miembro tubular proximal 1502 puede encerrar y definir una cavidad sustancialmente cilíndrica 1514 para alojar la aguja de
20 inyección cubierta por un protector de agujas blando y/o un protector de agujas rígido.

En o cerca de su borde proximal, la pared lateral del miembro tubular proximal 1502 puede definir y/o incluir un primer mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 1516a, un segundo mecanismo de enganche
25 de protector proyectado hacia adentro 1516b y un tercer mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 1516c. Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro primero, segundo y tercero 1516a, 1516b,

1516c pueden ser desviados por la pared lateral para permanecer de manera segura en posición dentro de un espacio formado entre el cuerpo de una jeringa y el borde proximal de un protector de agujas rígido. Los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c

5 pueden ser cualquier saliente, proyección, dientes y otros similares que resulten adecuados. En la forma de realización ejemplificativa de las Figuras 15A y 15B, los mecanismos de enganche ejemplificativos del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c pueden estar espaciados uno de otro alrededor del extractor del protector de agujas 1500, es decir, separados entre sí

10 aproximadamente 120 grados.

Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c pueden posicionarse en un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un protector de agujas rígido durante el proceso de montaje, y pueden posicionarse de manera segura en el espacio durante el uso del dispositivo.

15 Cuando se quita el capuchón distal que cubre la aguja de inyección antes de aplicar una inyección (tirando de él en la dirección indicada por la flecha R), los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c ejercen fuerza en la dirección R contra el borde periférico del protector de agujas rígido, tirando así del protector de agujas rígido y el protector de agujas

20 blando, alejándolos del cuerpo de la jeringa en la dirección R y exponiendo la aguja de inyección para aplicar una inyección.

En una configuración ejemplificativa, cada mecanismo de enganche de protector proyectado hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c puede estar situado en una abertura 1518a, 1518b, 1518c que proporciona una abertura de la pared

25 lateral del miembro tubular proximal 1502. Cada uno de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c puede incluir una primera pared inclinada o radial 1520a, 1520b, 1520c que se extiende

desde una pared proximal de la abertura 1518a, 1518b, 1518c en la cavidad 1514 en un primer ángulo respecto del eje longitudinal L. La primera pared inclinada o radial 1520a, 1520b, 1520c puede acoplarse o ser parte integralmente formada con una segunda pared inclinada o radial proyectada hacia adentro 1522a, 1522b, 1522c. La segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c puede extenderse desde la primera pared inclinada o radial en la cavidad 1514 en un segundo ángulo respecto del eje longitudinal L.

El segundo ángulo correspondiente a la segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c puede ser sustancialmente mayor que el primer ángulo correspondiente a la primera pared inclinada o radial 1520a, 1520b, 1520c, de manera que la primera pared inclinada o radial 1520a, 1520b, 1520c se extiende sustancialmente a lo largo del eje longitudinal L y la segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c se extiende sustancialmente en sentido ortogonal al eje longitudinal L. Un primer ángulo ejemplificativo puede tener entre aproximadamente 0 y 20 grados respecto del eje longitudinal L hacia la cavidad 1514. Un segundo ángulo ejemplificativo puede tener entre aproximadamente 30 y 60 grados respecto del eje longitudinal L hacia la cavidad 1514.

La provisión de los mecanismos de enganche del protector 1516a, 1516b, 1516c como parte del miembro tubular proximal 1502 facilita el montaje robusto del extractor del protector de agujas 1500 en el dispositivo de inyección automática. La proyección de las paredes inclinadas o radiales de los mecanismos de enganche del protector 1516a, 1516b, 1516c desde la pared de base proximal de la abertura 1518a, 1518b, 1518c hacia adentro en la cavidad 1514 también facilita el montaje robusto del extractor del protector de agujas 1500 en el dispositivo. Esas características estructurales, por ejemplo, permiten que las paredes inclinadas o radiales del extractor del protector de agujas 1500 se muevan radialmente hacia afuera con respecto al miembro tubular proximal 1502,

al tiempo que minimizan un movimiento radial hacia afuera del miembro tubular proximal 1502 en los mecanismos de enganche del protector 1516a, 1516b, 1516c, cuando el extractor del protector de agujas 1500 se inserta coaxialmente sobre un protector de agujas durante el montaje. Es decir, se minimiza la expansión del

5 diámetro exterior del extractor del protector de agujas 1500 durante el montaje a fin de minimizar el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 1516a, 1516b, 1516c no se posicionen en el espacio entre el protector de agujas y el cuerpo de la jeringa y se minimice el riesgo de que los mecanismos de enganche del protector 1516a, 1516b, 1516c se desacoplen del espacio entre el

10 protector de agujas y el cuerpo de la jeringa.

Ciertos extractores de protector de agujas convencionales incluyen mecanismos de enganche del protector que no están formados como parte de un miembro tubular. Además, en ciertos extractores de protector de agujas convencionales, los mecanismos de enganche del protector no se extienden

15 desde un borde de base proximal de una abertura o mecanismo de sustentación. Esos extractores de protector de agujas convencionales no minimizan un movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas en los mecanismos de enganche del protector. Ese movimiento radial hacia afuera de los extractores de protector de agujas convencionales reduce la robustez del proceso

20 de montaje pues aumenta el riesgo de posicionar los mecanismos de enganche del protector fuera de un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el protector de agujas.

Las paredes inclinadas o radiales ejemplificativas primera y segunda pueden tener cualquier dimensión y estructura adecuada. Las longitudes y anchos

25 ejemplificativos de las paredes inclinadas o radiales primera y segunda pueden incluir, pero sin limitarse a ello, aproximadamente 1; 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9; 3; 3,1; 3,2; 3,3; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 3,9; 4; 4,1; 4,2; 4,3; 4,4; 4,5;

4,6; 4,7; 4,8; 4,9; 5, 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,7; 5,8; 5,9; 6, 6,5; 7 mm, todos los números intermedios y similares.

La segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c puede configurarse para que se posicione dentro de un espacio formado entre un cuerpo de jeringa y un borde proximal de un protector de agujas rígido. La provisión de los tres mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c en esta forma de realización ejemplificativa proporciona una superficie del extractor del protector de agujas que se acopla con el protector de agujas rígido mayor que la de las formas de realización que incluyen uno o dos mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro. El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 permite así la extracción confiable de los protectores de agujas de la jeringa cuando se quita el extractor del protector de agujas antes de la administración de una inyección. La segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c puede tener un borde periférico 1524a, 1524b, 1524c con un ancho que proporciona una interfaz suficientemente grande con el protector de agujas rígido. En las formas de realización ejemplificativas, el ancho del borde periférico 1524a, 1524b, 1524c puede tener entre aproximadamente 3 y 7 mm, pero sin limitarse a ese rango ejemplificativo. En una forma de realización ejemplificativa, el ancho es de aproximadamente 5,4 mm. El mayor ancho del borde periférico de la segunda pared inclinada o radial 1522a, 1522b, 1522c también proporciona una mayor superficie del extractor del protector de agujas que se ensambla con el protector de agujas rígido que la de las formas de realización que incluyen uno o dos mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro, permitiendo la extracción confiable de los protectores de agujas de la jeringa cuando se quita el extractor del protector de agujas antes de la administración de una inyección

En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro primera y segunda hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 1500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c sea menor que el diámetro exterior del extremo proximal del protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, las paredes inclinadas o radiales proyectadas hacia adentro primera y segunda hacen que el diámetro interior del extractor del protector de agujas 1500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c sea menor que el diámetro exterior del cuerpo de la jeringa. El diámetro interior del extractor del protector de agujas 1500 en los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c puede ser sustancialmente igual al diámetro exterior del espacio formado entre el cuerpo de la jeringa y el extremo proximal del protector de agujas rígido. Esta configuración de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c permite así que las segundas paredes inclinadas o radiales 1522a, 1522b, 1522c encajen instantáneamente en su lugar en el espacio confiable y ajustadamente de manera que el desacoplamiento requiere al menos un nivel de umbral mínimo de fuerza. Esta configuración también impide el deslizamiento de las segundas paredes inclinadas o radiales 1522a, 1522b, 1522c fuera del espacio después del montaje pero antes de la extracción por un usuario.

Los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c pueden encajar instantáneamente en su lugar en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa, cuando el extractor del protector de agujas 1500 se inserta sobre el protector de agujas rígido. Cuando los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c encajan instantáneamente en su lugar en el espacio, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del

extractor del protector de agujas 1500 sobre el protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia

5 adentro 1516a, 1516b, 1516c se han encajado satisfactoriamente en el espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, el posicionamiento de los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c en el espacio puede emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el

10 extractor del protector de agujas 1500 se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido.

En la forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 15A y 15B, el extractor del protector de agujas 1500 puede proveerse como un componente separado de un capuchón distal del dispositivo de inyección

15 automática. En otra forma de realización ejemplificativa, un extractor de un protector de agujas puede proveerse como parte integral del capuchón distal, por ejemplo, acoplando integralmente los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c del extractor del protector de agujas 1500 con el capuchón distal del dispositivo.

20 En una forma de realización ejemplificativa, pueden proveerse una o más salientes y/o surcos adicionales en la superficie exterior del miembro tubular proximal 1502 y/o el miembro tubular distal 1504 a fin de facilitar el acoplamiento del extractor del protector de agujas 1500 con otro componente del dispositivo de inyección automática, por ejemplo, un forro de jeringa que se ensambla

25 cooperativamente con una porción proximal del extractor del protector de agujas y la cubre, un capuchón extraíble que cubre una porción distal del extractor del protector de agujas y otros similares.

La Figura 16 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 de las Figuras 15A y 15B ensamblado con una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de realización ejemplificativa de la Figura 16, el conjunto carece de un forro de jeringa. La Figura 17 ilustra una vista en perspectiva de sección transversal del extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 de las Figuras 15A y 15B ensamblado con una jeringa 600 y un capuchón distal 800. En la forma de realización ejemplificativa de la Figura 17, el conjunto incluye un forro de jeringa 700. La Figura 18 ilustra una vista de sección transversal anterior del conjunto ejemplificativo de la Figura 17 que incluye un forro de jeringa 700. La Figura 19 ilustra una vista inferior de un capuchón distal ejemplificativo 800 que es aplicable a las Figuras 16-18.

Puede fijarse una aguja de inyección 604 a un extremo distal de la jeringa 600, disponerse un tapón 606 dentro de la jeringa 600 y proveerse una dosis de un agente terapéutico 608 para llenar la jeringa 600. La aguja de inyección 604 puede cubrirse con un protector de agujas blando 610 y un protector de agujas rígido 612 dispuesto sobre el protector de agujas blando 610. El extractor de protector de agujas ejemplificativo 1500 puede disponerse sobre el protector de agujas rígido 612 de manera que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro 1516a, 1516b, 1516c del extractor del protector de agujas 1500 encajan dentro de un espacio entre el protector de agujas rígido 612 y el cuerpo de la jeringa 600. Los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c del extractor del protector de agujas 1500 pueden acoplarse a un capuchón distal 800 provisto para cubrir la porción distal del dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c pueden acomodarse de una abertura central 802 provista en el capuchón distal 800, de manera que las porciones de tope proyectadas hacia adentro 804a, 804b, 804c (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas in la

abertura central del capuchón distal quedan de manera segura posicionadas dentro de los espacios 1512a, 1512b, 1512c proximales a los mecanismos de enganche del capuchón 1510a, 1510b, 1510c.

En una forma de realización ejemplificativa ilustrada en las Figuras 17 y 18, puede proveerse un forro de jeringa 700 sobre la jeringa 600 y el extractor del protector de agujas 1500 para mantener el extractor del protector de agujas 1500 en una orientación axial sustancialmente fija con el alojamiento del dispositivo.

Los componentes ejemplificativos ilustrados en las Figuras 16-19 que son comunes a los componentes ilustrados en las Figuras 2-3 se describen en conexión con las Figuras 2-3.

VII. Ciertas otras formas de realización no limitativas ejemplificativas de los extractores de protector de agujas

La Figura 20 ilustra una vista de sección transversal de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 2000 cortado a lo largo del eje longitudinal L. El extractor del protector de agujas 2000 está configurado para extraer los protectores de agujas de una jeringa 2002 o un dispositivo de inyección automática. La jeringa 2002 puede incluir cualquier tipo de jeringa típicamente utilizada con un dispositivo de inyección automática que tenga uno o más protectores de agujas, tales como un protector de agujas blando 2004 y un protector de agujas rígido 2006. Como ya se explicó, el protector de agujas blando 2004 está posicionado dentro del protector de agujas rígido 2006, y las porciones del protector de agujas blando 2004 se extienden a través de las aberturas 2008 formadas en el protector de agujas rígido 2006.

El extractor del protector de agujas 2000 incluye una pared exterior 2010 que está anexada y depende (o está formada como parte integral) de la periferia de una pared de base 2012 y una o más salientes o dientes de frente hacia

adentro 2014 que están desviados por la pared exterior 2010 en posición dentro de un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa 2002 y la periferia 2016 del protector de agujas rígido 2006. La pared exterior 2010 y la pared de base 2012 puede tener cualquier forma o tamaño deseado (por ejemplo, el extractor del protector de agujas 2000 puede ser cilíndrico o tener otra forma), y puede proveerse una pluralidad de paredes exteriores 2010 (por ejemplo, si el extractor del protector de agujas 2000 es de forma cuadrada o rectangular). El extractor del protector de agujas 2000 define una cavidad que recibe el protector de agujas blando 2004 y el protector de agujas rígido 2006. Puede proveerse una pluralidad de salientes exteriores 2018 en la superficie exterior de la pared exterior 2010, para facilitar el acoplamiento fijo del extractor del protector de agujas 2000 dentro de un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática con el objeto de proporcionar una superficie de asidero al capuchón extraíble. De esta manera el capuchón extraíble se acopla cooperativamente con la superficie de asidero definida por la pluralidad de salientes 2018 y la pluralidad de valles para retirar de manera segura el protector de agujas rígido 2006 y el protector de agujas blando 2004 de la jeringa o el dispositivo de inyección automática.

Cuando el extractor del protector de agujas 2000 se aparta del cuerpo de la jeringa 2002 (tal como muestra la flecha R), las salientes 2014 ejercen fuerza contra la periferia 2016 del protector de agujas rígido 2006, tirando así del protector de agujas rígido 2006 y el protector de agujas blando 2004, alejándolos del cuerpo de la jeringa 2002 y exponiendo la aguja de la jeringa 2002 para usarla. Debe notarse que las salientes 2014 también pueden configurarse para que encajen dentro de las aberturas 2008 del protector de agujas rígido 2006 o entren en contacto de otro modo con el protector de agujas rígido 2006 (por ejemplo, para encajar dentro de los correspondientes huecos formados en el protector de agujas rígido 2006).

La Figura 21 ilustra una vista de sección transversal de otro extractor de protector de agujas ejemplificativo 2100 cortado a lo largo del eje longitudinal L. En esta forma de realización, el extractor del protector de agujas 2100 incluye una (primera) pared interior 2102 que está posicionada coaxialmente dentro de una

5 (segunda) pared exterior 2104 y que está acoplada a la pared exterior 2104 mediante una proyección hueca 2106 que se extiende a través de una abertura formada en una pared de base 2108, unida en su periferia a la pared exterior 2104 (o formada como parte integral de ella). Similar a la forma de realización mostrada y explicada precedentemente en conexión con la Figura 20, la pared interior 2102

10 incluye una o más salientes 2110 que se extienden desde ella y están desviadas en un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa 2112 y la periferia inferior 2114 del protector de agujas rígido 2116. La pared interior 2102 puede fijarse de manera fija o giratoria a la pared exterior 2104. Pueden formarse una o más salientes 2118, por ejemplo una brida o collarín, en un extremo de base de la

15 proyección hueca 2106, como para acoplar la pared de base 2108 y la pared exterior 2104. La pared interior 2102 y la pared exterior 2104 pueden tener una sección transversal circular, una sección transversal alargada, una sección transversal cuadrada, una sección transversal rectangular o cualquier otra sección transversal adecuada. La pared exterior 2104 puede acoplarse de manera fija a

20 las superficies exteriores de un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática, y, tal como se muestra en la Figura 21, puede incluir una o más salientes 2120 para facilitar tal acoplamiento y proveer una superficie de asidero al capuchón extraíble. Las salientes pueden ser anillos, collarines, bridas u otro tipo de saliente.

25 Cuando la pared exterior 2104 se aparta del cuerpo de la jeringa 2112 (tal como indica la flecha R), tira de la pared interior 2102 alejándola del cuerpo de la jeringa 2112, haciendo que las salientes 2110 ejerzan fuerza contra la periferia inferior 2114 del protector de agujas rígido 2116 y tira del protector de agujas

rígido 2116 y el protector de agujas blando 2122 alejándolos de la jeringa 2112 a fin de exponer la aguja para el uso. Como en el caso de las formas de realización anteriores, debe notarse que las salientes 2110 pueden posicionarse en otras ubicaciones, por ejemplo, pueden posicionarse de manera que se extiendan en las aberturas 2124 del protector de agujas rígido 2116 o entren en contacto con otras ubicaciones (por ejemplo, correspondientes huecos) del protector de agujas rígido 2116.

La Figura 22 ilustra una vista de sección transversal de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 2200 cortado a lo largo del eje longitudinal L. El extractor del protector de agujas 2200 incluye una pared exterior 2202 que depende y está conectada a la periferia de una pared de base 2204 (o bien, formada como parte integral de ella). Como se mencionó en conexión con las formas de realización anteriores, el extractor del protector de agujas 2200 puede tener cualquier forma (por ejemplo, cilíndrica u otra). Un hueco anular 2206 con una abertura anular o una pluralidad de aberturas separadas radialmente en circunferencia alrededor del hueco anular se provee a lo largo de un extremo de la pared exterior 2202, y recibe el elemento de extracción 2208, por ejemplo, una arandela anular, anillo o pasadores que tienen una o más salientes 2218 extendidos a través de las correspondientes aberturas formadas en el hueco 2206. Los extremos de las salientes 2218 se posicionan en un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa 2212 y la periferia inferior 2214 del protector de agujas rígido 2216. El extractor del protector de agujas 2200 puede acoplarse de manera fija a las superficies interiores de un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática.

Cuando el extractor del protector de agujas 2200 se aparta de la jeringa 2212 (como indica la flecha R), las salientes 2218 ejercen fuerza contra la periferia inferior 2214 del protector de agujas rígido 2216 y tiran del protector de agujas

rígido 2216 y el protector de agujas blando 2220 alejándolos de la jeringa 2212, exponiendo así la aguja para usarla. Debe notarse que el elemento de extracción 2208 puede posicionarse de manera que las salientes entren en contacto con otras ubicaciones, por ejemplo, pueden posicionarse de manera que se extiendan en las aberturas 2222 del protector de agujas rígido 2216 o entre en contacto con otras ubicaciones del protector de agujas rígido 2216 (por ejemplo, pueden entrar en contacto con los correspondientes huecos formados en el protector de agujas rígido 2216).

La Figura 23 ilustra una vista de sección transversal de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 2300 cortado a lo largo del eje longitudinal L. El extractor del protector de agujas 2300 incluye un protector de agujas rígido modificado 2302 que tiene una abertura superior 2304 y un componente cautivo 2306 que está acoplado al protector de agujas rígido 2302. El componente cautivo 2306 incluye un eje hueco 2308 que se extiende a través de la abertura 2304. Los rebordes 2310 del protector de agujas rígido 2302 quedan capturados entre una pared periférica 2312 del componente cautivo 2306 y una pared anular transversal 2314 formada en un extremo inferior del eje 2308 y posicionada entre los rebordes 2310 y el protector de agujas blando 2316. Las porciones del protector de agujas blando 2316 se extienden a través de las aberturas 2318 formadas en el protector de agujas rígido 2302. Se proveen las salientes 2320 en un extremo de base del eje 2308 para acoplar (por ejemplo, mediante encaje instantáneo) el componente cautivo 2306 a un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática. Cuando el componente cautivo 2306 se aparta de una jeringa (como indica la flecha R), la pared transversal anular 2314 ejerce fuerza contra los rebordes 2310, tirando así del protector de agujas rígido 2302 y el protector de agujas blando 2316, alejándolos de una jeringa y exponiendo la aguja para usarla.

La Figura 24 ilustra una vista de sección transversal de un extractor de un protector de agujas ejemplificativo 2400 cortado a lo largo del eje longitudinal L. El extractor del protector de agujas 2400 incluye una pared exterior 2402 que se extiende y está conectada (o formada integralmente) con una pared de base 2404, y una pared interior 2406 que se extiende y está conectada (o formada integralmente) con la pared de base 2404. La pared exterior 2402 y la pared interior 2406 pueden alinearse de forma anular alrededor de un eje longitudinal central de la jeringa. La pared exterior 2402 y la pared interior 2406 pueden tener una sección transversal circular, una sección transversal alargada, una sección transversal cuadrada, una sección transversal rectangular o cualquier otra sección transversal adecuada.

Un collarín o sujetador de resorte 2408 se extiende a través de las aberturas formadas en un extremo 2410 de la pared interior 2406, y entran en contacto con el protector de agujas blando 2412 a través de las aberturas 2414 del protector de agujas rígido 2416. Se forman una o más salientes 2418 en el extremo inferior 2410 de la pared interior 2406 y están posicionadas en un espacio formado entre el cuerpo de la jeringa 2420 y la periferia inferior 2422 del protector de agujas rígido 2416. El collarín/sujetador de resorte 2408 estabiliza las salientes 2418 para impedir que las mismas se deslicen fuera del espacio entre el cuerpo de la jeringa 2420 y la periferia inferior 2422 del protector de agujas rígido 2416. Debe notarse que la pared exterior 2402 puede acoplarse de forma fija a las superficies interiores de un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática y, tal como se muestra en la Figura 24, puede incluir una o más salientes 2424 para facilitar tal acoplamiento y proveer una superficie de asidero al capuchón extraíble. Las salientes pueden ser anillos, collarines, bridas u otro tipo de saliente.

Cuando el extractor del protector de agujas 2400 se aparta de la jeringa 2420 (como indica la flecha R), el collarín 2408 y las salientes 2418 ejercen fuerza

contra el protector de agujas rígido 2416, tirando así del protector de agujas rígido 2416 y el protector de agujas blando 2412, alejándolos de la jeringa 2420 y exponiendo la aguja para usarla. Debe notarse que el collarín/sujetador de resorte 2408 y/o las salientes 2418, pueden posicionarse para que entren en contacto con
 5 otras ubicaciones del protector de agujas rígido 2416 y/o el protector de agujas blando 2412. El extractor del protector de agujas 2400 puede acoplarse de manera fija a las superficies interiores de un capuchón extraíble de un dispositivo de inyección automática.

Debe notarse que, en cada una de las formas de realización explicadas en
 10 la presente, las diversas salientes que entran en contacto con el protector de agujas rígido para retirarlo de la jeringa pueden estar anexadas permanentemente al protector de agujas rígido, por ejemplo pegado/adhesivo epoxi. Por supuesto, tal característica es totalmente opcional, y las salientes no necesitan estar anexadas permanentemente al protector de agujas rígido.

15 *VIII. Métodos ejemplificativos para ensamblar y usar los dispositivos de inyección automática*

Los extractores de protector de agujas ejemplificativos están configurados y diseñados para un acoplamiento rápido, fácil y confiable a ambos de un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática y uno o más protectores de agujas
 20 que cubren una aguja de inyección del dispositivo. Pueden utilizarse uno o más métodos ejemplificativos para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con los demás componentes del dispositivo.

En un método ejemplificativo, un extractor de un protector de agujas ejemplificativo puede ensamblarse con una jeringa después de que se inserta la
 25 jeringa en el alojamiento del dispositivo.

En otro método ejemplificativo, un extractor de un protector de agujas ejemplificativo – que se provee como un componente separado de un capuchón distal y de un protector de agujas – pueden ensamblarse con una jeringa antes de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo. La posibilidad de
5 ensamblar el extractor de protector de agujas ejemplificativo con la jeringa fuera del alojamiento del dispositivo permite que inspección visual del proceso de montaje con el objeto de asegurar que el extractor del protector de agujas se encaje de manera correcta y segura en el protector de agujas de la jeringa antes de que la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas se inserten en el
10 alojamiento del dispositivo. De ese modo, el montaje del extractor de protector de agujas ejemplificativo del dispositivo de inyección automática permite que se esté seguro de que, al insertarse el conjunto de jeringa en el alojamiento del dispositivo, el extractor del protector de agujas se acople confiable y coherentemente con el protector de agujas. Eso resuelve la cuestión de la
15 tolerancia de componentes y el posicionamiento no confiable de los mecanismos de extracción del protector de agujas de los dispositivos de inyección automática convencionales.

La Figura 25 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo 2500 para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con una
20 jeringa y un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática, donde el extractor del protector de agujas se ensambla con la jeringa antes de la inserción de la jeringa en el alojamiento de un dispositivo de inyección automática.

En el paso 2502, puede acoplarse una aguja de inyección adecuada a un extremo distal de la jeringa. En el paso 2504, puede disponerse un tapón dentro
25 de la jeringa para sellar el contenido de la jeringa. En el paso 2506, puede llenarse la jeringa con una dosis de un agente terapéutico. En el paso 2508, puede cubrirse

la aguja de inyección con uno o más protectores de agujas blandos y/o uno o más protectores de agujas rígidos.

En el paso 2510, un extractor de un protector de agujas puede ensamblarse con el protector de agujas rígido anexo a la jeringa antes de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo. La posibilidad de ensamblar el extractor de protector de agujas ejemplificativo a la jeringa fuera del alojamiento del dispositivo permite que la inspección visual del proceso de montaje asegure que el extractor del protector de agujas encaje de manera segura en el protector de agujas de la jeringa antes de insertarse el conjunto de jeringa en el alojamiento del dispositivo.

En una forma de realización ejemplificativa, pueden ensamblarse uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas en un espacio formado entre el extremo proximal del protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, cuando el extractor del protector de agujas se posiciona rodeando el protector de agujas rígido, los mecanismos de enganche del protector pueden encajar instantáneamente en su lugar en el espacio y pueden no desacoplarse durante el proceso de montaje. Cuando los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro encajan instantáneamente en su lugar en el espacio, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del extractor del protector de agujas sobre el protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro se han ensamblado satisfactoriamente con el protector de agujas en el espacio. En una forma de realización ejemplificativa, el posicionamiento de los componentes de acoplamiento del protector en el espacio

pueden emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido.

En otra forma de realización ejemplificativa, pueden ensamblarse uno o
5 más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas con una o más aberturas definidas en un protector de agujas rígido. En otra forma de realización ejemplificativa, pueden ensamblarse uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas con una o más porciones
10 acanaladas de la superficie exterior del protector de agujas rígido.

En el paso 2512, en una forma de realización ejemplificativa, un forro de jeringa puede ensamblarse con la jeringa y el extractor del protector de agujas. El forro de jeringa puede mantenerse en una orientación axial sustancialmente fija respecto del alojamiento del dispositivo. El forro de jeringa, a su vez, puede
15 mantener el extractor del protector de agujas en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa. Este conjunto alinea las porciones de recorte del extractor del protector de agujas con la ventana de inspección o abertura de inspección del forro de jeringa y con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. Eso permite
20 que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o un indicador de extremo de inyección a través de la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

En otra forma de realización ejemplificativa, puede estar ausente un forro de jeringa en el dispositivo de inyección automática y saltarse el paso 2512. En
25 esta forma de realización ejemplificativa, la orientación axial del extractor del protector de agujas puede ajustarse manual o automáticamente respecto del alojamiento del dispositivo de manera que las porciones de recorte del extractor

del protector de agujas se alineen con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. Eso permite que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador a través de la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

- 5 En el paso 2514, el conjunto de jeringa, extractor del protector de agujas y forro de jeringa puede insertarse en el alojamiento del dispositivo a través de un extremo proximal del alojamiento del dispositivo.

En el paso 2516, un capuchón proximal puede acoplarse al extremo proximal del alojamiento del dispositivo para sellar el extremo proximal.

- 10 En el paso 2518, un capuchón distal puede acoplarse al extremo distal del alojamiento del dispositivo de manera que el capuchón distal encaje en ambos del extremo distal del alojamiento y el extractor del protector de agujas en un solo paso. En una forma de realización ejemplificativa, cuando el capuchón distal se inserta sobre el extractor del protector de agujas dispuesto en el extremo distal del
- 15 alojamiento del dispositivo, uno o más mecanismos de enganche del capuchón del extractor del protector de agujas pueden encajar dentro de una abertura central provista en el capuchón distal. Una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central del capuchón distal pueden encajar instantáneamente en su lugar dentro de un
- 20 espacio formado debajo de los mecanismos de enganche del capuchón. Cuando los mecanismos de enganche del capuchón encajan instantáneamente en su lugar en el espacio sobre las porciones de tope proyectadas hacia adentro de la abertura central del capuchón distal, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del capuchón distal sobre el extractor del
- 25 protector de agujas. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del

capuchón se han ensamblado satisfactoriamente con el capuchón distal. En una forma de realización ejemplificativa, el acoplamiento de los mecanismos de enganche del capuchón con el capuchón distal puede emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de
 5 agujas se ha encajado satisfactoriamente en el capuchón distal.

La Figura 26 ilustra una vista del dispositivo del método ejemplificativo 2500 de la Figura 25 mediante el cual puede ensamblarse un dispositivo de inyección automática ejemplificativo. Un conjunto de jeringa 2600 puede incluir una jeringa, un extractor de un protector de agujas 2602 acoplado a la jeringa y un forro de
 10 jeringa 2604 acoplado a la jeringa y el extractor del protector de agujas 2602. Una pared lateral del forro de jeringa 2604 puede definir o incluir una ventana de inspección o abertura de inspección transparente 2606. El conjunto de jeringa 2600 puede ensamblarse antes de su inserción en un alojamiento 2650 del dispositivo de inyección automática. El alojamiento 2650 puede tener un extremo
 15 proximal 2652 que está abierto durante el montaje y que puede estar cubierto por un capuchón proximal (que no se ilustra) después de que el conjunto de jeringa se inserta en el alojamiento 2650. El alojamiento 2650 puede tener un extremo distal 2654 que está abierto durante el montaje y que puede estar cubierto por un capuchón distal (que no se ilustra) después de que el conjunto de jeringa se
 20 inserta en el alojamiento 2650. Una pared lateral del alojamiento 2650 puede definir o incluir una ventana de inspección o abertura de inspección transparente 2656 a través de la cual un usuario puede ver el contenido de la jeringa.

La jeringa ensamblada 2600 puede insertarse en el alojamiento del dispositivo 2650 en el extremo proximal 2652, en la dirección representada por la
 25 flecha R, de manera que el extremo distal del extractor del protector de agujas 2602 queda dispuesto en el extremo distal 2654 del alojamiento del dispositivo 2650. Una vez que el conjunto de jeringa 2600 se inserta en el alojamiento 2650,

la ventana de inspección o abertura de inspección 2656 del alojamiento 2650 se alinea con la ventana de inspección o abertura de inspección 2606 del forro de jeringa 2604. La ventana de inspección o abertura de inspección transparente 2606 del forro de jeringa 2604, a su vez, se alinea con una porción de recorte del
 5 extractor del protector de agujas 2602, permitiendo así que un usuario del dispositivo vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador de extremo de inyección a través de la ventana de inspección o abertura de inspección 2656 del alojamiento del dispositivo 2650.

La Figura 27 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo 2700
 10 para ensamblar un extractor de un protector de agujas ejemplificativo con una jeringa y un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática, donde el extractor del protector de agujas se ensambla con la jeringa después de la inserción de la jeringa en el alojamiento del dispositivo.

En el paso 2702, una aguja de inyección adecuada puede acoplarse a un
 15 extremo distal de la jeringa. En el paso 2704, un tapón puede disponerse dentro de la jeringa para sellar el contenido de la jeringa. En el paso 2706, la jeringa puede llenarse con una dosis de un agente terapéutico. En el paso 2708, la aguja de inyección puede cubrirse con uno o más protectores de agujas blandos y/o uno o más protectores de agujas rígidos.

20 En el paso 2710, en una forma de realización ejemplificativa, un forro de jeringa puede ensamblarse con la jeringa. El forro de jeringa puede mantenerse en una orientación axial sustancialmente fija respecto del alojamiento del dispositivo. El forro de jeringa, a su vez, puede mantener un extractor de un protector de agujas en una orientación axial sustancialmente fija respecto del forro de jeringa.
 25 Ese conjunto alinea las porciones de recorte del extractor del protector de agujas con la ventana de inspección o abertura de inspección del forro de jeringa y con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

Eso permite que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador de extremo de inyección a través de la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

En otra forma de realización ejemplificativa, puede estar ausente un forro de jeringa en el dispositivo de inyección automática y saltarse el paso 2710. En esta forma de realización ejemplificativa, la orientación axial del extractor del protector de agujas puede ajustarse manual o automáticamente respecto del alojamiento del dispositivo de manera que las porciones de recorte del extractor del protector de agujas se alinean con la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo. Eso permite que un usuario vea el contenido de la jeringa y/o vea un indicador de extremo de inyección a través de la ventana de inspección o abertura de inspección del alojamiento del dispositivo.

En el paso 2712, el conjunto de jeringa y forro de jeringa puede insertarse en el alojamiento del dispositivo a través de un extremo proximal del alojamiento del dispositivo.

En el paso 2714, un capuchón proximal puede acoplarse al extremo proximal del alojamiento del dispositivo para sellar el extremo proximal.

En el paso 2716, un extractor de un protector de agujas puede encajarse en un capuchón distal del dispositivo de inyección automática. En una forma de realización ejemplificativa, cuando el capuchón distal se inserta sobre el extractor del protector de agujas, el extremo distal del extractor del protector de agujas puede encajar dentro de una abertura central provista en el capuchón distal. Una o más porciones de tope proyectadas hacia adentro (por ejemplo, bridas o bordes elevados) provistas en la abertura central del capuchón distal pueden encajar instantáneamente en su lugar dentro de un espacio formado debajo de los mecanismos de enganche del capuchón provistos en el extremo distal del extractor del protector de agujas. Cuando los mecanismos de enganche del

capuchón encajan instantáneamente en su lugar en el espacio sobre las porciones de tope proyectadas hacia adentro de la abertura central del capuchón distal, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del capuchón distal sobre el extractor del protector de agujas. En una forma de

5 realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del capuchón se han ensamblado satisfactoriamente con el capuchón distal. En una forma de realización ejemplificativa, el acoplamiento de los mecanismos de enganche del capuchón

10 con el capuchón distal puede emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas se ha encajado satisfactoriamente en el capuchón distal.

En el paso 2718, el conjunto de capuchón distal y protector de agujas puede acoplarse al extremo distal del alojamiento del dispositivo para cubrir el

15 extremo distal, de manera que el extractor del protector de agujas se encaja en el protector de agujas de la jeringa. En una forma de realización ejemplificativa, se ensamblan uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas en un espacio formado entre el protector de agujas rígido y el cuerpo de la jeringa. En una forma de realización

20 ejemplificativa, cuando el extractor del protector de agujas se inserta sobre el protector de agujas rígido, los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro pueden encajar instantáneamente en su lugar en el espacio y pueden no desacoplarse durante el proceso de montaje. Cuando los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro encajan instantáneamente

25 en su lugar en el espacio, puede haber una disminución de la fuerza experimentada contra la inserción del extractor del protector de agujas sobre el protector de agujas rígido. En una forma de realización ejemplificativa, esa disminución de la fuerza puede ser detectada por un usuario o automáticamente

por una máquina de montaje para determinar que los mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro se han ensamblado satisfactoriamente con el protector de agujas en el espacio. En una forma de realización ejemplificativa, el posicionamiento de los componentes de enganche del protector en el espacio puede emitir un sonido “clic” audible que proporciona una indicación audible de que el extractor del protector de agujas se ha encajado satisfactoriamente en el protector de agujas rígido.

En otra forma de realización ejemplificativa, pueden ensamblarse uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas con una o más aberturas definidas en un protector de agujas rígido. En otra forma de realización ejemplificativa, pueden ensamblarse uno o más mecanismos de enganche del protector proyectados hacia adentro del extractor del protector de agujas con una o más porciones acanaladas en la superficie exterior del protector de agujas rígido.

La Figura 28 es un diagrama de flujo de un método ejemplificativo 2800 para usar un dispositivo de inyección automática ejemplificativo y administrar una inyección. Un dispositivo de inyección automática ejemplificativo puede pre-empaquetarse y pre-llenarse con un agente terapéutico, y almacenarse en almacenamiento refrigerado antes de usarlo. En el paso 2802, el dispositivo de inyección automática empaquetado puede retirarse del almacenamiento. En el paso 2804, el dispositivo de inyección automática puede retirarse de su empaquetado y cualquier sobre-envoltorio y calentarse a temperatura ambiente, por ejemplo, dejando el dispositivo fuera del empaquetado a temperatura ambiente o bien, calentándolo. En el paso 2806, el usuario puede ver el contenido del dispositivo a través de una ventana de inspección o abertura de inspección transparente provista en el alojamiento del dispositivo para asegurar que el dispositivo contiene un volumen del agente terapéutico y confirmar la claridad del

agente terapéutico, si fuera necesario. En el paso 2808, puede seleccionarse el sitio de inyección en el cuerpo de un paciente y preparar la descarga del agente terapéutico.

En el paso 2810, el usuario del dispositivo de inyección automática puede
 5 quitar el capuchón distal del dispositivo de inyección automática que protege la aguja de inyección y cualquier protector de agujas que proteja la aguja. Un extractor de un protector de agujas provisto en el dispositivo retira automáticamente todos los protectores de agujas cuando el usuario quita el capuchón distal. En el paso 2812, el usuario del dispositivo puede posicionar el
 10 dispositivo de inyección automática de manera que el extremo distal del mismo quede posicionado en el sitio de inyección o adyacente a él en el cuerpo del paciente. En el paso 2814, puede oprimirse o un botón de disparo del dispositivo o activarse de otro modo el mismo para hacer que el dispositivo aplique una inyección en el sitio pertinente. En el paso 2816, el sitio de inyección del cuerpo
 15 del paciente puede recibir una dosis terapéuticamente efectiva del agente terapéutico administrado por el dispositivo. En una forma de realización ejemplificativa, activar el botón de disparo puede hacer que una jeringa avance dentro y respecto del alojamiento del dispositivo de manera que la aguja de inyección sobresale de un extremo distal abierto del alojamiento, y puede hacer
 20 que se mueva un tapón dentro de la jeringa a fin de expeler el agente terapéutico fuera de la jeringa a través de la aguja de inyección y en el sitio de inyección.

En el paso 2818, después de la administración del agente terapéutico, el dispositivo de inyección automática puede retirarse del sitio de inyección del cuerpo del paciente y desecharse de una manera apropiada.

25 IX. Incorporación como referencia

El contenido completo de todas las referencias, incluso patentes y solicitudes de patente, mencionadas en toda esta solicitud se incorporan así a la

presente como referencia en su totalidad. Los componentes y métodos apropiados de esas referencias pueden seleccionarse para la invención y las formas de realización de la misma. Incluso más, los componentes y métodos identificados en la sección de Antecedentes son parte integral de esta divulgación y pueden usarse conjuntamente o ser sustituidos por los componentes y métodos descritos en otra parte de la divulgación dentro del alcance de la invención.

X. Equivalentes

Para describir las formas de realización ejemplificativas, se utiliza terminología específica en aras de la claridad. A los efectos de la descripción, se entiende que cada término específico incluye, al menos, todos los equivalentes técnicos y funcionales que operan de manera similar para cumplir un objetivo similar. Asimismo, en algunas instancias donde una particular forma de realización ejemplificativa incluye una pluralidad de elementos de sistema o pasos de método, esos elementos o pasos pueden ser reemplazados por un solo elemento o paso. Del mismo modo, un solo elemento o paso puede ser reemplazado por una pluralidad de elementos o pasos que sirvan al mismo propósito. Además, cuando en la presente se especifican parámetros correspondientes a las diversas propiedades de las formas de realización ejemplificativas, esos parámetros pueden ajustarse hacia arriba o abajo 1/20avo, 1/10avo, 1/5avo, 1/3avo, 1/2avo y similares o bien, redondearse en aproximaciones de los mismos, a menos que se especifique otra cosa. Más aún, si bien las formas de realización ejemplificativas se han mostrado y descrito con referencia a sus formas de realización particulares, los expertos en la técnica comprenderán que pueden introducirse diversas sustituciones y alteraciones de forma y detalles son apartarse del alcance de la invención. Incluso más, otros aspectos, funciones y ventajas también están dentro del alcance de la invención.

En la presente se proveen diagramas de flujo ilustrativos sólo con propósitos ilustrativos y que no son ejemplos limitativos de los métodos. Un conocedor común de la técnica reconocerá que los métodos ejemplificativos pueden incluir más o menos pasos que los ilustrados en los diagramas de flujo

5 ejemplificativos, y que los pasos de los diagramas de flujo ejemplificativos pueden efectuarse estación de base un orden diferente del mostrado.

Reivindicaciones

1. Un aparato para extraer un protector de agujas de una jeringa, que comprende:

un miembro tubular para rodear el protector de agujas acoplado a la jeringa;

uno o más mecanismos de enganche del capuchón provistos en un extremo

5 distal del miembro tubular y configurados para ensamblar con un capuchón distal provisto para cubrir un extremo distal de la jeringa; y

uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un extremo proximal del miembro tubular y configurados para ensamblar con el protector de agujas;

10 donde, cuando el aparato se aparta de la jeringa, el uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el protector de agujas a fin de quitar el protector de agujas de la jeringa.

2. El aparato de la reivindicación 1, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más

15 mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura en el capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.

3. El aparato de la reivindicación 1, donde el miembro tubular comprende dos

20 aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

4. El aparato de la reivindicación 1, donde el miembro tubular comprende tres

aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

5. El aparato de la reivindicación 1, donde el uno o más mecanismos de enganche del protector están configurados para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.

6. El aparato de la reivindicación 1, donde el protector de agujas comprende una
5 porción interior blanda y una porción exterior rígida.

7. El aparato de la reivindicación 1, donde el aparato está configurado para ensamblar con el protector de agujas acoplado a la jeringa antes de insertarse la jeringa en un alojamiento de un dispositivo de inyección automática.

8. Un dispositivo de inyección automática, que comprende:

10 una jeringa;

un protector de agujas acoplado a un extremo distal de la jeringa;

un capuchón distal para cubrir el protector de agujas; y

un extractor del protector de agujas dispuesto entre el protector de agujas y el capuchón distal, comprendiendo el protector de agujas:

15 un miembro tubular para rodear el protector de agujas acoplado a la jeringa,

uno o más mecanismos de enganche del capuchón provistos en un extremo distal del miembro tubular y ensamblados con el capuchón distal, y

20 uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un extremo proximal del miembro tubular y ensamblados con el protector de agujas;

donde, cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa, el uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el protector de agujas para retirar el protector de agujas de la jeringa.

- 9.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura del capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.
- 10.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el miembro tubular comprende dos aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las aberturas.
- 11.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el miembro tubular comprende tres aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.
- 12.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el uno o más mecanismos de enganche del protector son para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.
- 13.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el protector de agujas comprende una porción interior blanda y una porción exterior rígida.
- 14.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el extractor del protector de agujas está configurado para ensamblar con el protector de agujas acoplado a la jeringa antes de insertarse la jeringa en un alojamiento del dispositivo de inyección automática.
- 15.** Un método para ensamblar un dispositivo de inyección automática, que comprende:
- acoplar un protector de agujas a un extremo distal de una jeringa;

encajar uno o más mecanismos de enganche del protector de un extractor de un protector de agujas en el protector de agujas; e

insertar un conjunto que comprende la jeringa, el protector de agujas y el extractor del protector de agujas en un alojamiento del dispositivo de inyección automática.

16. El método de la reivindicación 15, que además comprende:

acoplar un capuchón distal a un extremo distal del alojamiento del dispositivo de inyección automática; y

encajar uno o más mecanismos de enganche del capuchón del extractor del protector de agujas en el capuchón distal.

17. El método de la reivindicación 16, que además comprende:

cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa, ejercer fuerza contra el protector de agujas usando los mecanismos de enganche del protector del extractor del protector de agujas para retirar el protector de agujas de la jeringa.

18. El método de la reivindicación 16, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura del capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.

19. El método de la reivindicación 15, donde el extractor del protector de agujas comprende un miembro tubular, y donde el uno o más mecanismos de enganche del protector se proveen en un extremo proximal del miembro tubular y el uno o

más mecanismos de enganche del capuchón se proveen en un extremo distal del miembro tubular.

20. El método de la reivindicación 19, donde el miembro tubular comprende dos aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las
5 aberturas.

21. El método de la reivindicación 19, donde el miembro tubular comprende tres aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

22. El método de la reivindicación 15, donde el uno o más mecanismos de
10 enganche del protector están configurados para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.

23. El método de la reivindicación 15, donde el protector de agujas comprende una porción interior blanda y una porción exterior rígida.

EXTRACCIÓN DE PROTECTORES PARA AGUJAS DE JERINGAS Y DE DISPOSITIVOS DE INYECCIÓN AUTOMÁTICA

Resumen

Las formas de realización ejemplificativas proveen un extractor de un protector de agujas que se ensambla de manera segura con un capuchón distal de un dispositivo de inyección automática y con uno o más protectores de agujas acoplados a una jeringa del dispositivo. Cuando un usuario quita el capuchón distal, el extractor del protector de agujas retira de manera segura los protectores de agujas (por ejemplo, un protector de agujas blando y un protector de agujas rígido) de la jeringa, exponiendo así la aguja de inyección para aplicar una inyección. En un método de montaje ejemplificativo, un extractor de un protector de agujas se ensambla con un protector de agujas acoplado a una jeringa, antes de la inserción de la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas en un alojamiento del dispositivo. Este método de montaje ejemplificativo permite que la inspección visual, fuera del alojamiento del dispositivo, asegure que el extractor del protector de agujas se acople de manera correcta y segura con el protector de agujas antes de que la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas se inserten en el alojamiento.

Reivindicaciones

1. Un aparato para extraer un protector de agujas de una jeringa, que comprende:

un miembro tubular para rodear el protector de agujas acoplado a la jeringa;

uno o más mecanismos de enganche del capuchón provistos en un extremo

5 distal del miembro tubular y configurados para ensamblar con un capuchón distal provisto para cubrir un extremo distal de la jeringa; y

uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un extremo proximal del miembro tubular y configurados para ensamblar con el protector de agujas;

10 donde, cuando el aparato se aparta de la jeringa, el uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el protector de agujas a fin de quitar el protector de agujas de la jeringa.

2. El aparato de la reivindicación 1, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más

15 mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura en el capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.

3. El aparato de la reivindicación 1, donde el miembro tubular comprende dos

20 aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

4. El aparato de la reivindicación 1, donde el miembro tubular comprende tres

aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

5. El aparato de la reivindicación 1, donde el uno o más mecanismos de enganche del protector están configurados para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.

6. El aparato de la reivindicación 1, donde el protector de agujas comprende una
5 porción interior blanda y una porción exterior rígida.

7. El aparato de la reivindicación 1, donde el aparato está configurado para ensamblar con el protector de agujas acoplado a la jeringa antes de insertarse la jeringa en un alojamiento de un dispositivo de inyección automática.

8. Un dispositivo de inyección automática, que comprende:

10 una jeringa;

un protector de agujas acoplado a un extremo distal de la jeringa;

un capuchón distal para cubrir el protector de agujas; y

un extractor del protector de agujas dispuesto entre el protector de agujas y
el capuchón distal, comprendiendo el protector de agujas:

15 un miembro tubular para rodear el protector de agujas acoplado a la
jeringa,

uno o más mecanismos de enganche del capuchón provistos en un
extremo distal del miembro tubular y ensamblados con el capuchón distal, y

20 uno o más mecanismos de enganche del protector provistos en un
extremo proximal del miembro tubular y ensamblados con el protector de
agujas;

donde, cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa, el
uno o más mecanismos de enganche del protector ejercen fuerza contra el
protector de agujas para retirar el protector de agujas de la jeringa.

- 9.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura del capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.
- 10.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el miembro tubular comprende dos aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las aberturas.
- 11.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el miembro tubular comprende tres aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.
- 12.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el uno o más mecanismos de enganche del protector son para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.
- 13.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el protector de agujas comprende una porción interior blanda y una porción exterior rígida.
- 14.** El dispositivo de inyección automática de la reivindicación 8, donde el extractor del protector de agujas está configurado para ensamblar con el protector de agujas acoplado a la jeringa antes de insertarse la jeringa en un alojamiento del dispositivo de inyección automática.
- 15.** Un método para ensamblar un dispositivo de inyección automática, que comprende:
- acoplar un protector de agujas a un extremo distal de una jeringa;

encajar uno o más mecanismos de enganche del protector de un extractor de un protector de agujas en el protector de agujas; e

insertar un conjunto que comprende la jeringa, el protector de agujas y el extractor del protector de agujas en un alojamiento del dispositivo de inyección automática.

16. El método de la reivindicación 15, que además comprende:

acoplar un capuchón distal a un extremo distal del alojamiento del dispositivo de inyección automática; y

encajar uno o más mecanismos de enganche del capuchón del extractor del protector de agujas en el capuchón distal.

17. El método de la reivindicación 16, que además comprende:

cuando el extractor del protector de agujas se aparta de la jeringa, ejercer fuerza contra el protector de agujas usando los mecanismos de enganche del protector del extractor del protector de agujas para retirar el protector de agujas de la jeringa.

18. El método de la reivindicación 16, donde el capuchón distal comprende una abertura y una porción de brida provista en la abertura, y donde el uno o más mecanismos de enganche del capuchón están configurados para encajar dentro de la abertura del capuchón distal y donde la porción de brida del capuchón distal se acomoda en un espacio debajo del uno o más mecanismos de enganche del capuchón.

19. El método de la reivindicación 15, donde el extractor del protector de agujas comprende un miembro tubular, y donde el uno o más mecanismos de enganche del protector se proveen en un extremo proximal del miembro tubular y el uno o

más mecanismos de enganche del capuchón se proveen en un extremo distal del miembro tubular.

20. El método de la reivindicación 19, donde el miembro tubular comprende dos aberturas, y donde se proveen dos mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

21. El método de la reivindicación 19, donde el miembro tubular comprende tres aberturas, y donde se proveen tres mecanismos de enganche del protector en las aberturas.

22. El método de la reivindicación 15, donde el uno o más mecanismos de enganche del protector están configurados para ensamblar con un espacio entre el protector de agujas y la jeringa.

23. El método de la reivindicación 15, donde el protector de agujas comprende una porción interior blanda y una porción exterior rígida.



- (51) **International Patent Classification:**
A61M 5/20 (2006.01) *A61M 5/32* (2006.01)
- (21) **International Application Number:**
PCT/US2012/022432
- (22) **International Filing Date:**
24 January 2012 (24.01.2012)
- (25) **Filing Language:** English
- (26) **Publication Language:** English
- (30) **Priority Data:**
61/435,467 24 January 2011 (24.01.2011) US
- (71) **Applicant (for all designated States except US):** **ABBOTT BIOTECHNOLOGY LTD;** Clarendon House, 2 Church Street, Hamilton, HM 11 (BM).
- (72) **Inventors; and**
- (75) **Inventors/Applicants (for US only):** **JULIAN, Joseph, F.** [US/US]; 629 Dawes Street, Libertyville, IL 60048 (US). **LI, Chuan** [US/US]; 555 Longfellow Avenue, Deerfield, IL 60015 (US). **ANDERSON, Philip, D** [US/US]; 401

Buckingham Place, Libertyville, IL 60048 (US). **LAUR-USONIS, Linas** [US/US]; 18858 Wooddale Trail, Lake Villa, IL 60046 (US). **RADAY, Lior** [IL/IL]; Kibbutz Bror Hayil, 79152 D.N. Ashkelon (IL). **CARMEL, Ehud** [IL/IL]; 18 Ha'carmel Street, 55900 Ganey Tikva (IL). **MARLI, Lior** [IL/IL]; 41 Mordechai Bashist Street, 76276 Rehovot (IL). **DAILY, David** [IL/IL]; 11 Zalman Shneor Street, 46364 Herzelia (IL). **KEENAN, Guy** [IL/IL]; 11 Namir Road, 63573 Tel Aviv (IL).

- (74) **Agents:** **BURNS, David, R.** et al.; Mccarter & English, LLP, 265 Franklin Street, Boston, MA 02110 (US).

- (81) **Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,

[Continued on next page]

- (54) **Title:** REMOVAL OF NEEDLE SHIELDS FROM SYRINGES AND AUTOMATIC INJECTION DEVICES

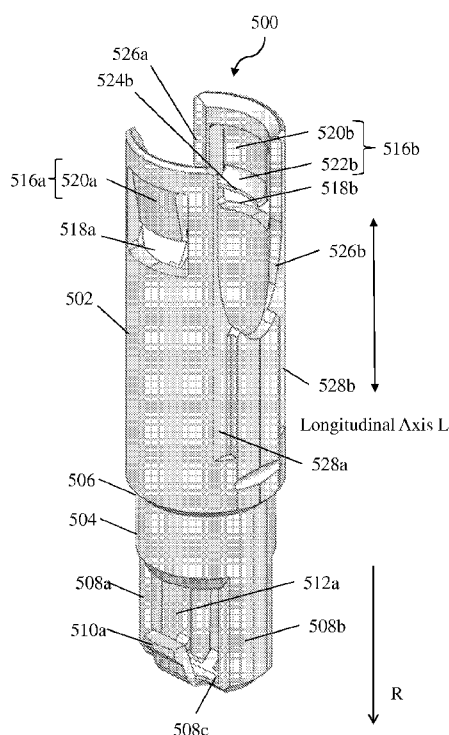


Figure 5A

(57) **Abstract:** Exemplary embodiments provide a needle shield remover (500) that reliably engages with a distal cap of an automatic injection device and with one or more needle shields coupled to a syringe of the device. When a user removes the distal cap, the needle shield remover reliably removes the needle shields (e.g., a soft needle shield and a rigid needle shield) from the syringe, thereby exposing the injection needle for performing an injection. In an exemplary assembly method, a needle shield remover is engaged to a needle shield coupled to a syringe, prior to insertion of the syringe and needle shield remover assembly into a housing of the device. This exemplary assembly method allows visual inspection, outside the housing of the device, to ensure that the needle shield remover is correctly and reliably engaged to the needle shield before the syringe and needle shield remover assembly is inserted into the housing.



SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (*unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

REMOVAL OF NEEDLE SHIELDS FROM SYRINGES AND
AUTOMATIC INJECTION DEVICES

Related Applications

This application is a non-provisional of and claims priority to U.S. Provisional Patent Application No. 61/435,467, filed January 24, 2011, the entire contents of which are incorporated herein by reference.

Background

Automatic injection devices offer an alternative to manually-operated syringes for administering therapeutic agents into patients' bodies and allowing patients to self-administer therapeutic agents. Automatic injection devices may be used to administer medications under emergency conditions, for example, to administer epinephrine to counteract the effects of a severe allergic reaction. Automatic injection devices have also been described for use in administering anti-arrhythmic medications and selective thrombolytic agents during a heart attack. *See*, for example, U.S. Patent Nos. 3,910,260; 4,004,577; 4,689,042; 4,755,169; and 4,795,433, the entire contents of which are incorporated herein in their entirety by reference. Various types of automatic injection devices are also described in, for example, U.S. Patent Nos. 3,941,130; 4,261,358; 5,085,642; 5,092,843; 5,102,393; 5,267,963; 6,149,626; 6,270,479; and 6,371,939; and International Patent Publication No. WO/2008/005315, the entire contents of which are incorporated herein in their entirety by reference.

Conventionally, an automatic injection device houses a syringe and, when operated, causes the syringe to move forwardly and a needle to project from the housing so that a therapeutic agent contained in the syringe is injected into a patient's body.

A conventional automatic injection may include one or more needle shields to protect the syringe needle from damage and accidental contact and to maintain sterility of the injection needle. Needle shields include a soft needle shield that is formed of a flexible material, and a rigid needle shield that is formed of a rigid, inflexible material and that provide greater mechanical protection to the injection needle. Conventional automatic injection devices may also include a removable cap covering the needle shields to provide mechanical protection for the needle shields and to facilitate removal of the needle shields before an injection may be performed.

Figures 1A and 1B illustrate an exemplary syringe 100 including a substantially tubular syringe body 102 for holding a therapeutic agent. Figure 1A illustrates a side view of the exemplary syringe 100. Figure 1B illustrates a cross-sectional view of the exemplary syringe 100 bisected along the longitudinal axis L. An injection needle may be coupled at a distal end of the syringe body 102. The injection needle may be covered and protected by a soft needle shield 104 and a rigid needle shield 106 that surrounds the soft needle shield 104. One or more apertures 108 may be provided in a side wall of the rigid needle shield 106 to allow a portion of the soft needle shield 104 to extend through the apertures 108. This permits the soft needle shield 104 and the rigid needle shield 106 to latch together which, in turn, permits removal of both the soft needle shield 104 and the rigid needle shield 106 when the rigid needle shield 106 is pulled away from the syringe body 102 in the distal direction (represented by arrow R), thereby exposing the injection needle for use in performing an injection. In an exemplary embodiment, a ridged portion 110 may be provided in the exterior surface of the rigid needle shield 106. The ridged portion 110 may include one or more alternating outwardly-projecting ridges interspaced with grooves, and may thereby provide a region of higher friction contact for removal of the rigid needle shield 106 from the syringe.

Summary

Exemplary embodiments provide a needle shield remover that reliably engages with a distal cap of an automatic injection device and with one or more needle shields coupled to a syringe of the device. An exemplary needle shield remover includes one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms that reliably engage with the needle shields, and one or more cap engagement mechanisms that reliably engage with the distal cap. When a user removes the distal cap, the needle shield remover reliably removes the needle shields (e.g., a soft needle shield and a rigid needle shield) from the syringe, thereby exposing the injection needle for performing an injection. In an exemplary assembly method, an exemplary needle shield remover is engaged to a needle shield coupled to a syringe, prior to insertion of the syringe and needle shield remover assembly into a housing of the automatic injection device. This exemplary assembly method allows visual inspection, outside the housing of the device, to ensure that the needle shield remover is correctly and reliably engaged to the needle shield before the syringe and needle shield remover assembly is inserted into the housing.

In accordance with one exemplary embodiment, an apparatus is provided for removing a needle shield from a syringe. The apparatus includes a tubular member for enclosing the needle shield coupled to the syringe. The apparatus also includes one or more cap engagement mechanisms provided at a distal end of the tubular member and configured for engagement with a distal cap provided for covering a distal end of the syringe. The apparatus also includes one or more shield engagement mechanisms provided at a proximal end of the tubular member and configured for engagement with the needle shield. When the apparatus is pulled away from the syringe, the one or more

shield engagement mechanisms exert force against the needle shield to remove the needle shield from the syringe.

In accordance with another exemplary embodiment, an automatic injection device is provided. The automatic injection device includes a syringe, a needle shield coupled to a distal end of the syringe, and a distal cap for covering the needle shield. The automatic injection device also includes a needle shield remover disposed between the needle shield and the distal cap. The needle shield includes a tubular member for enclosing the needle shield coupled to the syringe, one or more cap engagement mechanisms provided at a distal end of the tubular member and engaged with the distal cap, and one or more shield engagement mechanisms provided at a proximal end of the tubular member and engaged with the needle shield. When the needle shield remover is pulled away from the syringe, the one or more shield engagement mechanisms exert force against the needle shield to remove the needle shield from the syringe.

In accordance with another exemplary embodiment, a method is provided for assembling an automatic injection device. The method includes coupling a needle shield to a distal end of a syringe. The method also includes engaging one or more shield engagement mechanisms of a needle shield remover to the needle shield. The method further includes inserting an assembly comprising the syringe, the needle shield and the needle shield remover into a housing of the automatic injection device.

Brief Description to the Drawings

The foregoing and other objects, aspects, features, and advantages of exemplary embodiments will become more apparent and may be better understood by referring to

the following description taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

Figure 1A illustrates a side view of an exemplary syringe.

Figure 1B illustrates a cross-sectional view of the exemplary syringe of Figure 1A bisected along the longitudinal axis L.

Figure 2A illustrates a side view of an exemplary needle shield remover engaged to a syringe.

Figure 2B illustrates another side view of the exemplary needle shield remover of Figure 2A rotated by about 90 degrees.

Figure 2C illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 2A and 2B engaged to a syringe and a distal cap.

Figure 2D is a bottom view of the exemplary distal cap of Figure 2C showing engagement of the needle shield remover to the distal cap.

Figure 3A illustrates a perspective view of an exemplary syringe sleeve.

Figure 3B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary syringe sleeve of Figure 3A bisected along a longitudinal axis L.

Figure 4A illustrates a perspective view of an assembly of an exemplary syringe sleeve housing an exemplary syringe that is fitted with an exemplary needle shield remover.

Figure 4B illustrates a transverse cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 4A.

Figure 5A illustrates a perspective view of an exemplary needle shield remover.

Figure 5B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figure 5A bisected along a longitudinal axis L.

Figure 6 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 5A and 5B assembled with a syringe and a distal cap.

Figure 7 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 5A and 5B assembled with a syringe, a distal cap and a syringe sleeve.

Figure 8 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 7.

Figure 9 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap that is applicable to Figures 6-8.

Figure 10A illustrates a perspective view of an exemplary needle shield remover.

Figure 10B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figure 10A bisected along a longitudinal axis L.

Figure 11 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 10A and 10B assembled with a syringe and a distal cap.

Figure 12 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 10A and 10B assembled with a syringe, a distal cap and a syringe sleeve.

Figure 13 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 12.

Figure 14 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap that is applicable to Figures 11-13.

Figure 15A illustrates a perspective view of an exemplary needle shield remover.

Figure 15B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figure 15A bisected along a longitudinal axis L.

Figure 16 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 15A and 15B assembled with a syringe and a distal cap.

Figure 17 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 15A and 15B assembled with a syringe, a distal cap and a syringe sleeve.

Figure 18 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 17.

Figure 19 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap that is applicable to Figures 16-18.

Figure 20 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover bisected along the longitudinal axis L.

Figure 21 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover bisected along the longitudinal axis L.

Figure 22 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover bisected along the longitudinal axis L .

Figure 23 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover bisected along the longitudinal axis L.

Figure 24 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover bisected along the longitudinal axis L.

Figure 25 is a flowchart of an exemplary method for assembling an exemplary needle shield remover with a syringe and a distal cap of an automatic injection device, in which the needle shield remover is assembled with a syringe prior to insertion of the syringe into the housing of the device.

Figure 26 illustrates a device view of the exemplary method of Figure 25 by which an exemplary automatic injection device may be assembled.

Figure 27 is a flowchart of an exemplary method for assembling an exemplary needle shield remover with a syringe and a distal cap of an automatic injection device, in which the needle shield remover is assembled with a syringe after insertion of the syringe into the housing of the device.

Figure 28 is a flowchart of an exemplary method for using an exemplary automatic injection device to administer an injection.

Detailed Description

One difficulty in the design of conventional automatic injection devices lies in providing a mechanism that reliably engages a soft needle shield and/or a rigid needle shield to remove it from the syringe. For example, in certain conventional automatic

injection devices, a removable distal cap includes a mechanism that snaps into position in a gap formed between the syringe body and the needle shield. When the removable distal cap is removed, the mechanism in the cap allows the needle shield to be removed as well because of its engagement with the cap. However, due to component tolerances and other component variations that arise during the manufacturing process, it is difficult to achieve, in a conventional automatic injection device, a needle shield removal mechanism that consistently fits within the gap formed between the syringe body and the needle shield. For the same reasons, it is difficult to ensure, in a conventional automatic injection device, that the needle shield removal mechanism is maintained in engagement with the needle shield, and that the needle shield removal mechanism applies an appropriate level of force to the needle shield when the user removes the cap in order to remove the needle shield.

Exemplary embodiments address the deficiencies in conventional automatic injection devices by providing a needle shield remover that reliably engages and removes one or more needle shields when a removable distal cap is removed from a distal end of the device. An exemplary needle shield remover may be provided separately from one or more needle shields and from a removable distal cap covering the distal end of the device. The needle shield remover may include one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms that reliably engage with one or more needle shields, and one or more cap engagement mechanisms that reliably engage with the removable distal cap. When a user removes the removable distal cap covering the distal end of the device, the exemplary needle shield remover reliably removes the needle shields from the syringe, thereby exposing the injection needle for performing an injection.

U.S. Provisional Patent Application No. 61/435,467, filed January 24, 2011, to which the present application claims priority, teaches some exemplary needle shield removers that employ the concept of “float” relative to a removable distal cap and a needle shield remover attached thereto prior to placement of the removable distal cap onto an automatic injection device. U.S. Provisional Patent Application No. 61/435,467, filed January 24, 2011, also teaches some exemplary needle shield removers that are “floatless” and do not employ the concept of “float” relative to a removable distal cap and a needle shield remover attached to an automatic injection device.

The concept of “float” refers to the structure, function and operation of a needle shield remover and a removable distal cap that form a single assembly and, as part of the assembly, slide relative to each other along a longitudinal axis during attachment to an automatic injection device, where the relative movement exceeds acceptable tolerances that account for manufacturing variations in the assembled components. The employment of “float” refers to a single assembly formed of a needle shield remover and a removable distal cap that are pre-assembled before the needle shield remover is engaged to a needle shield. That is, in an automatic injection device that employs “float,” the pre-assembled removable distal cap and needle shield remover form a one-piece assembly that is engaged to the needle shield and the automatic injection device after the syringe is loaded into the automatic injection device. The pre-assembled removable distal cap and needle shield remover are engaged to the automatic injection device in at least two steps in which the distal cap is first engaged to the automatic injection device, and subsequently the needle shield remover is engaged to the needle shield by sliding along a longitudinal axis from a first position to an second engaged position while the distal cap remains engaged to the automatic injection device.

Other exemplary needle shield removers and distal caps taught in the present application are “floatless” and do not rely on the concept of “float” for correctly and reliably assembling a needle shield remover and a removable distal cap in an automatic injection device. The concept of “floatless” or “floatlessness” refers to the structure, function and operation of an exemplary needle shield remover and a removable distal cap that are not pre-assembled as a single assembly and that are not configured to slide relative to each other along a longitudinal axis during attachment to an automatic injection device in order to engage the needle shield remover to the needle shield, where the relative movement exceeds acceptable tolerances that account for manufacturing variations in the assembled components. That is, in an automatic injection device that does not employ “float” (i.e., “floatless”) the removable distal cap and the exemplary needle shield remover are not pre-assembled and do not form a one-piece assembly. That is, in exemplary “floatless” embodiments an exemplary needle shield remover is an assembly engaged to a needle shield attached to a syringe prior to insertion of the syringe and needle shield remover assembly into a housing of the automatic injection device. In turn, the removable distal cap is then engaged to the device in a one-step process in which coupling the distal cap to the distal end of the device housing also engages the distal cap with the needle shield remover. The structure, function and operation of the removable distal cap and the needle shield remover in “floatless” embodiments do not accommodate pre-assembly as a one piece assembly and do not accommodate movement of the needle shield remover attached to the removable distal cap from a first position to an engaged position along a longitudinal axis.

Automatic injection devices that do not rely on the concept of “float” to assemble an exemplary needle shield remover and a distal cap are advantageous over automatic injection devices that rely on the “float” concept. This is because reliance on the relative

movement between the needle shield remover and the distal cap in automatic injection devices that use “float” increases the risk of unreliable and incorrect engagement of the needle shield remover with the needle shield, and thereby reduces robustness of the assembly.

Furthermore, the ability, in exemplary embodiments, to assemble the exemplary needle shield remover with the needle shield outside the device housing and outside the distal cap allows visual inspection of the assembly process to ensure that the needle shield remover is correctly and reliably engaged with a gap between the syringe body and the needle shield.

I. Definitions

Certain terms are defined in this section to facilitate understanding of exemplary embodiments.

The terms “automatic injection device” and “autoinjector,” as used herein, refer to a device that enables a patient to self-administer a therapeutically effective dose of a therapeutic agent, wherein the device differs from a conventional syringe by the inclusion of a mechanism for automatically delivering the therapeutic agent to the patient by injection when the mechanism is engaged.

The terms “vessel” and “container,” as used herein, refer to a syringe or cartridge that may be used in an exemplary automatic injection device for holding a dose of a therapeutic agent.

The terms “syringe” and “cartridge,” as used herein, refer to a sterile barrel portion of an automatic injection device that is filled with a dose of a therapeutic agent prior to distribution or sale of the device to a patient or other non-medical professional for administration of the therapeutic agent to a patient. In an exemplary embodiment, a

distal end of the barrel portion of a syringe may be coupled to a sterile hypodermic injection needle. In an exemplary embodiment, a distal end of the barrel portion of a cartridge may not be coupled to an injection needle. That is, in exemplary embodiments, a syringe may be a cartridge with a pre-attached injection needle coupled to its barrel portion.

Exemplary embodiments described herein with reference to a syringe assembly may also be implemented using a cartridge assembly. Similarly, exemplary embodiments described herein with reference to a cartridge assembly may also be implemented using a syringe assembly.

The term “pre-filled syringe,” as used herein, refers to a syringe that is filled with a therapeutic agent immediately prior to administration of the therapeutic agent to a patient, and a syringe that is filled with a therapeutic agent and stored in this pre-filled form for a period of time before administration of the therapeutic agent to a patient.

The terms “injection needle” and “needle,” as used herein, refer to a needle in an automatic injection device that is inserted into a patient’s body to deliver a dose of a therapeutic agent into the patient’s body. In an exemplary embodiment, the injection needle may be directly coupled to or may otherwise be in contact with a syringe assembly or a cartridge assembly that holds a dose of the therapeutic agent. In another exemplary embodiment, the injection needle may be indirectly coupled to the syringe or cartridge assembly, for example, via a syringe needle and/or a transfer mechanism that provides fluid communication between the syringe or cartridge assembly and the injection needle.

The term “thermoplastic material,” as used herein, refers to a material that has the property of softening or fusing when heated and of hardening and becoming rigid

again when cooled. Thermoplastic materials can be re-melted and cooled repeatedly without undergoing any appreciable chemical change. A thermoplastic is a polymer that turns to a liquid when heated and freezes to a very glassy state when cooled sufficiently. Most thermoplastics are high-molecular-weight polymers whose chains associate through weak Van der Waals forces (polyethylene); stronger dipole-dipole interactions and hydrogen bonding (nylon); or even stacking of aromatic rings (polystyrene). Thermoplastic polymers differ from thermosetting polymers (vulcanized rubber) as they can, unlike thermosetting polymers, be re-melted and re-molded. Many thermoplastic materials are addition polymers; e.g., vinyl chain-growth polymers such as polyethylene and polypropylene.

The term “pre-injection state,” as used herein, refers to a state of an automatic injection device prior to activation of the device, i.e., prior to the start of delivery of a therapeutic agent contained in the device.

The term “injection state,” as used herein, refers to one or more states of an automatic injection device during the delivery of a therapeutic agent contained in the device.

The term “post-injection state,” as used herein, refers to completion of delivery of a therapeutically effective dose of a therapeutic agent contained in the device, or removal of the device from the patient prior to completion of delivery of a therapeutically effective dose of the therapeutic agent.

The term “patient” or “user,” as used herein, refers to any type of animal, human or non-human, that may be administered a substance using exemplary automatic injection devices.

The term “proximal,” as used herein, refers to a portion, end or component of an

exemplary automatic injection device that is farthest from an injection site on a patient's body when the device is held against the patient for an injection or for mimicking an injection.

The term "distal," as used herein, refers to a portion, end or component of an exemplary automatic injection device that is closest to an injection site on a patient's body when the device is held against the patient for an injection or for mimicking an injection.

The term "planar" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly planar or approximately planar within some tolerance from the exactly planar.

The term "concave" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly concave or approximately concave within some tolerance from the exactly concave.

The term "convex" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly convex or approximately convex within some tolerance from the exactly convex.

The term "elliptical" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly elliptical or approximately elliptical within some tolerance from the exactly elliptical.

The term "oval" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly oval or approximately oval within some tolerance from the exactly oval.

The term "rectangular" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly rectangular or approximately rectangular within some tolerance from the exactly rectangular.

The term "parallel" is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly parallel or approximately parallel within some tolerance from the exactly parallel.

The term “straight” is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly straight or approximately straight within some tolerance from the exactly straight.

The term “equal” is used herein, in a broad lay sense, to mean exactly equal or approximately equal within some tolerance.

The term “adjacent” is used herein, in a broad lay sense, to mean immediately adjacent or approximately adjacent within some tolerance.

The term “transverse axis” is used herein to refer to an axis substantially perpendicular to a longitudinal axis.

The term “inwardly-projecting” is used herein to refer to one or more tabs or teeth on a needle shield remover extending length wise along a longitudinal axis and having a proximal end attached to a tubular structure of the needle shield remover and a distal end detached from the tubular structure of the needle shield remover and projecting inwardly into an inner cavity of the tubular structure.

II. Exemplary Needle Shield Removers

In an exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided as a separate component from a needle shield for covering an injection needle and from a removable distal cap for covering a distal end of an automatic injection device. The needle shield remover may include one or more cap engagement mechanisms configured for engagement with the removable distal cap so that removal of the distal cap from the device housing automatically removes the needle shield remover as well. The needle shield remover may include one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms configured for directly or indirect engagement with a rigid needle shield (in a device that includes a rigid needle shield) and/or a soft needle shield (in a device that

includes a soft needle shield but lacks a rigid needle shield). Since the needle shield remover is engaged to the needle shield, when the needle shield remover is removed from the device housing (e.g., by removal of the distal cap engaged to the needle shield remover), this results in the removal of the needle shield engaged to the needle shield remover.

Exemplary needle shield removers are configured and designed for quick, easy and reliable engagement to both the distal cap and to a needle shield. One or more exemplary methods may be used to assemble an exemplary needle shield remover to a needle shield coupled to a syringe. In an exemplary method, an exemplary needle shield remover may be assembled with a needle shield coupled to a syringe after the syringe has been inserted into the housing of the device. In another exemplary method, an exemplary needle shield remover - that is provided as a separate component from a distal cap and a syringe - may be assembled with a needle shield coupled to a syringe prior to insertion of the syringe into the housing of the device. The ability to assemble the needle shield remover to the needle shield outside the device housing allows visual inspection of the assembly process to ensure that the needle shield remover reliably engages the needle shield on the syringe before the syringe assembly is inserted into the device housing. Thus, assembly of the exemplary needle shield remover in the automatic injection device allows one to be certain that, when the syringe assembly is inserted into the device housing, the needle shield remover is engaged reliably and correctly with the needle shield, thereby resolving the issue of unreliable positioning of needle shield removal mechanisms in conventional automatic injection devices.

Figures 2A-2D illustrate an exemplary needle shield remover 200 engaged to a syringe 202 and to a distal cap 204. Figure 2A illustrates a side view of an exemplary

needle shield remover engaged to a syringe. Figure 2B illustrates another side view of the exemplary needle shield remover of Figure 2A rotated by about 90 degrees. Figure 2C illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover of Figures 2A and 2B engaged to a syringe and a distal cap. Figure 2D is a bottom view of the exemplary distal cap of Figure 2C showing engagement of the needle shield remover to the distal cap. The length of an exemplary needle shield remover 200 may range from about 10 mm to about 50 mm, but is not limited to this exemplary range.

Figures 2A-2D are presented for the purpose of generally describing the structure, function and operation of an exemplary needle shield remover. Certain specific but non-limiting exemplary embodiments of needle shield removers are described in connection with Figures 5-24.

In the exemplary embodiment of Figures 2A-2D, an injection needle (not pictured) is coupled to the distal end of the syringe 202. The needle is covered with a soft needle shield 206 that is, in turn, positioned within and covered by a rigid needle shield 208. Portions of the soft needle shield 206 may extend through one or more apertures in the rigid needle shield 208 as shown in Figure 2B. The exemplary needle shield remover 200 is positioned over the rigid needle shield 208. The needle shield remover 200 may be used to remove all of the needle shields when the needle shield remover 200 is removed from its engagement to the syringe 202.

The exemplary needle shield remover 200 may include a single tubular member. In other exemplary embodiments, the needle shield remover 200 may include two, three or more tubular members. In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A-2D, the exemplary needle shield remover 200 may include a proximal tubular member 210 that, at its distal edge, is integrally coupled to a distal tubular member 212 in some

exemplary embodiments. The distal tubular member 212 may have a smaller outer diameter and a shorter length than the proximal tubular member 210, and may extend along a shorter length of the needle shield remover 200 along the longitudinal axis L than the proximal tubular member 210. A transition portion 214 may extend between the proximal tubular member 210 and the distal tubular member 212. An exemplary transition portion 214 may be a stepped transition, a ramped transition, or a combination of both.

The distal tubular member 212 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. At its distal end, the side wall of the distal tubular member 212 may include one or more platform structures that project longitudinally from the face of the distal tubular member 212 toward a removable distal cap. In an exemplary embodiment, a platform structure may include a first longitudinally-projecting portion 216a, a second longitudinally-projecting portion 216b, and a transverse portion 216c that extends between the longitudinally-projecting portions 216a, 216b at a distal end of the platform structure. The transverse portion 216c may support one or more cap engagement mechanisms in one exemplary embodiment.

At its distal end, an exemplary platform structure may support or define or provide one or more cap engagement mechanisms 218a, 218b that project radially outwardly from the platform structure. Exemplary cap engagement mechanisms may take the form of protrusions, teeth, clips, and other suitable engagement mechanisms. Exemplary cap engagement mechanisms 218a, 218b may have any suitable dimensions and structure. Exemplary lengths of the cap engagement mechanisms may include, but are not limited to, about 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4,

3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6, 6.5, 7 mm, all intermediate numbers, and the like.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A and 2B, a first cap engagement mechanism 218a and a second cap engagement mechanism 218b are provided at opposite sides of the platform structure, i.e., separated from each other by about 180 degrees. In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A and 2B, the cap engagement mechanisms are provided separately and spaced from each other. In another exemplary embodiment, a single cap engagement mechanism may be provided to extend in an annular manner around the platform structure. One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary needle shield removers may include any suitable number of cap engagement mechanisms extending from the platform structure including, but not limited to, one, two, three, four, five, six, seven, and the like.

A first end of each cap engagement mechanism 218a, 218b may be coupled to or may be provided integrally with the platform structure, and a second end of each cap engagement mechanism 218a, 218b may be suspended over a corresponding gap 220a, 220b between the second end of the cap engagement mechanism and the distal tubular member 212. During assembly of the needle shield remover 200 with a removable distal cap 204, provided to cover the needle shield remover, the cap engagement mechanisms 218a, 218b may be coupled to the cap 204 so that removal of the cap also automatically removes the needle shield remover 200.

Figure 2C illustrates a cross-sectional perspective view of the removable distal cap 204 in which a central aperture 226 is provided along longitudinal axis L. Figure 2D is a bottom view of a distal face 222 of the distal cap 204 showing engagement of the needle shield remover 200 to the distal cap 204. One or more inwardly-projecting stop

portions 228a, 228b (e.g., flanges or raised edges) may be provided at the interior surface of the central aperture 226 of the distal cap 204. In the exemplary embodiment of Figures 2C and 2D, the inwardly-projecting stop portions 228a, 228b may not extend along the entire periphery of the central aperture 226. In another exemplary embodiment, the inwardly-projecting stop portions may extend along the entire periphery of the central aperture 226.

As shown in Figure 2C, the one or more cap engagement mechanisms 218a, 218b of the needle shield remover 200 may be made to fit through the aperture 226 of the distal cap 204. In this assembled configuration of the needle shield remover 200 and the distal cap 204, inwardly-projecting stop portions 228a, 228b (e.g., flanges or raised edges) provided in the aperture 226 of the distal cap 204 may be positioned reliably within the gap 220a, 220b of the needle shield remover 200. This allows the needle shield remover 200 to be reliably engaged to the distal cap 204 upon assembly and during removal of the cap 204 from the device housing, thus causing removal of the distal cap 204 from the device housing to automatically remove the needle shield remover 200 as well. Since the needle shield remover 200 is reliably engaged to one or more needle shields 206, 208, removal of the needle shield remover, in turn, automatically removes the needle shields as well.

The cap engagement mechanisms 218a, 218b may snap into place in the aperture 226 of the distal cap 204 so that the inwardly-projecting stop portions 228a, 228b are positioned within the gap 220a, 220b of the needle shield remover 200. In an exemplary embodiment, when the cap engagement mechanisms 218a, 218b are engaged with the distal cap 204, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the distal cap 204 over the needle shield remover 200. In an exemplary embodiment, this

decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting stop portions 228a, 228b of the distal cap 204 have been reliably positioned within the gap 220a, 220b of the needle shield remover 200. In an exemplary embodiment, when the cap engagement mechanisms 218a, 218b are engaged with the distal cap 204, an audible “click” sound may be emitted to provide an audible indication that the distal cap 204 has been successfully engaged with the needle shield remover 200.

The proximal tubular member 210 of the needle shield remover 200 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. The side wall of the first tubular member 210 may enclose and define a substantially cylindrical cavity for housing the injection needle covered by the soft needle shield 206 and the rigid needle shield 208.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 210 may define and/or include one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b that are biased by the side wall to reliably remain positioned within a gap 232 formed between the body of the syringe 202 and the proximal edge of the rigid needle shield 208. In the exemplary embodiment of Figures 2A and 2B, a first inwardly-projecting shield engagement mechanism 230a and a second inwardly-projecting shield engagement mechanism 230b are provided at opposite sides of the needle shield remover 200, i.e., separated from each other by about 180 degrees.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be positioned in the gap 232 during the assembly process and may reliably be positioned in the gap during the use of the device. When the removable distal cap covering the injection needle is removed before performing an injection (by pulling in the direction

indicated by arrow R), the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b exert force in the direction R against the peripheral edge of the rigid needle shield 208, thereby pulling the rigid needle shield 208 and the soft needle shield 206 away from the syringe body 202 in the direction R and exposing the injection needle for performing an injection.

Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be configured to bias against the gap 232 with a sufficient force to ensure that when the needle shield remover is removed from the device, the needle shield remover 200 remains engaged with the rigid needle shield 208 and thereby reliably removes the rigid needle shield 208 from the body of the syringe 202. Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be configured to interface with the gap 232 over a sufficient area or width to apply a sufficient force to remove the rigid needle shield when the needle shield remover is pulled away from the syringe. In exemplary embodiments, a width of an exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanism 230a, 230b that interfaces with the gap 232 may range from about 3 mm to about 7 mm, but is not limited to this exemplary range. In an exemplary embodiment, the edge of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b that interfaces with the gap 232 may be substantially straight. In another exemplary embodiment, the edge of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b that interfaces with the gap 232 may be serrated.

In an exemplary embodiment, the inner diameter of the needle shield remover 200 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be less than the outer diameter of the rigid needle shield 208. The inner diameter of the needle shield remover 200 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a,

230b may also be less than the outer diameter of the syringe body 202. The inner diameter of the needle shield remover 200 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be substantially equal to the outer diameter of the gap 232 formed between the syringe body and the proximal end of the rigid needle shield 208. This configuration of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b allows the shield engagement mechanisms to snap into place at the gap 232 in a reliable and tight manner so that disengagement requires a minimal threshold level of force. This configuration also prevents creep of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b out of the gap 232 before the needle shield remover 200 is pulled away from the syringe body.

An exemplary inner diameter of the needle shield remover 200 may range from about 5 mm to about 20 mm, but is not limited to this exemplary range. An exemplary inner diameter of the needle shield remover 200 may range from about 8 mm to about 11 mm in some exemplary embodiments. An exemplary inner diameter of the needle shield remover 200 may be about 8.5 mm in an exemplary embodiment. An exemplary inner diameter of the needle shield remover 200 may be about 11 mm in another exemplary embodiment.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may snap into place at the gap 232 as the needle shield remover 200 is inserted over the rigid needle shield 208. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b snap into place at the gap 232, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover 200 over the rigid needle shield 208. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield

engagement mechanisms 230a, 230b have been successfully engaged to the gap 232. In an exemplary embodiment, the positioning of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b in the gap 232 may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover 200 has been successfully engaged with the rigid needle shield 208.

One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary needle shield removers may include any suitable number of inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b including, but not limited to, one, two, three, four, five, six, seven, and the like. Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms may take the form of protrusions, teeth, clips, and other suitable engagement mechanisms.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A and 2B, the one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b are configured and positioned to consistently and reliably fit within the gap 232 formed between the body of the syringe 202 and the proximal edge of the rigid needle shield 208. In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be configured and positioned to consistently and reliably engage with an aperture in the rigid needle shield 208 (for example, exemplary aperture 108 illustrated in Figure 1A). This allows automatic removal of the rigid needle shield 208 (and an associated soft needle shield 206) by the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b of the needle shield remover 200, when the needle shield remover 200 is removed from the device housing by its engagement with a distal cap 204 that is removed by a user.

In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be configured and positioned to consistently and reliably engage with a ridged portion in the rigid needle shield 208 (for example, exemplary ridged portion 110 illustrated in Figure 1A). This allows automatic removal of the rigid needle shield 208 (and an associated soft needle shield 206) by the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b of the needle shield remover 200, when the needle shield remover 200 is removed from the device housing by engagement of the needle shield remover 200 with a distal cap 204 that is removed by a user. In another exemplary embodiment in which the injection needle is covered by a soft needle shield 206 and lacks a rigid needle shield 208, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b of the needle shield remover 200 may be configured and positioned to consistently and reliably engage with the soft needle shield 206. One of ordinary skill in the art will recognize that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b may be configured and positioned to engage any other suitable component on the rigid needle shield 208 and/or the soft needle shield 206.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A and 2B, the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b are provided in a component separate from the rigid needle shield 208 (i.e., in the needle shield remover 200), and the shield engagement mechanisms 230a, 230b are not permanently engaged with the rigid needle shield 208. In another exemplary embodiment, the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b of the needle shield remover 200 may be permanently engaged with the rigid needle shield 208, for example, using glue or epoxy.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 210 of the needle shield remover 200 may also define one or more cutout portions 234 for allowing a user to view the contents of the syringe 202 and/or to view an end-of-injection indicator from outside the device housing. That is, the cutout portions 234 of the proximal tubular member 210 may align with a transparent inspection window or inspection aperture provided in the device housing to allow a user to view the contents of the syringe 202 and/or to view an end-of-injection indicator from outside the device. In an exemplary embodiment, two exemplary cutout portions may be provided at opposite sides of the needle shield remover 200, i.e., separated from each other by about 180 degrees. In an exemplary embodiment, the cutout portions 234 may be provided in an alternating manner with the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 230a, 230b, all of which may be provided at or near the proximal edge of the proximal tubular member 210. In an exemplary embodiment, each cutout portion 234 may have a substantially concave shape or a semicircular shape, but is not limited to these exemplary shapes.

An exemplary width of the cutout portions may range from about 3 mm to about 7 mm, but is not limited to this exemplary range. Exemplary widths of the cutout portions may include, but are not limited to, about 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5.0, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6.0 mm, and the like.

One or more additional protrusions and/or grooves may be provided in the exterior surface of the proximal tubular member 210 and/or the distal tubular member 212 in order to facilitate engagement of the needle shield remover 200 with another component of the automatic injection device, e.g., a syringe sleeve that cooperatively engages with and covers a proximal portion of the needle shield remover 200, a

removable cap 204 that covers a distal portion of the needle shield remover 200, and the like. For example, one or more longitudinally-extending grooves 236a, 236b may be provided in the exterior surface of the needle shield remover 200 to movably engage with a syringe sleeve. In an exemplary embodiment, the syringe sleeve may allow relative movement of the syringe sleeve and/or the needle shield remover 200 along the longitudinal axis L, but may hold the needle shield remover 200 in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve. This ensures that the cutout portions 234 of the needle shield remover 200 are maintained in alignment with a transparent inspection window or inspection aperture provided in the syringe sleeve and with a transparent inspection window or inspection aperture provided in the device housing, thus allowing a user to view the contents of the syringe 202 and/or to view an end-of-injection indicator through the inspection windows or apertures. Certain exemplary embodiments of syringe sleeves are described in connection with Figures 3 and 4.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 2A-2C, the needle shield remover 200 may be provided as a separate component from the distal cap 204 of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover 200 may be provided integrally with the distal cap 204, for example, by integrally coupling the cap engagement mechanisms 218a, 218b of the needle shield remover 200 with the distal cap 204 of the device.

III. Exemplary Syringe Sleeves for Use in Automatic Injection Devices

An exemplary automatic injection device may include a syringe sleeve that is a structural member for enveloping a portion of a syringe fitted with a needle shield remover. The syringe sleeve may be configured to hold and guide the syringe fitted with a needle shield remover, so that the syringe may move forwardly within and relative to

the housing of the device from a retracted position (i.e., farther away from the injection site) to an injection position (i.e., closer to the injection site in which the injection needle projects from an open end of the device housing). The syringe may rest within the syringe sleeve, and both may be housed within the housing of the automatic injection device.

Other exemplary automatic injection devices may not provide a syringe sleeve.

An exemplary syringe sleeve may include a transparent inspection window or inspection aperture that may be aligned with both a cutout portion of the needle shield remover and an inspection window or inspection aperture provided the device housing, so that the contents of the syringe may be reliably viewed from outside the device housing. The syringe sleeve may maintain the needle shield remover in a substantially fixed axial orientation so that the cutout portion of the needle shield remover is aligned with the inspection window or inspection aperture of the syringe sleeve and the device housing. This ensures that movement of the needle shield remover within the device does not lead to obscuration of the inspection window or inspection aperture of the device housing.

The syringe sleeve may have any suitable configuration, shape and size suitable for accommodating the syringe fitted with the needle shield remover, and for axially orienting the cutout portion of the needle shield remover in alignment with the inspection window or inspection aperture of the device housing. The syringe sleeve may be formed of any suitable material including, but not limited to, thermoplastic polymers, e.g., polycarbonates.

Figure 3A illustrates a perspective view of an exemplary syringe sleeve 300.

Figure 3B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary syringe sleeve 300 bisected along a longitudinal axis L. The exemplary syringe sleeve 300 may include a tubular member 302 that may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. The side wall of the tubular member 302 may enclose and define a substantially cylindrical cavity for housing a syringe fitted with a needle shield remover.

The side wall of the tubular member 302 may define and/or include one or more transparent inspection windows or inspection apertures 304 for allowing a user of the device to view the contents of the syringe and/or an indicator. The inspection window or inspection aperture of the tubular member 302 may be aligned with the cutout portion of the needle shield remover and with the inspection window or inspection aperture of the automatic injection device housing to provide a clear unobstructed view of the syringe contents and/or an indicator. The inspection window or inspection aperture 304 may have any suitable configuration, size and shape for allowing viewing of the contents of the syringe. Exemplary shapes of the inspection window or inspection aperture 304 may include, but are not limited to, a substantially elongated oval or elliptical shape, a substantially elongated rectangular shape, and the like. In an exemplary embodiment, the inspection window or inspection aperture 304 may have a longer length along the longitudinal axis L than a width along a transverse axis.

In an exemplary embodiment, the entire syringe sleeve 300 may be formed of a transparent material. In another exemplary embodiment, the inspection window or inspection aperture 304 may be the only component of the syringe sleeve 300 that is formed of a transparent material or is an aperture in the tubular member 302.

An exterior surface of the tubular member 302 may include one or more raised structures and/or grooves to engage with one or more other components of the automatic injection device. An exemplary raised structure may be one or more longitudinally-extending rails 306, 308 that may fit movably along internal longitudinally-extending grooves and/or protrusions (not pictured) provided on an interior surface of the device housing. The rails 306, 308 may allow the syringe sleeve 300 to move longitudinally relative to the device housing, and may allow the syringe sleeve 300 to be held in a fixed axial orientation relative to the device housing. In an exemplary embodiment, the rails 306, 308 may extend along the entire length of the tubular member 302. In exemplary embodiments, one, two, three, four, five, six rails may be provided in the exterior surface of the tubular member 302, but the number of rails is not limited to these exemplary numbers. Exemplary lengths of the rails 306, 308 or grooves and/or protrusions in the exterior surface of the tubular member 302 may range from about 1 mm to about 6 mm, but are not limited to this exemplary range.

An interior surface of the tubular member 302 may include one or more raised structures and/or grooves to engage with one or more other components of the automatic injection device. An exemplary raised structure may be one or more longitudinally-extending rails 310 that may fit movably along internal longitudinally-extending grooves and/or protrusions provided on an exterior surface of a needle shield remover. The rails 310 may allow the syringe sleeve 300 to move longitudinally relative to the needle shield remover and to allow the needle shield remover to move longitudinally relative to the syringe sleeve 300. The rails 310 may also allow the needle shield remover to be held in a fixed axial orientation relative to the syringe sleeve 300. The fixed axial orientation between the needle shield remover and the syringe sleeve 300 allows the cutout portion of the needle shield remover to be aligned with the inspection window or

inspection aperture of the syringe sleeve 300 and with the inspection window or inspection aperture of the device housing. This ensures that the contents of the syringe may be reliably viewed at any time from the outside of the device through the inspection window or inspection aperture in the device housing. Exemplary lengths of the rails 310 or grooves on the interior surface of the tubular member 302 may range from about 1 mm to about 6 mm, but are not limited to this exemplary range.

A proximal portion of the tubular member 302 (farthest from the injection site) may be coupled to one or more longitudinally-extending syringe alignment guides 311, 312, 314, 316 for aligning a syringe in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve 300. This ensures that the inspection window or inspection aperture 304 of the tubular member 302 is reliably aligned with a corresponding cutout portion of an exemplary needle shield remover attached to the syringe. One of ordinary skill in the art will recognize that any number of syringe alignment guides may be used in exemplary syringe sleeves.

In an exemplary embodiment, two pairs of syringe alignment guides may be provided so that the pairs are provided on opposite sides of the tubular member 302. In an exemplary embodiment, a first pair of guides may include a first syringe alignment guide 311 and a second syringe alignment guide 312. A second pair of guides may be provided on an opposite side of the tubular member 302 (i.e., offset from the first pair of guides by about 180 degrees), and may include a third syringe alignment guide 314 and a fourth syringe alignment guide 316.

At a proximal end of the alignment guides, the alignment guides 311 and 312 may be coupled to each other by a first beam 318 extending along a transverse axis between the alignment guides 311 and 312. In an exemplary embodiment, a tabbed foot

320 may extend outwardly from the first beam 318 to engage with the device housing. At a distal end of the alignment guides, the alignment guides 311 and 312 may be coupled together by a second flexible beam 322 extending along a transverse axis between the alignment guides 311 and 312. In an exemplary embodiment, the second flexible beam 322 may provide a stopping position for the proximal end of the syringe. That is, when a flanged proximal end of the syringe reaches the second flexible beam 322, the syringe may be prevented from farther movement toward the injection site as it has already achieved its injection position.

Similarly, at a proximal end of the alignment guides, the alignment guides 314 and 316 may be coupled to each other by a first beam 324 extending along a transverse axis between the alignment guides 314 and 316. In an exemplary embodiment, a tabbed foot 326 may extend outwardly from the first beam 324 to engage with the device housing. At a distal end of the alignment guides, the alignment guides 314 and 316 may be coupled together by a second flexible beam 328 extending along a transverse axis between the alignment guides 314 and 316. In an exemplary embodiment, the second flexible beam 328 may provide a stopping position for the proximal end of the syringe. That is, when a flanged proximal end of the syringe reaches the second flexible beam 328, the syringe may be prevented from farther movement toward the injection site as it has already achieved its injection position.

Figure 4A illustrates a perspective view of an assembly of an exemplary syringe sleeve 300 housing an exemplary syringe 400 that is fitted with an exemplary needle shield remover 200 at its distal end. The syringe alignment guides 311, 312, 314, 316 provided at the proximal portion of the syringe sleeve 300 may align the syringe 400 and hold it in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve 300. As

shown in Figure 4A, the needle shield remover 200 and the syringe sleeve 300 overlap each other at some portions, such that the inspection window or inspection aperture 304 of the syringe sleeve 300 overlaps and is aligned with a cutout portion of the needle shield remover 200.

Figure 4B illustrates a transverse cross-sectional view of an exemplary assembly in which an exemplary syringe sleeve 300 that houses an exemplary syringe 400 fitted with an exemplary needle shield remover 200. The exemplary syringe sleeve 300 includes four exemplary longitudinally-extending rails 402, 404, 406, 408 on an interior surface of the exemplary syringe sleeve 300. The syringe sleeve 300 partially encloses an exemplary needle shield remover 200 including four corresponding longitudinal grooves 410, 412, 414, 416, respectively. Each rail of the syringe sleeve 300 may engage with a corresponding groove of the needle shield remover 200, so that the needle shield remover 200 is held in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve 300.

Exemplary components illustrated in Figures 4A and 4B that are common to the components illustrated in Figures 3A and 3B are described in connection with Figures 3A and 3B.

One of ordinary skill in the art will recognize that syringe sleeves other than the exemplary syringe sleeve illustrated in Figures 3A, 3B, 4A and 4B may be used in exemplary automatic injection devices.

IV. First Non-Limiting Exemplary Embodiment of a Needle Shield Remover

Figures 5A and 5B illustrate an exemplary needle shield remover 500 having two exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms for engagement with a

rigid needle shield. Figure 5A illustrates a perspective view of the exemplary needle shield remover 500. Figure 5B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover 500 of Figure 5A bisected along a longitudinal axis L.

The exemplary needle shield remover 500 may include a proximal tubular member 502 that, at its distal edge, is integrally coupled to a distal tubular member 504 in some exemplary embodiments. The distal tubular member 504 may have a smaller diameter and a shorter length than the proximal tubular member 502, and may extend along a shorter length of the needle shield remover 500 along the longitudinal axis L than the proximal tubular member 502. A transition portion 506 may extend between the proximal tubular member 502 and the distal tubular member 504. An exemplary transition portion 506 may be a stepped transition, a ramped transition, or a combination of both.

The distal tubular member 504 of the needle shield remover 500 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. At its distal end, the side wall of the distal tubular member 504 may include one or more platform structures that project longitudinally from the face of the distal tubular member 504 toward a removable distal cap. In an exemplary embodiment, a platform structure may include a first longitudinally-projecting portion 508a, a second longitudinally-projecting portion 508b, and a transverse portion 508c that extends between the longitudinally-projecting portions 508a, 508b at a distal end of the platform structure. The transverse portion 508c may support one or more cap engagement mechanisms in one exemplary embodiment.

At its distal end, an exemplary platform structure may support or define or provide a first outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 510a and a

second outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 510b that project radially outwardly from the platform structure. Exemplary cap engagement mechanisms may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 5A and 5B, the cap engagement mechanisms 510a, 510b are provided at opposite sides of the platform structure, i.e., separated from each other by about 180 degrees. One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary needle shield removers may include any suitable number of cap engagement mechanisms extending from the platform structure including, but not limited to, one, two, three, four, five, six, seven, and the like.

A first end of each cap engagement mechanisms 510a, 510b may be coupled to or may be provided integrally with the platform structure, and a second end of each cap engagement mechanism 510a, 510b may be suspended over a gap 512a, 512b between the cap engagement mechanisms 510a, 510b and the distal tubular member 504. During assembly of the needle shield remover 500 with a distal cap of the automatic injection device (not pictured) provided to cover the needle shield remover, the cap engagement mechanisms 510a, 510b may be coupled to the distal cap so that removal of the cap also automatically removes the needle shield remover 500. In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 510a, 510b of the needle shield remover 500 may be inserted to fit within a central aperture provided in the distal cap such that one or more inwardly-projecting stop portions (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap reliably engage the gaps 512a, 512b of the needle shield remover 500. This engagement allows the needle shield remover 500 to be reliably engaged to the distal cap after assembly and during removal of the distal cap from the device housing, thus causing removal of the distal cap from the device housing to automatically remove the needle shield remover 500 as well. Since the needle shield

remover 500 is reliably engaged to one or more needle shields, removal of the needle shield remover, in turn, automatically removes the needle shields coupled to a syringe.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 5A and 5B, the needle shield remover 500 may be provided as a separate component from a distal cap of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the distal cap, for example, by integrally coupling the cap engagement mechanisms 510a, 510b of the needle shield remover 500 with the distal cap of the device.

The proximal tubular member 502 of the needle shield remover 500 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. The side wall of the proximal tubular member 502 may enclose and define a substantially cylindrical cavity 514 for housing the injection needle covered by a soft needle shield and/or a rigid needle shield coupled to a syringe.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 502 may define and/or include a first inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a and a second inwardly-projecting shield engagement mechanism 516b. The first and second inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may be biased by the side wall to reliably remain positioned within a gap formed between the body of a syringe and the proximal edge of a rigid needle shield. Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 5A and 5B, the exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b are provided at opposite sides of the needle shield remover 500, i.e., separated from each other by about 180 degrees. The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b

may be positioned in a gap formed between a syringe body and a rigid needle shield during the assembly process, and may reliably be positioned in the gap during the use of the device. When a distal cap covering the injection needle is removed before performing an injection (by pulling in the direction indicated by arrow R), the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b exert force in the direction R against the peripheral edge of the rigid needle shield, thereby pulling the rigid needle shield and the soft needle shield away from the syringe body in the direction R and exposing the injection needle for performing an injection.

In an exemplary configuration, each inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may be situated at an aperture 518a, 518b in the proximal tubular member 502. Each inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may include a first inclined or radial wall 520a, 520b that extends from a proximal base wall of the aperture 518a, 518b and projects inwardly into the cavity 514 at a first angle relative to the longitudinal axis L. The first inclined or radial wall 520a, 520b may be coupled to or may be integrally formed with an inwardly-projecting second inclined or radial wall 522a, 522b. The second inclined or radial wall 522a, 522b may extend from the first inclined or radial wall inwardly into the cavity 514 at a second angle relative to the longitudinal axis L.

In an exemplary embodiment, the second angle corresponding to the second inclined or radial wall 522a, 522b may be substantially greater than the first angle corresponding to the first inclined or radial wall 520a, 520b, so that the first inclined or radial wall 520a, 520b extends substantially along the longitudinal axis L and the second inclined or radial wall 522a, 522b extends substantially orthogonally to the longitudinal axis L. An exemplary first angle may range from about 0 degree to about 20 degrees

relative to the longitudinal axis L toward the cavity 514. An exemplary second angle may range from about 30 degrees to about 60 degrees relative to the longitudinal axis L toward the cavity 514.

Providing the shield engagement mechanisms 516a, 516b as part of the proximal tubular member 502 facilitates robust assembly of the needle shield remover 500 in the automatic injection device. Projection of the inclined or radial walls of the shield engagement mechanisms 516a, 516b from the proximal base wall of the aperture 518a, 518b inwardly into the cavity 514 also facilitates robust assembly of the needle shield remover 500 in the device. These structural features, for example, allow the inclined or radial walls of the needle shield remover 500 to move radially outwardly with respect to the proximal tubular member 502, while minimizing a radially outward movement of the proximal tubular member 502 at the shield engagement mechanisms 516a, 516b, as the needle shield remover 500 is inserted coaxially over a needle shield during assembly. That is, expansion of the outer diameter of the needle shield remover 500 is minimized during assembly in order to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 516a, 516b not being positioned at the gap between the needle shield and the syringe body and to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 516a, 516b from becoming disengaged from the gap between the needle shield and the syringe body.

Certain conventional needle shield removers include shield engagement mechanisms that are not formed as a part of a tubular member. In addition, in certain conventional needle shield removers, the shield engagement mechanisms do not extend from a proximal base edge of an aperture or support mechanism. These conventional needle shield removers do not minimize a radially outward movement needle shield removers at the shield engagement mechanisms. This radially outward movement of the

conventional needle shield removers reduces the robustness of the assembly process as it increases the risk of positioning the shield engagement mechanisms outside a gap formed between the syringe body and the needle shield.

Exemplary first and second inclined or radial walls may have any suitable dimension and structure. Exemplary lengths and widths of the first and second inclined or radial walls may include, but are not limited to, about 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6, 6.5, 7 mm, all intermediate numbers, and the like.

The second inclined or radial walls 522a, 522b of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may be configured to be positioned within a gap formed between a syringe body and a proximal edge of a rigid needle shield. Each second inclined or radial wall 522a, 522b may have a peripheral edge 524a, 524b with a width that provides a sufficiently large interface with the rigid needle shield. In exemplary embodiments, the width of the peripheral edge 524a, 524b may range from about 3 mm to about 7 mm, but is not limited to this exemplary range. In an exemplary embodiment, the width is about 4.00 mm.

In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting first and second inclined or radial walls 520a, 520b, 522a, 522b cause the inner diameter of the needle shield remover 500 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b to be less than the outer diameter of the proximal end of the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting first and second inclined or radial walls 520a, 520b, 522a, 522b cause the inner diameter of the needle shield remover 500 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b to be less than the outer

diameter of the syringe body. The inner diameter of the needle shield remover 500 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may be substantially equal to the outer diameter of the gap formed between the syringe body and the proximal end of the rigid needle shield. This configuration of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b thereby allows the second inclined or radial walls 522a, 522b to snap into place at the gap in a reliable and tight manner so that disengagement requires at least a minimal threshold level of force. This configuration also prevents creep of the second inclined or radial walls 522a, 522b out of the gap after assembly but before removal by a user.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b may snap into place at the gap formed between the rigid needle shield and the syringe body, as the needle shield remover 500 is inserted over the rigid needle shield. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b snap into place at the gap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover 500 over the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b have been successfully engaged to the gap formed between the rigid needle shield and the syringe body. In an exemplary embodiment, the positioning of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b in the gap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover 500 has been successfully engaged with the rigid needle shield.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 5A and 5B, the needle shield remover 500 may be provided as a separate component from a needle shield of the

automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the rigid needle shield, for example, by integrally coupling the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b of the needle shield remover 500 with the rigid needle shield.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 502 may also define one or more cutout portions 526a, 526b for allowing a user to view of the contents of the syringe and/or to view an indicator from outside the device housing. That is, the cutout portions 526a, 526b of the proximal tubular member 502 align with a transparent inspection window or inspection aperture of the device housing to allow a user to view the syringe contents and/or to view an indicator from outside the device. In the exemplary embodiment of Figures 5A and 5B, a first cutout portion 526a and a second cutout portion 526b are provided at opposite sides of the needle shield remover 500, i.e., separated from each other by about 180 degrees. In an exemplary embodiment, the cutout portions 526a, 526b may be provided in an alternating manner with the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b, all of which are provided at or near the proximal edge of the proximal tubular member 502. In an exemplary embodiment, each cutout portion 526a, 526b may take a substantially concave shape or a semicircular shape, but is not limited to these exemplary shapes.

In an exemplary embodiment, one or more additional protrusions and/or grooves may be provided in the exterior surface of the proximal tubular member 502 and/or the distal tubular member 504 in order to facilitate engagement of the needle shield remover 500 with another component of the automatic injection device, e.g., a syringe sleeve that cooperatively engages with and covers a proximal portion of the needle shield remover, a removable cap that covers a distal portion of the needle shield remover, and the like.

For example, one or more longitudinally-extending grooves 528a, 528b may be provided in the exterior surface of the needle shield remover 500 to movably engage with a syringe sleeve. In an exemplary embodiment, the syringe sleeve may allow relative movement of the syringe sleeve and/or the needle shield remover along the longitudinal axis L, but may hold the needle shield remover in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve. This ensures that the cutout portions 526a, 526b of the needle shield remover 500 are maintained in alignment with a transparent inspection window or inspection aperture of the syringe sleeve and with a transparent inspection window or inspection aperture of the device housing, thus allowing a user to view the contents of the syringe and/or to view an indicator through the inspection windows or inspection apertures.

Figure 6 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover 500 of Figures 5A and 5B assembled with a syringe 600 and a distal cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 6, the assembly lacks a syringe sleeve. Figure 7 illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover 500 of Figures 5A and 5B assembled with a syringe 600 and a distal cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 7, the assembly includes a syringe sleeve 700. Figure 8 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 7 including a syringe sleeve 700. Figure 9 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap 800 that is applicable to Figures 6-8.

An injection needle 604 may be affixed to a distal end of the syringe 600, a bung 606 may be disposed within the syringe 600, and a dose of a therapeutic agent 608 may be provided to fill the syringe 600. The injection needle 604 may be covered with a soft needle shield 610 and a rigid needle shield 612 disposed over the soft needle shield 610.

The exemplary needle shield remover 500 may be disposed over the rigid needle shield 612 so that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 516a, 516b of the needle shield remover 500 fit within a gap between the rigid needle shield 612 and the body of the syringe 600. The cap engagement mechanisms 510a, 510b of the needle shield remover 500 may engage with a distal cap 800 provided to cover the distal portion of the device. In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 510a, 510b may be accommodated within a central aperture 802 provided in the distal cap 800, so that one or more inwardly-projecting stop portions 804a, 804b (e.g., flanges or raised edges) provided in the central apertures 802 of the distal cap 800 are positioned reliably within gaps 512a, 512b proximal to the cap engagement mechanisms 510a, 510b. In an exemplary embodiment, a single stop portion may extend radially around the periphery of the central aperture 802.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 7 and 8, a syringe sleeve 700 may be provided over the syringe 600 and the needle shield remover 500 to maintain the needle shield remover 500 in a substantially fixed axial orientation with the device housing.

Exemplary components illustrated in Figures 6-9 that are common to the components illustrated in Figures 2-3 are described in connection with Figures 2-3.

V. Second Non-Limiting Exemplary Embodiment of a Needle Shield Remover

Figures 10A and 10B illustrate an exemplary needle shield remover 1000 having two exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms for engagement with a rigid needle shield. Figure 10A illustrates a perspective view of the exemplary needle

shield remover 1000. Figure 10B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover 1000 bisected along a longitudinal axis L.

The exemplary needle shield remover 1000 may include a proximal tubular member 1002 that, at its distal edge, is integrally coupled to a distal tubular member 1004 in some exemplary embodiments. The distal tubular member 1004 may have a smaller diameter and a shorter length than the proximal tubular member 1002, and may extend along a shorter length of the needle shield remover 1000 along the longitudinal axis L than the proximal tubular member 1002. A transition portion 1006 may extend between the proximal tubular member 1002 and the distal tubular member 1004. An exemplary transition portion 1006 may be a stepped transition, a ramped transition, or a combination of both.

The distal tubular member 1004 of the needle shield remover 1000 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. At its distal end, the side wall of the distal tubular member 1004 may include one or more platform structures that project longitudinally from the face of the distal tubular member 1004 toward a removable distal cap. In an exemplary embodiment, a platform structure may include a first longitudinally-projecting portion 1008a, a second longitudinally-projecting portion 1008b, and a transverse portion 1008c that extends between the first and second longitudinally-projecting portions 1008a, 1008b at the distal end of the platform structure. The transverse portion 1008c may support one or more cap engagement mechanisms in one exemplary embodiment.

At its distal end, an exemplary platform structure may support or define or provide a first outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 1010a and a second outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 1010b that project

radially outwardly from the platform structure. Exemplary cap engagement mechanisms may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 10A and 10B, the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b are provided at opposite sides of the platform structure, i.e., separated from each other by about 180 degrees. One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary needle shield removers may include any suitable number of cap engagement mechanisms extending from the platform structure including, but not limited to, one, two, three, four, five, six, seven, and the like.

A first end of each cap engagement mechanisms 1010a, 1010b may be coupled to or may be provided integrally with the platform structure, and a second end of each cap engagement mechanism 1010a, 1010b may be suspended over a gap 1012a, 1012b between the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b and the distal tubular member 1004. During assembly of the needle shield remover 1000 with a distal cap of the automatic injection device (not pictured) provided to cover the needle shield remover, the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b may be coupled to the distal cap so that removal of the cap also automatically removes the needle shield remover 1000.

In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b of the needle shield remover 1000 may be inserted to fit within a central aperture provided in the distal cap such that one or more inwardly-projecting stop portions (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap reliably engage the gap 1012a, 1012b of the needle shield remover 1000. This engagement allows the needle shield remover 1000 to be reliably engaged to the distal cap after assembly and during removal of the distal cap from the device housing, thus causing removal of the distal cap from the device housing to automatically remove the needle shield remover 1000 as

well. Since the needle shield remover 1000 is reliably engaged to one or more needle shields, removal of the needle shield remover, in turn, automatically removes the needle shields coupled to the syringe.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 10A and 10B, the needle shield remover 1000 may be provided as a separate component from a distal cap of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the distal cap, for example, by integrally coupling the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b of the needle shield remover 1000 with the distal cap of the device.

The proximal tubular member 1002 of the needle shield remover 1000 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. The side wall of the proximal tubular member 1002 may enclose and define a substantially cylindrical cavity 1014 for housing the injection needle covered by a soft needle shield and/or a rigid needle shield coupled to the syringe.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 1002 may define and/or include a first inwardly-projecting shield engagement mechanism 1016a and a second inwardly-projecting shield engagement mechanism 1016b. The first and second inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be biased by the side wall to reliably remain positioned within a gap formed between the body of a syringe and the proximal edge of a rigid needle shield. Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 10A and 10B, the exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b are provided at opposite sides of the needle shield remover 1000, i.e., separated from each

other by about 180 degrees. The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be positioned in a gap formed between a syringe body and a rigid needle shield during the assembly process, and may reliably be positioned in the gap during the use of the device. When the distal cap covering the injection needle is removed before performing an injection (by pulling in the direction indicated by arrow R), the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b exert force in the direction R against the peripheral edge of the rigid needle shield, thereby pulling the rigid needle shield and the soft needle shield away from the syringe body in the direction R and exposing the injection needle for performing an injection.

In an exemplary configuration, each inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be situated at an aperture 1018a, 1018b that provides an opening in the side wall of the proximal tubular member 1002. Each inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may include an inwardly-projecting inclined or radial wall 1020a, 1020b that extends from a proximal base wall of the aperture 1018a, 1018b and projects inwardly into the cavity 1014 at an angle relative to the longitudinal axis L. An exemplary angle may range from about 30 degrees to about 60 degrees relative to the longitudinal axis L toward the cavity. Providing the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b as part of the proximal tubular member 1002 facilitates robust assembly of the needle shield remover 1000 in the automatic injection device. Projection of the inclined or radial walls of the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b from the proximal base wall of the aperture 1018a, 1018b inwardly into the cavity 1014 also facilitates robust assembly of the needle shield remover 1000 in the device. These structural features, for example, allow the inclined or radial walls of the needle shield remover 1000 to move radially outwardly with respect to the proximal tubular member 1002, while minimizing a radially outward

movement of the proximal tubular member 1002 at the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b, as the needle shield remover 1000 is inserted coaxially over a needle shield during assembly. That is, expansion of the outer diameter of the needle shield remover 1000 is minimized during assembly in order to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b not being positioned at the gap between the needle shield and the syringe body and to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b from becoming disengaged from the gap between the needle shield and the syringe body.

Certain conventional needle shield removers include shield engagement mechanisms that are not formed as a part of a tubular member. In addition, in certain conventional needle shield removers, the shield engagement mechanisms do not extend from a proximal base edge of an aperture or support mechanism. These conventional needle shield removers do not minimize a radially outward movement needle shield removers at the shield engagement mechanisms. This radially outward movement of the conventional needle shield removers reduces the robustness of the assembly process as it increases the risk of positioning the shield engagement mechanisms outside a gap formed between the syringe body and the needle shield.

In an exemplary embodiment, the proximal tubular member 1002 may be dissected by one or more slots 1001a, 1001b that extend substantially parallel to the longitudinal axis L at radial locations between the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b. In an exemplary embodiment, two exemplary slots 1001a, 1001b may be separated from each other on the proximal tubular member 1002 by about 180 degrees. In an exemplary embodiment, the slots 1001a, 1001b may facilitate in engaging the

shield engagement mechanisms 1016a, 1016b of the needle shield remover 1000 with a rigid needle shield.

In this exemplary embodiment, the slots 1001a, 1001b may allow the shield engagement mechanisms 1016a, 1016b to move radially outwardly as the needle shield remover 1000 is inserted coaxially over a needle shield during assembly, which advantageously allows the needle shield remover 1000 to be engaged to the needle shield without requiring the application of a large amount of force opposite to the direction indicated by arrow R. Application to a large amount force during assembly can result in damage to the needle shields and the syringe, thereby adversely affecting the reliability of the assembled needle shield remover.

Exemplary inclined or radial walls may have any suitable dimension and structure. Exemplary lengths and widths of the inclined or radial walls may include, but are not limited to, about 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6, 6.5, 7 mm, all intermediate numbers, and the like.

The inclined or radial walls 1020a, 1020b of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be configured to be positioned within a gap formed between a syringe body and a proximal edge of a rigid needle shield. The inclined or radial wall 1020a, 1020b may have a peripheral edge 1024a, 1024b with a width that provides a sufficiently large interface with the rigid needle shield. In exemplary embodiments, the width of the peripheral edge 1024a, 1024b may range from about 3 mm to about 7 mm, but is not limited to this exemplary range. In an exemplary embodiment, the width is about 5.3 mm.

In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting inclined or radial walls 1020a, 1020b cause the inner diameter of the needle shield remover 1000 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b to be less than the outer diameter of the proximal end of the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting inclined or radial walls 1020a, 1020b cause the inner diameter of the needle shield remover 1000 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b to be less than the outer diameter of the syringe body. The inner diameter of the needle shield remover 1000 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may be substantially equal to the outer diameter of the gap formed between the syringe body and the proximal end of the rigid needle shield. This configuration of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b thereby allows the inclined or radial walls 1020a, 1020b to snap into place at the gap in a reliable and tight manner so that disengagement requires at least a minimal threshold level of force. This configuration also prevents creep of the inclined or radial walls 1020a, 1020b out of the gap after assembly but before removal by a user.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b may snap into place at the gap formed between the rigid needle shield and the syringe body, as the needle shield remover 1000 is inserted over the rigid needle shield. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b snap into place at the gap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover 1000 over the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b have been successfully engaged to the gap formed between the rigid needle shield and

the syringe body. In an exemplary embodiment, the positioning of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b in the gap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover 1000 has been successfully engaged with the rigid needle shield.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 10A and 10B, the needle shield remover 1000 may be provided as a separate component from a needle shield of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the rigid needle shield, for example, by integrally coupling the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b of the needle shield remover 1000 with the rigid needle shield.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 1002 may also define one or more cutout portions 1026a, 1026b for allowing a user to view of the contents of the syringe and/or to view an indicator from outside the device housing. That is, the cutout portions 1026a, 1026b of the proximal tubular member 1002 align with a transparent inspection window or inspection aperture of the device housing to allow a user to view the syringe contents and/or to view an indicator from outside the device. In the exemplary embodiment of Figures 10A and 10B, a first cutout portion 1026a and a second cutout portion 1026b are provided at opposite sides of the needle shield remover 1000, i.e., separated from each other by about 180 degrees. In an exemplary embodiment, the cutout portions 1026a, 1026b may be provided in an alternating manner with the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b, all of which are provided at or near the proximal edge of the proximal tubular member 1002. In an exemplary embodiment, each cutout portion 1026a, 1026b may take a substantially concave shape or a semicircular shape, but is not limited to these

exemplary shapes. In an exemplary embodiment, the distal ends of the cutout portions 1026a, 1026b may contiguously join with the dissection slots 1001a, 1001b.

In an exemplary embodiment, one or more additional protrusions and/or grooves may be provided in the exterior surface of the proximal tubular member 1002 and/or the distal tubular member 1004 in order to facilitate engagement of the needle shield remover 1000 with another component of the automatic injection device, e.g., a syringe sleeve that cooperatively engages with and covers a proximal portion of the needle shield remover, a removable cap that covers a distal portion of the needle shield remover, and the like. For example, one or more longitudinally-extending grooves 1028a, 1028b may be provided in the exterior surface of the needle shield remover 1000 to movably engage with a syringe sleeve. In an exemplary embodiment, the syringe sleeve may allow relative movement of the syringe sleeve and/or the needle shield remover along the longitudinal axis L, but may hold the needle shield remover in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve. This ensures that the cutout portions 1026a, 1026b of the needle shield remover 1000 are maintained in alignment with a transparent inspection window or inspection aperture of the syringe sleeve and with a transparent inspection window or inspection aperture of the device housing, thus allowing a user to view the contents of the syringe and/or to view an indicator through the inspection windows or inspection apertures.

Figure 11 illustrates a perspective cross-sectional view of the exemplary needle shield remover 1000 of Figures 10A and 10B assembled with a syringe 600 and a distal cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 11, the assembly lacks a syringe sleeve. Figure 12 illustrates a perspective cross-sectional view of the exemplary needle shield remover 1000 of Figures 10A and 10B assembled with a syringe 600 and a distal

cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 12, the assembly includes a syringe sleeve 700. Figure 13 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 12 including a syringe sleeve 700. Figure 14 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap 800 that is applicable to Figures 11-13.

An injection needle 604 may be affixed to a distal end of the syringe 600, a bung 606 may be disposed within the syringe 600, and a dose of a therapeutic agent 608 may be provided to fill the syringe 600. The injection needle 604 may be covered with a soft needle shield 610 and a rigid needle shield 612 disposed over the soft needle shield 610. The exemplary needle shield remover 1000 may be disposed over the rigid needle shield 612 so that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1016a, 1016b of the needle shield remover 1000 fit within a gap between the rigid needle shield 612 and the body of the syringe 600. The cap engagement mechanisms 1010a, 1010b of the needle shield remover 1000 may engage with a distal cap 800 provided to cover the distal portion of the device. In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b may be accommodated within a central aperture 802 provided in the distal cap 800, so that inwardly-projecting stop portions 804a, 804b (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap are positioned reliably within gaps 1012a, 1012b proximal to the cap engagement mechanisms 1010a, 1010b.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 12 and 13, a syringe sleeve 700 may be provided over the syringe 600 and the needle shield remover 1000 to maintain the needle shield remover 1000 in a substantially fixed axial orientation with the device housing.

Exemplary components illustrated in Figures 11-14 that are common to the components illustrated in Figures 2-3 are described in connection with Figures 2-3.

VI. Third Non-Limiting Exemplary Embodiment of a Needle Shield Remover

Figures 15A and 15B illustrate an exemplary needle shield remover 1500 having three exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms for engagement with a rigid needle shield. Figure 15A illustrates a perspective view of the exemplary needle shield remover 1500. Figure 15B illustrates a cross-sectional perspective view of the exemplary needle shield remover 1500 bisected along a longitudinal axis L.

The exemplary needle shield remover 1500 may include a proximal tubular member 1502 that, at its distal edge, is integrally coupled to a distal tubular member 1504 in some exemplary embodiments. The distal tubular member 1504 may have a smaller diameter and a shorter length than the proximal tubular member 1502, and may extend along a shorter length of the needle shield remover 1500 along the longitudinal axis L than the proximal tubular member 1502. A transition portion 1506 may extend between the proximal tubular member 1502 and the distal tubular member 1504. An exemplary transition portion 1506 may be a stepped transition, a ramped transition, or a combination of both.

The distal tubular member 1504 of the needle shield remover 1500 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. At its distal end, the side wall of the distal tubular member 1504 may include one or more platform structures 1508 that project longitudinally from the face of the distal tubular member 1504 toward a removable distal cap. In an exemplary embodiment, a platform structure 1508 may include one or more longitudinally-projecting portions and a transverse portion that extends between the longitudinally-projecting portions at the distal end of the platform structure 1508.

At its distal end, one or more platform structures 1508 may support or define or provide a first outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 1510a, a second outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 1510b and a third outwardly-projecting flexible cap engagement mechanism 1510c, that project radially outwardly from the platform structure 1508. Providing three cap engagement mechanisms in this exemplary embodiment provides a larger surface of the needle shield remover that engages with the distal cap than embodiments that include one or two cap engagement mechanism. The exemplary needle shield remover 1500 thereby allows reliably removal of the needle shield remover from the syringe when the distal cap is removed before administration of an injection.

Exemplary cap engagement mechanisms may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 15A and 15B, the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c are spaced from one another around the platform structure 1508, i.e., separated by about 120 degrees. One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary needle shield removers may include any suitable number of cap engagement mechanisms extending from the platform structure 1508 including, but not limited to, one, two, three, four, five, six, seven, and the like.

A first end of each cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c may be coupled to or may be provided integrally with the platform structure 1508, and a second end of each cap engagement mechanism 1510a, 1510b, 1510c may be suspended over a gap (e.g., gap 1512a, 1512b, 1512c) between the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c and the distal tubular member 1504. During assembly of the needle shield remover 1500 with a distal cap of the automatic injection device (not pictured) provided

to cover the needle shield remover, the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c may be coupled to the distal cap so that removal of the cap also automatically removes the needle shield remover 1500.

In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c of the needle shield remover 1500 may be inserted to fit within a central aperture provided in the distal cap such that one or more inwardly-projecting stop portions (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap reliably engage the gaps 1512a, 1512b, 1512c of the needle shield remover 1500. This engagement allows the needle shield remover 1500 to be reliably engaged to the distal cap after assembly and during removal of the distal cap from the device housing, thus causing removal of the distal cap from the device housing to automatically remove the needle shield remover 1500 as well. Since the needle shield remover 1500 is reliably engaged to one or more needle shields, removal of the needle shield remover, in turn, automatically removes the needle shields.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 15A and 15B, the needle shield remover 1500 may be provided as a separate component from a distal cap of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the distal cap, for example, by integrally coupling the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c of the needle shield remover 1500 with the distal cap of the device.

The proximal tubular member 1502 of the needle shield remover 1500 may be substantially cylindrical in shape with a substantially circular or oval cross-section. The side wall of the proximal tubular member 1502 may enclose and define a substantially

cylindrical cavity 1514 for housing the injection needle covered by a soft needle shield and/or a rigid needle shield.

At or near its proximal edge, the side wall of the proximal tubular member 1502 may define and/or include a first inwardly-projecting shield engagement mechanism 1516a, a second inwardly-projecting shield engagement mechanism 1516b, and a third inwardly-projecting shield engagement mechanism 1516c. The first, second and third inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be biased by the side wall to reliably remain positioned within a gap formed between the body of a syringe and the proximal edge of a rigid needle shield. Exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be any suitable protrusion, projection, teeth, and the like. In the exemplary embodiment of Figures 15A and 15B, the exemplary inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be spaced from one another around the needle shield remover 1500, i.e., separated from each other by about 120 degrees.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be positioned in a gap formed between a syringe body and a rigid needle shield during the assembly process, and may reliably be positioned in the gap during the use of the device. When the distal cap covering the injection needle is removed before performing an injection (by pulling in the direction indicated by arrow R), the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c exert force in the direction R against the peripheral edge of the rigid needle shield, thereby pulling the rigid needle shield and the soft needle shield away from the syringe body in the direction R and exposing the injection needle for performing an injection.

In an exemplary configuration, each inwardly-projecting shield engagement mechanism 1516a, 1516b, 1516c may be situated at an aperture 1518a, 1518b, 1518c that provides an opening in the side wall of the proximal tubular member 1502. Each inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may include a first inclined or radial wall 1520a, 1520b, 1520c that extends from a proximal wall of the aperture 1518a, 1518b, 1518c into the cavity 1514 at a first angle relative to the longitudinal axis L. The first inclined or radial wall 1520a, 1520b, 1520c may be coupled to or may be integrally formed with an inwardly-projecting second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c. The second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c may extend from the first inclined or radial wall into the cavity 1514 at a second angle relative to the longitudinal axis L.

The second angle corresponding to the second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c may be substantially greater than the first angle corresponding to the first inclined or radial wall 1520a, 1520b, 1520c, so that the first inclined or radial wall 1520a, 1520b, 1520c extends substantially along the longitudinal axis L and the second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c extends substantially orthogonally to the longitudinal axis L. An exemplary first angle may range from about 0 degree to about 20 degrees relative to the longitudinal axis L toward the cavity 1514. An exemplary second angle may range from about 30 degrees to about 60 degrees relative to the longitudinal axis L toward the cavity 1514.

Providing the shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c as part of the proximal tubular member 1502 facilitates robust assembly of the needle shield remover 1500 in the automatic injection device. Projection of the inclined or radial walls of the shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c from the proximal base wall of the

aperture 1518a, 1518b, 1518c inwardly into the cavity 1514 also facilitates robust assembly of the needle shield remover 1500 in the device. These structural features, for example, allow the inclined or radial walls of the needle shield remover 1500 to move radially outwardly with respect to the proximal tubular member 1502, while minimizing a radially outward movement of the proximal tubular member 1502 at the shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c, as the needle shield remover 1500 is inserted coaxially over a needle shield during assembly. That is, expansion of the outer diameter of the needle shield remover 1500 is minimized during assembly in order to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c not being positioned at the gap between the needle shield and the syringe body and to minimize the risk of the shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c from becoming disengaged from the gap between the needle shield and the syringe body.

Certain conventional needle shield removers include shield engagement mechanisms that are not formed as a part of a tubular member. In addition, in certain conventional needle shield removers, the shield engagement mechanisms do not extend from a proximal base edge of an aperture or support mechanism. These conventional needle shield removers do not minimize a radially outward movement needle shield removers at the shield engagement mechanisms. This radially outward movement of the conventional needle shield removers reduces the robustness of the assembly process as it increases the risk of positioning the shield engagement mechanisms outside a gap formed between the syringe body and the needle shield.

Exemplary first and second inclined or radial walls may have any suitable dimension and structure. Exemplary lengths and widths of the first and second inclined or radial walls may include, but are not limited to, about 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6,

2.7, 2.8, 2.9, 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6, 6.5, 7 mm, all intermediate numbers, and the like.

The second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be configured to be positioned within a gap formed between a syringe body and a proximal edge of a rigid needle shield. Providing three inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c in this exemplary embodiment provides a larger surface of the needle shield remover that engages with the rigid needle shield than embodiments that include one or two inwardly-projecting shield engagement mechanism. The exemplary needle shield remover 1500 thereby allows reliable removal of the needle shields from the syringe when the needle shield remover is removed before administration of an injection. The second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c may have a peripheral edge 1524a, 1524b, 1524c with a width that provides a sufficiently large interface with the rigid needle shield. In exemplary embodiments, the width of the peripheral edge 1524a, 1524b, 1524c may range from about 3 mm to about 7 mm, but is not limited to this exemplary range. In an exemplary embodiment, the width is about 5.4 mm. The greater width of the peripheral edge of the second inclined or radial wall 1522a, 1522b, 1522c also provides a larger surface of the needle shield remover that engages with the rigid needle shield than embodiments that include one or two inwardly-projecting shield engagement mechanism, allowing reliable removal of the needle shields from the syringe when the needle shield remover is removed before administration of an injection.

In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting first and second inclined or radial walls cause the inner diameter of the needle shield remover 1500 at the

inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c to be less than the outer diameter of the proximal end of the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, the inwardly-projecting first and second inclined or radial walls cause the inner diameter of the needle shield remover 1500 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c to be less than the outer diameter of the syringe body. The inner diameter of the needle shield remover 1500 at the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may be substantially equal to the outer diameter of the gap formed between the syringe body and the proximal end of the rigid needle shield. This configuration of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c thereby allows the second inclined or radial walls 1522a, 1522b, 1522c to snap into place at the gap in a reliable and tight manner so that disengagement requires at least a minimal threshold level of force. This configuration also prevents creep of the second inclined or radial walls 1522a, 1522b, 1522c out of the gap after assembly but before removal by a user.

The inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c may snap into place at the gap formed between the rigid needle shield and the syringe body, as the needle shield remover 1500 is inserted over the rigid needle shield. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c snap into place at the gap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover 1500 over the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c have been successfully engaged to the gap formed between the rigid needle shield and the syringe body. In an exemplary embodiment, the positioning of the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c in the

gap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover 1500 has been successfully engaged with the rigid needle shield.

In the exemplary embodiment illustrated in Figures 15A and 15B, the needle shield remover 1500 may be provided as a separate component from a distal cap of the automatic injection device. In another exemplary embodiment, a needle shield remover may be provided integrally with the distal cap, for example, by integrally coupling the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c of the needle shield remover 1500 with the distal cap of the device.

In an exemplary embodiment, one or more additional protrusions and/or grooves may be provided in the exterior surface of the proximal tubular member 1502 and/or the distal tubular member 1504 in order to facilitate engagement of the needle shield remover 1500 with another component of the automatic injection device, e.g., a syringe sleeve that cooperative engages with and covers a proximal portion of the needle shield remover, a removable cap that covers a distal portion of the needle shield remover, and the like.

Figure 16 illustrates a perspective cross-sectional view of the exemplary needle shield remover 1500 of Figures 15A and 15B assembled with a syringe 600 and a distal cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 16, the assembly lacks a syringe sleeve. Figure 17 illustrates a perspective cross-sectional view of the exemplary needle shield remover 1500 of Figures 15A and 15B assembled with a syringe 600 and a distal cap 800. In the exemplary embodiment of Figure 17, the assembly includes a syringe sleeve 700. Figure 18 illustrates a front cross-sectional view of the exemplary assembly of Figure 17 including a syringe sleeve 700. Figure 19 illustrates a bottom view of an exemplary distal cap 800 that is applicable to Figures 16-18.

An injection needle 604 may be affixed to a distal end of the syringe 600, a bung 606 may be disposed within the syringe 600, and a dose of a therapeutic agent 608 may be provided to fill the syringe 600. The injection needle 604 may be covered with a soft needle shield 610 and a rigid needle shield 612 disposed over the soft needle shield 610. The exemplary needle shield remover 1500 may be disposed over the rigid needle shield 612 so that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms 1516a, 1516b, 1516c of the needle shield remover 1500 fit within a gap between the rigid needle shield 612 and the body of the syringe 600. The cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c of the needle shield remover 1500 may engage with a distal cap 800 provided to cover the distal portion of the device. In an exemplary embodiment, the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c may be accommodated within a central aperture 802 provided in the distal cap 800, so that inwardly-projecting stop portions 804a, 804b, 804c (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap are positioned reliably within gaps 1512a, 1512b, 1512c proximal to the cap engagement mechanisms 1510a, 1510b, 1510c.

In an exemplary embodiment illustrated in Figures 17 and 18, a syringe sleeve 700 may be provided over the syringe 600 and the needle shield remover 1500 to maintain the needle shield remover 1500 in a substantially fixed axial orientation with the device housing.

Exemplary components illustrated in Figures 16-19 that are common to the components illustrated in Figures 2-3 are described in connection with Figures 2-3.

VII. Certain Other Non-Limiting Exemplary Embodiments of Needle Shield Removers

Figure 20 illustrates a cross-sectional view of an exemplary needle shield remover 2000 bisected along the longitudinal axis L. The needle shield remover 2000 is configured for removing needle shields from a syringe 2002 or an automatic injection device. The syringe 2002 may include any type of syringe typically utilized with an automatic injection device having one or more needle shields, such as a soft needle shield 2004 and a rigid needle shield 2006. As discussed above, the soft needle shield 2004 is positioned within the rigid needle shield 2006, and portions of the soft needle shield 2004 extend through apertures 2008 formed in the rigid needle shield 2006.

The needle shield remover 2000 includes an outer wall 2010 which is attached to and depends from (or is formed integrally with) the periphery of a base wall 2012, and one or more inwardly-facing protrusions or teeth 2014 which are biased by the outer wall 2010 in position within a gap formed between the body of the syringe 2002 and the periphery 2016 of the rigid needle shield 2006. The outer wall 2010 and base wall 2012 may have any desired shape or size (e.g., the needle shield remover 2000 may be cylindrical or other shape), and a plurality of outer walls 2010 may be provided (e.g., if the needle shield remover 2000 is square or rectangular in shape). The needle shield remover 2000 defines a cavity that receives the soft needle shield 2004 and the rigid needle shield 2006. A plurality of outer protrusions 2018 may be provided on the outer surface of the outer wall 2010, to facilitate fixed engagement of the needle shield remover 2000 within a removable cap of an automatic injection device to provide a gripping surface to the removable cap. In this manner the removable cap cooperatively engages with the gripping surface defined by the plurality of protrusions 2018 and the plurality of valleys to reliably remove the rigid needle shield 2006 and the soft needle shield 2004 from the syringe or the automatic injection device.

When the needle shield remover 2000 is pulled away from the syringe body 2002 (as shown by arrow R), the protrusions 2014 exert force against the periphery 2016 of the rigid needle shield 2006, thereby pulling the rigid needle shield 2006 and the soft needle shield 2004 away from the syringe body 2002 and exposing the needle of the syringe 2002 for use. It is noted that the protrusions 2014 may also be configured to fit within the apertures 2008 of the rigid needle shield 2006, or to otherwise contact the rigid needle shield 2006 (e.g., to fit within corresponding recesses formed in the rigid needle shield 2006).

Figure 21 illustrates a cross-sectional view of another exemplary needle shield remover 2100 bisected along the longitudinal axis L. In this embodiment, the needle shield remover 2100 includes an inner (first) wall 2102 which is positioned coaxially within an outer (second) wall 2104, and which is coupled to the outer wall 2104 by a hollow projection 2106 extending through an aperture formed in a base wall 2108 that is joined at its periphery to the outer wall 2104 (or formed integrally therewith). Similar to the embodiment shown and discussed above in connection with Figure 20, the inner wall 2102 includes one or more protrusions 2110 extending therefrom which are biased in a gap formed between the syringe body 2112 and the lower periphery 2114 of the rigid needle shield 2116. The inner wall 2102 may be fixedly or rotatably coupled to the outer wall 2104. One or more protrusions 2118, for example a flange or collar, may be formed at a base end of the hollow projection 2106, so as to couple the base wall 2108 and the outer wall 2104. The inner wall 2102 and the outer wall 2104 may have a circular cross section, an elongated cross section, square cross section, rectangular cross section or any other suitable cross section. The outer wall 2104 may be fixedly coupled to inner surfaces of a removable cap of an automatic injection device, and, as shown in Figure 21, may include one or more protrusions 2120 to facilitate such coupling and to

provide a gripping surface for the removable cap. The protrusions may be rings, collars, flanges or other type of protrusion.

When the outer wall 2104 is pulled away from the syringe body 2112 (as indicated by arrow R), it pulls the inner wall 2102 away from the syringe body 2112, thereby causing the protrusions 2110 to exert force against the lower periphery 2114 of the rigid needle shield 2116 and to pull the rigid needle shield 2116 and the soft needle shield 2122 away from the syringe 2112 to expose the needle for use. As with prior embodiments, it is noted that the protrusions 2110 may be positioned at other locations, e.g., they may be positioned to extend into the apertures 2124 in the rigid needle shield 2116 or to contact other locations (e.g., corresponding recesses) on the rigid needle shield 2116.

Figure 22 illustrates a cross-sectional view of an exemplary needle shield remover 2200 bisected along the longitudinal axis L. The needle shield remover 2200 includes an outer wall 2202 that depends from and is connected to the periphery of a base wall 2204 (or, formed integrally therewith). As mentioned in connection with earlier embodiments, the needle shield remover 2200 may have any shape (e.g., cylindrical or other shape). An annular recess 2206 with an annular opening or a plurality of apertures radially spaced circumferentially about the annular recess is provided along one end of the outer wall 2202, and receives removal element 2208, for example, an annular washer, ring or pins having one or more protrusions 2218 extending through corresponding apertures formed in the recess 2206. Ends of the protrusions 2218 are positioned in a gap formed between the syringe body 2212 and the lower periphery 2214 of the rigid needle shield 2216. The needle shield remover 2200 may be fixedly coupled to inner surfaces of a removable cap of an automatic injection device.

When the needle shield remover 2200 is pulled away from the syringe 2212 (as indicated by arrow R), the protrusions 2218 exert force against the lower periphery 2214 of the rigid needle shield 2216 and pull the rigid needle shield 2216 and the soft needle shield 2220 away from the syringe 2212, thereby exposing the needle for use. It is noted that the removal element 2208 may be positioned so that the protrusions contact other locations, e.g., they may be positioned to extend into the apertures 2222 of the rigid needle shield 2216 or contact other locations of the rigid needle shield 2216 (e.g., they may contact corresponding recesses formed in the rigid needle shield 2216).

Figure 23 illustrates a cross-sectional view of an exemplary needle shield remover 2300 bisected along the longitudinal axis L. The needle shield remover 2300 includes a modified rigid needle shield 2302 having a top aperture 2304, and a captive component 2306 which is coupled to the rigid needle shield 2302. The captive component 2306 includes a hollow axle 2308 that extends through the aperture 2304. Shoulders 2310 of the rigid needle shield 2302 are captured between a peripheral wall 2312 of the captive component 2306 and a transverse annular wall 2314 formed at a lower end of the axle 2308 and positioned between the shoulders 2310 and the soft needle shield 2316. Portions of the soft needle shield 2316 extend through apertures 2318 formed in the rigid needle shield 2302. Protrusions 2320 are provided at a base end of the axle 2308 for coupling (e.g., by way of snap fit) the captive component 2306 to a removable cap of an automatic injection device. When the captive component 2306 is pulled away from a syringe (as indicated by arrow R), the transverse annular wall 2314 exerts force against the shoulders 2310, thereby pulling the rigid needle shield 2302 and the soft needle shield 2316 away from a syringe and exposing the needle for use.

Figure 24 illustrates a cross-sectional view of an exemplary needle shield remover 2400 bisected along the longitudinal axis L. The needle shield remover 2400 includes an outer wall 2402 extending from and connected to (or formed integrally with) a base wall 2404, and an inner wall 2406 extending from and connected to (or formed integrally with) the base wall 2404. The outer wall 2402 and the inner wall 2406 may be annularly aligned about a central longitudinal axis of the syringe. The outer wall 2402 and the inner wall 2406 may have a circular cross section, an elongated cross section, square cross section, rectangular cross section or any other suitable cross section.

A collar or spring clip 2408 extends through apertures formed in one end 2410 of the inner wall 2406, and contact the soft needle shield 2412 through the apertures 2414 of the rigid needle shield 2416. One or more protrusions 2418 are formed at the lower end 2410 of the inner wall 2406 and are positioned in a gap formed between the syringe body 2420 and the lower periphery 2422 of the rigid needle shield 2416. The collar/spring clip 2408 stabilizes the protrusions 2418 to prevent them from creeping out of the gap between the syringe body 2420 and the lower periphery 2422 of the rigid needle shield 2416. It is noted that the outer wall 2402 may be fixedly coupled to inner surfaces of a removable cap of an automatic injection device, and, as shown in Figure 24, may include one or more protrusions 2424 to facilitate such coupling and to provide a gripping surface for the removable cap. The protrusions may be rings, collars, flanges or other type of protrusion.

When the needle shield remover 2400 is pulled away from the syringe 2420 (as indicated by arrow R), the collar 2408 and the protrusions 2418 exert force against the rigid needle shield 2416, thereby pulling the rigid needle shield 2416 and the soft needle shield 2412 away from the syringe 2420 and exposing the needle for use. It is noted that

the collar/spring clip 2408, and/or the protrusions 2418, may be positioned to contact other locations of the rigid needle shield 2416 and/or the soft needle shield 2412. The needle shield remover 2400 may be fixedly coupled to inner surfaces of a removable cap of an automatic injection device.

It is noted that, in each of the embodiments discussed herein, the various protrusions which contact the rigid needle shield to remove it from the syringe may be permanently attached to the rigid needle shield, e.g., by way of gluing/epoxy. Of course, such a feature is entirely optional, and the protrusions need not be permanently attached to the rigid needle shield.

VIII. Exemplary Methods of Assembling and Using Automatic Injection Devices

Exemplary needle shield removers are configured and designed for quick, easy and reliable engagement to both a distal cap of an automatic injection device and to one or more needle shields covering an injection needle of the device. One or more exemplary methods may be used to assemble an exemplary needle shield remover with the other components of the device.

In an exemplary method, an exemplary needle shield remover may be assembled with a syringe after the syringe has been inserted into the housing of the device.

In another exemplary method, an exemplary needle shield remover - that is provided as a separate component from a distal cap and from a needle shield - may be assembled with a syringe prior to insertion of the syringe into the housing of the device. The ability to assemble the exemplary needle shield remover with the syringe outside the device housing allows visual inspection of the assembly process to ensure that the needle shield remover is correctly and reliably engaged with the needle shield on the syringe

before the syringe and needle shield remover assembly is inserted into the device housing. Thus, assembly of the exemplary needle shield remover in the automatic injection device allows one to be certain that, when the syringe assembly is inserted into the device housing, the needle shield remover is engaged reliably and consistently with the needle shield. This resolves the issue of component tolerance and unreliable positioning of needle shield removal mechanisms in conventional automatic injection devices.

Figure 25 is a flowchart of an exemplary method 2500 for assembling an exemplary needle shield remover with a syringe and a distal cap of an automatic injection device, in which the needle shield remover is assembled with the syringe prior to insertion of the syringe into the housing of an automatic injection device.

In step 2502, a suitable injection needle may be coupled to a distal end of the syringe. In step 2504, a bung may be disposed within the syringe to seal the contents of the syringe. In step 2506, the syringe may be filled with a dose of a therapeutic agent. In step 2508, the injection needle may be covered by one or more soft needle shields and/or one or more rigid needle shields.

In step 2510, a needle shield remover may be engaged to the rigid needle shield attached to the syringe prior to insertion of the syringe into the housing of the device. The ability to assemble the exemplary needle shield remover to the syringe outside the device housing allows visual inspection of the assembly process to ensure that the needle shield remover reliably engages the needle shield on the syringe before the syringe assembly is inserted into the device housing.

In an exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover may be engaged to a gap formed between the proximal end of the rigid needle shield and the syringe body. In an exemplary embodiment, as the needle shield remover is positioned surrounding the rigid needle shield, the shield engagement mechanisms may snap into place at the gap and may not be disengaged during the assembly process. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms snap into place at the gap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover over the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms have been successfully engaged to the needle shield at the gap. In an exemplary embodiment, positioning of the shield engagement components at the gap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover has been successfully engaged with the rigid needle shield.

In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover may be engaged to one or more apertures defined in a rigid needle shield. In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover may be engaged to one or more ridged portions in the exterior surface of the rigid needle shield.

In step 2512, in an exemplary embodiment, a syringe sleeve may be engaged with the syringe and needle shield remover. The syringe sleeve may be maintained in a substantially fixed axial orientation relative to the device housing. The syringe sleeve

may, in turn, maintain the needle shield remover in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe sleeve. This assembly aligns the cutout portions of the needle shield remover with the inspection window or inspection aperture of the syringe sleeve and with the inspection window or inspection aperture of the device housing. This allows a user to view the contents of the syringe and/or an end-of-injection indicator through the inspection window or inspection aperture of the device housing.

In another exemplary embodiment, a syringe sleeve may be absent in the automatic injection device and step 2512 may be skipped. In this exemplary embodiment, the axial orientation of the needle shield remover may be manually or automatically adjusted relative to the device housing so that the cutout portions of the needle shield remover are aligned with the inspection window or inspection aperture of the device housing. This allows a user to view the contents of the syringe and/or to view an indicator through the inspection window or inspection aperture of the device housing.

In step 2514, the syringe, needle shield remover and syringe sleeve assembly may be inserted into the device housing through a proximal end of the device housing.

In step 2516, a proximal cap may be coupled to the proximal end of the device housing to seal the proximal end.

In step 2518, a distal cap may be coupled to the distal end of the device housing so that the distal cap is engaged to both the distal end of the housing and to the needle shield remover in one step. In an exemplary embodiment, as the distal cap is inserted over the needle shield remover disposed at the distal end of the device housing, one or more cap engagement mechanisms of the needle shield remover may fit within a central aperture provided in the distal cap. One or more inwardly-projecting stop portions (e.g.,

flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap may snap into place within a gap formed under the cap engagement mechanisms. When the cap engagement mechanisms snap into place at the gap over the inwardly-projecting stop portions in the central aperture of the distal cap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the distal cap over the needle shield remover. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the cap engagement mechanisms have been successfully engaged to the distal cap. In an exemplary embodiment, the engagement of the cap engagement mechanisms with the distal cap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover has been successfully engaged with the distal cap.

Figure 26 illustrates a device view of the exemplary method 2500 of Figure 25 by which an exemplary automatic injection device may be assembled. A syringe assembly 2600 may include a syringe, a needle shield remover 2602 coupled to the syringe, and a syringe sleeve 2604 coupled to the syringe and the needle shield remover 2602. A side wall of the syringe sleeve 2604 may define or include a transparent inspection window or inspection aperture 2606. The syringe assembly 2600 may be assembled before its insertion into a housing 2650 of the automatic injection device. The housing 2650 may have a proximal end 2652 that is open during assembly and that may be covered by a proximal cap (not pictured) after the syringe assembly is inserted into the housing 2650. The housing 2650 may have a distal end 2654 that is open during assembly and that may be covered by a distal cap (not pictured) after the syringe assembly is inserted into the housing 2650. A side wall of the housing 2650 may define or include a transparent inspection window or inspection aperture 2656 through which a user may view the contents of the syringe.

The assembled syringe 2600 may be inserted into the device housing 2650 at the proximal end 2652 in the direction represented by arrow R, so that the distal end of the needle shield remover 2602 is disposed at the distal end 2654 of the device housing 2650. Once the syringe assembly 2600 is inserted in the housing 2650, the inspection window or inspection aperture 2656 of the housing 2650 is aligned with the inspection window or inspection aperture 2606 of the syringe sleeve 2604. The transparent inspection window or inspection aperture 2606 of the syringe sleeve 2604 is, in turn, aligned with a cutout portion on the needle shield remover 2602, thus allowing a user of the device to view the contents of the syringe and/or to view an end-of-injection indicator through the inspection window or inspection aperture 2656 of the device housing 2650.

Figure 27 is a flowchart of an exemplary method 2700 for assembling an exemplary needle shield remover with a syringe and a distal cap of an automatic injection device, in which the needle shield remover is assembled with the syringe after insertion of the syringe into the housing of the device.

In step 2702, a suitable injection needle may be coupled to a distal end of the syringe. In step 2704, a bung may be disposed within the syringe to seal the contents of the syringe. In step 2706, the syringe may be filled with a dose of a therapeutic agent. In step 2708, the injection needle may be covered by one or more soft needle shields and/or one or more rigid needle shields.

In step 2710, in an exemplary embodiment, a syringe sleeve may be engaged to the syringe. The syringe sleeve may be maintained in a substantially fixed axial orientation relative to the device housing. The syringe sleeve may, in turn, maintain a needle shield remover in a substantially fixed axial orientation relative to the syringe

sleeve. This assembly aligns the cutout portions of the needle shield remover with the inspection window or inspection aperture of the syringe sleeve and with the inspection window or inspection aperture of the device housing. This allows a user to view the contents of the syringe and/or to view an end-of-injection indicator through the inspection window or inspection aperture of the device housing.

In another exemplary embodiment, a syringe sleeve may be absent in the automatic injection device and step 2710 may be skipped. In this exemplary embodiment, the axial orientation of the needle shield remover may be manually or automatically adjusted relative to the device housing so that the cutout portions of the needle shield remover are aligned with the inspection window or inspection aperture of the device housing. This allows a user to view the contents of the syringe and/or to view an end-of-injection indicator through the inspection window or inspection aperture of the device housing.

In step 2712, the syringe and syringe sleeve assembly may be inserted into the device housing through a proximal end of the device housing.

In step 2714, a proximal cap may be coupled to the proximal end of the device housing to seal the proximal end.

In step 2716, a needle shield remover may be engaged to a distal cap of the automatic injection device. In an exemplary embodiment, as the distal cap is inserted over the needle shield remover, the distal end of the needle shield remover may fit within a central aperture provided in the distal cap. One or more inwardly-projecting stop portions (e.g., flanges or raised edges) provided in the central aperture of the distal cap may snap into place within a gap formed under the cap engagement mechanisms

provided at the distal end of the needle shield remover. When the cap engagement mechanisms snap into place at the gap over the inwardly-projecting stop portions in the central aperture of the distal cap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the distal cap over the needle shield remover. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the cap engagement mechanisms have been successfully engaged to the distal cap. In an exemplary embodiment, the engagement of the cap engagement mechanisms with the distal cap may emit an audible “click” sound that provides an audible indication that the needle shield remover has been successfully engaged with the distal cap.

In step 2718, the distal cap and needle shield assembly may be coupled to the distal end of the device housing to cover the distal end, so that the needle shield remover is engaged to the needle shield on the syringe. In an exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover are engaged to a gap formed between the rigid needle shield and the syringe body. In an exemplary embodiment, as the needle shield remover is inserted over the rigid needle shield, the inwardly-projecting shield engagement mechanisms may snap into place at the gap and may not be disengaged during the assembly process. When the inwardly-projecting shield engagement mechanisms snap into place at the gap, there may be a decrease in the force experienced against insertion of the needle shield remover over the rigid needle shield. In an exemplary embodiment, this decrease in the force may be sensed by a user or automatically by an assembly machine to determine that the inwardly-projecting shield engagement mechanisms have been successfully engaged to the needle shield at the gap. In an exemplary embodiment, positioning of the shield engagement components at the gap may emit an audible “click” sound that provides an

audible indication that the needle shield remover has been successfully engaged with the rigid needle shield.

In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover may be engaged to one or more apertures defined in a rigid needle shield. In another exemplary embodiment, one or more inwardly-projecting shield engagement mechanisms of the needle shield remover may be engaged to one or more ridged portions in the exterior surface of the rigid needle shield.

Figure 28 is a flowchart of an exemplary method 2800 for using an exemplary automatic injection device to administer an injection. An exemplary automatic injection device may be packaged and pre-filled with a therapeutic agent and may be stored in refrigerated storage before use. In step 2802, the packaged automatic injection device may be removed from storage. In step 2804, the automatic injection device may be removed from its packaging and any over-wrap and warmed to room temperature, for example, by leaving the device outside the packaging at room temperature or by warming the device. In step 2806, the user may view the contents of the device through a transparent inspection window or inspection aperture provided in the device housing to ensure that the device contains a volume of the therapeutic agent and to confirm the clarity of the therapeutic agent, if necessary. In step 2808, the injection site on a patient's body may be selected and prepared for the delivery of the therapeutic agent.

In step 2810, the user of the automatic injection device may remove the distal cap of the automatic injection device that protects the injection needle and any needle shields protecting the needle. A needle shield remover provided in the device automatically removes all of the needle shields when the user removes the distal cap. In

step 2812, the user of the device may position the automatic injection device so that the distal end of the device is positioned at or adjacent to the injection site on the patient's body. In step 2814, a firing button on the device may be depressed or otherwise activated to cause the device to perform an injection at the injection site. In step 2816, the injection site on the patient's body may receive a therapeutically effective dose of the therapeutic agent administered by the device. In an exemplary embodiment, activating the firing button may cause a syringe to advance within and relative to the device housing so that the injection needle protrudes from an open distal end of the housing, and may cause a bung to move within the syringe to expel the therapeutic agent out of the syringe through the injection needle and into the injection site.

In step 2818, after administration of the therapeutic agent, the automatic injection device may be removed from the injection site on the patient's body and discarded in an appropriate manner.

IX. Incorporation by Reference

The entire contents of all references, including patents and patent applications, cited throughout this application are hereby incorporated herein by reference in their entirety. The appropriate components and methods of those references may be selected for the invention and embodiments thereof. Still further, the components and methods identified in the Background section are integral to this disclosure and may be used in conjunction with or substituted for components and methods described elsewhere in the disclosure within the scope of the invention.

X. Equivalents

In describing exemplary embodiments, specific terminology is used for the sake of clarity. For purposes of description, each specific term is intended to, at least, include all technical and functional equivalents that operate in a similar manner to accomplish a similar purpose. Additionally, in some instances where a particular exemplary embodiment includes a plurality of system elements or method steps, those elements or steps may be replaced with a single element or step. Likewise, a single element or step may be replaced with a plurality of elements or steps that serve the same purpose. Further, where parameters for various properties are specified herein for exemplary embodiments, those parameters may be adjusted up or down by 1/20th, 1/10th, 1/5th, 1/3rd, 1/2nd, and the like, or by rounded-off approximations thereof, unless otherwise specified. Moreover, while exemplary embodiments have been shown and described with references to particular embodiments thereof, those of ordinary skill in the art will understand that various substitutions and alterations in form and details may be made therein without departing from the scope of the invention. Further still, other aspects, functions and advantages are also within the scope of the invention.

Exemplary flowcharts are provided herein for illustrative purposes and are non-limiting examples of methods. One of ordinary skill in the art will recognize that exemplary methods may include more or fewer steps than those illustrated in the exemplary flowcharts, and that the steps in the exemplary flowcharts may be performed in a different order than shown.

Claims

What is claimed is:

1. An apparatus for removing a needle shield from a syringe, comprising:

a tubular member for enclosing the needle shield coupled to the syringe;

one or more cap engagement mechanisms provided at a distal end of the tubular member and configured for engagement with a distal cap provided for covering a distal end of the syringe; and

one or more shield engagement mechanisms provided at a proximal end of the tubular member and configured for engagement with the needle shield;

wherein, when the apparatus is pulled away from the syringe, the one or more shield engagement mechanisms exert force against the needle shield to remove the needle shield from the syringe.

2. The apparatus of claim 1, wherein the distal cap comprises an aperture and a flanged portion provided in the aperture, and wherein the one or more cap engagement mechanisms are configured to fit within the aperture in the distal cap and wherein the flanged portion of the distal cap is accommodated in a gap under the one or more cap engagement mechanisms.

3. The apparatus of claim 1, wherein the tubular member comprises two apertures, and wherein two shield engagement mechanisms are provided in the apertures.

4. The apparatus of claim 1, wherein the tubular member comprises three apertures, and wherein three shield engagement mechanisms are provided in the apertures.

5. The apparatus of claim 1, wherein the one or more shield engagement mechanisms are configured for engagement with a gap between the needle shield and the syringe.
6. The apparatus of claim 1, wherein the needle shield comprises a soft inner portion and a rigid outer portion.
7. The apparatus of claim 1, wherein the apparatus is configured for engagement with the needle shield coupled to the syringe before the syringe is inserted into a housing of an automatic injection device.
8. An automatic injection device, comprising:
 - a syringe;
 - a needle shield coupled to a distal end of the syringe;
 - a distal cap for covering the needle shield; and
 - a needle shield remover disposed between the needle shield and the distal cap,the needle shield comprising:
 - a tubular member for enclosing the needle shield coupled to the syringe,
 - one or more cap engagement mechanisms provided at a distal end of the tubular member and engaged with the distal cap, and
 - one or more shield engagement mechanisms provided at a proximal end of the tubular member and engaged with the needle shield;

wherein, when the needle shield remover is pulled away from the syringe, the one or more shield engagement mechanisms exert force against the needle shield to remove the needle shield from the syringe.

9. The automatic injection device of claim 8, wherein the distal cap comprises an aperture and a flanged portion provided in the aperture, and wherein the one or more cap engagement mechanisms are configured to fit within the aperture in the distal cap and wherein the flanged portion of the distal cap is accommodated in a gap under the one or more cap engagement mechanisms.

10. The automatic injection device of claim 8, wherein the tubular member comprises two apertures, and wherein two shield engagement mechanisms are provided in the apertures.

11. The automatic injection device of claim 8, wherein the tubular member comprises three apertures, and wherein three shield engagement mechanisms are provided in the apertures.

12. The automatic injection device of claim 8, wherein the one or more shield engagement mechanisms are for engagement with a gap between the needle shield and the syringe.

13. The automatic injection device of claim 8, wherein the needle shield comprises a soft inner portion and a rigid outer portion.

14. The automatic injection device of claim 8, wherein the needle shield remover is configured for engagement with the needle shield coupled to the syringe before the syringe is inserted into a housing of the automatic injection device.

15. A method for assembling an automatic injection device, comprising:

coupling a needle shield to a distal end of a syringe;

engaging one or more shield engagement mechanisms of a needle shield remover to the needle shield; and

inserting an assembly comprising the syringe, the needle shield and the needle shield remover into a housing of the automatic injection device.

16. The method of claim 15, further comprising:

coupling a distal cap to a distal end of the housing of the automatic injection device; and

engaging one or more cap engagement mechanisms of the needle shield remover to the distal cap.

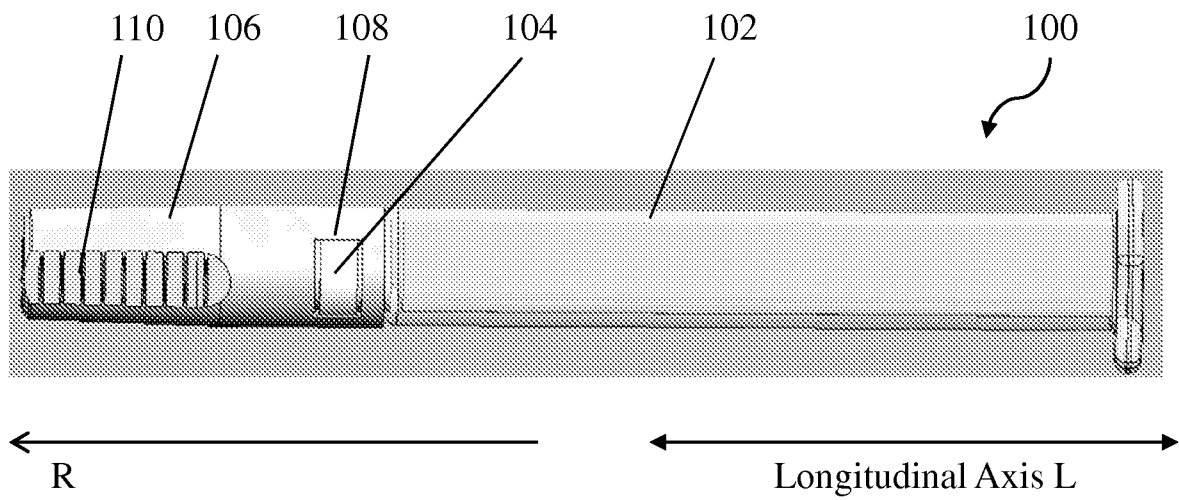
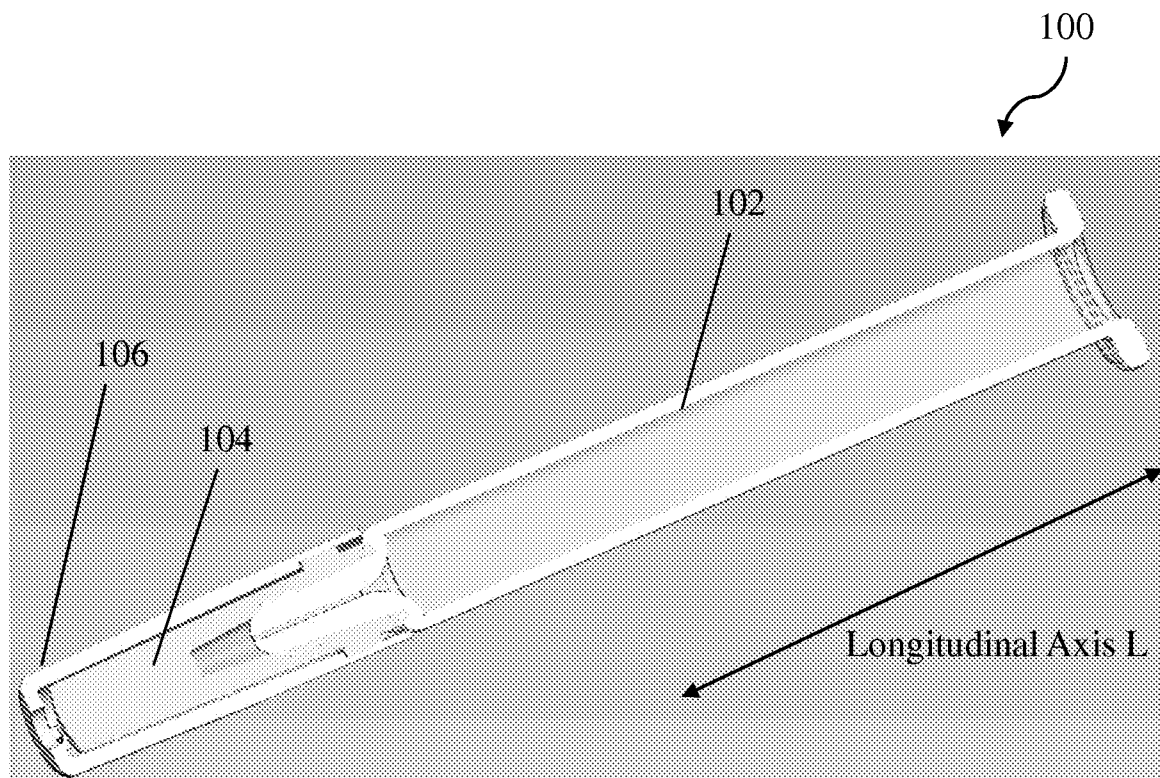
17. The method of claim 16, further comprising:

when the needle shield remover is pulled away from the syringe, exerting force against the needle shield using the shield engagement mechanisms of the needle shield remover to remove the needle shield from the syringe.

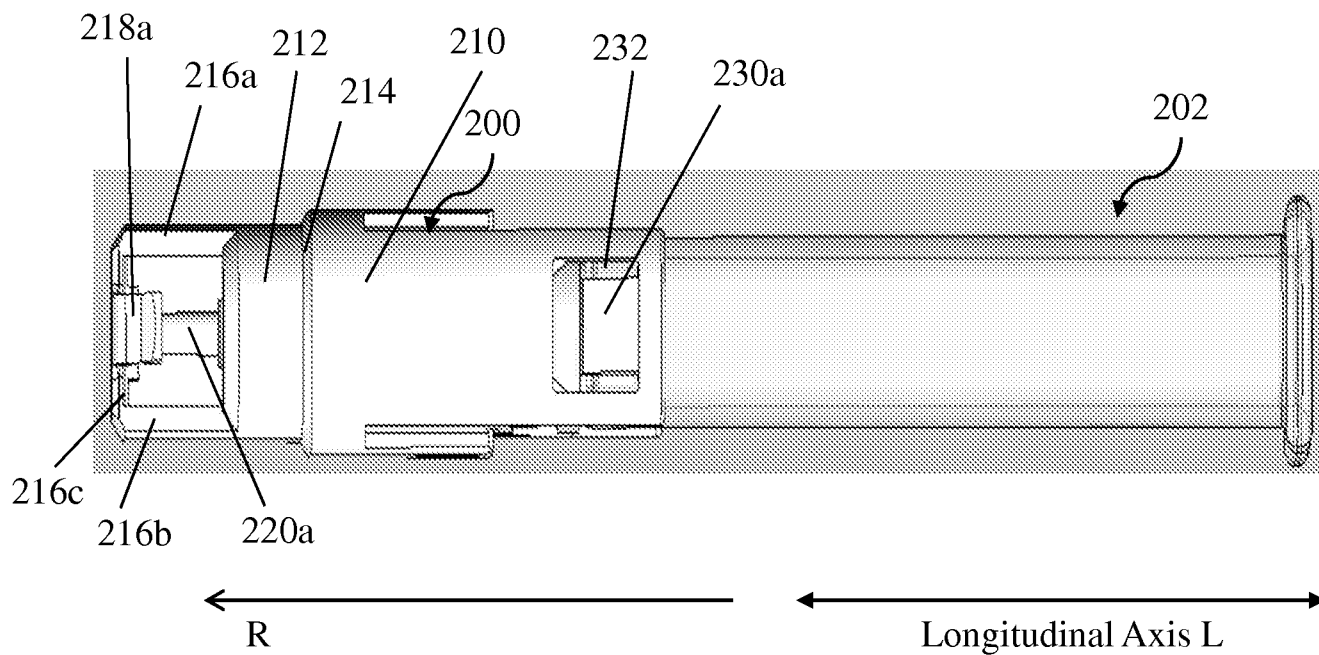
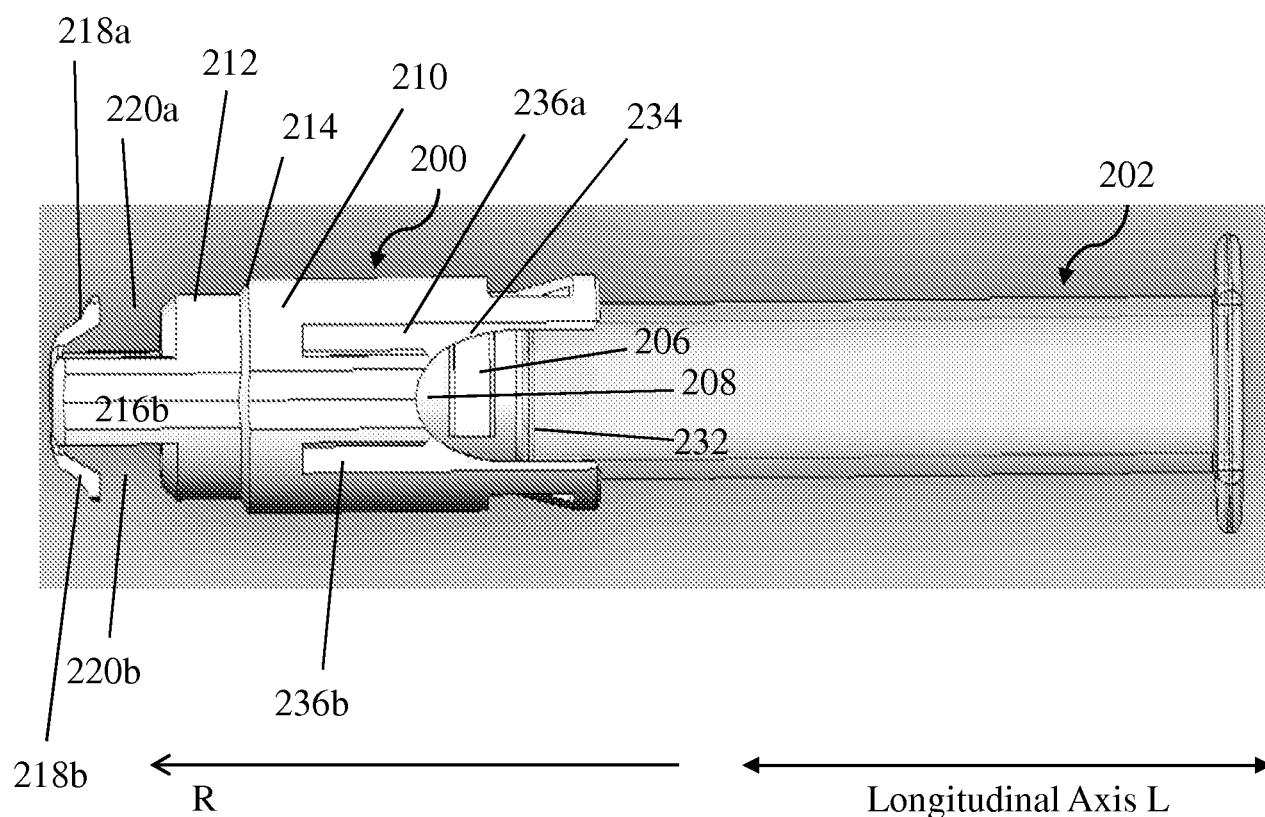
18. The method of claim 16, wherein the distal cap comprises an aperture and a flanged portion provided in the aperture, and wherein the one or more cap engagement mechanisms are configured to fit within the aperture in the distal cap and wherein the flanged portion of the distal cap is accommodated in a gap under the one or more cap engagement mechanisms.

19. The method of claim 15, wherein the needle shield remover comprises a tubular member, and wherein the one or more shield engagement mechanisms are provided at a proximal end of the tubular member and the one or more cap engagement mechanisms are provided at a distal end of the tubular member.
20. The method of claim 19, wherein the tubular member comprises two apertures, and wherein two shield engagement mechanisms are provided in the apertures.
21. The method of claim 19, wherein the tubular member comprises three apertures, and wherein three shield engagement mechanisms are provided in the apertures.
22. The method of claim 15, wherein the one or more shield engagement mechanisms are configured for engagement with a gap between the needle shield and the syringe.
23. The method of claim 15, wherein the needle shield comprises a soft inner portion and a rigid outer portion.

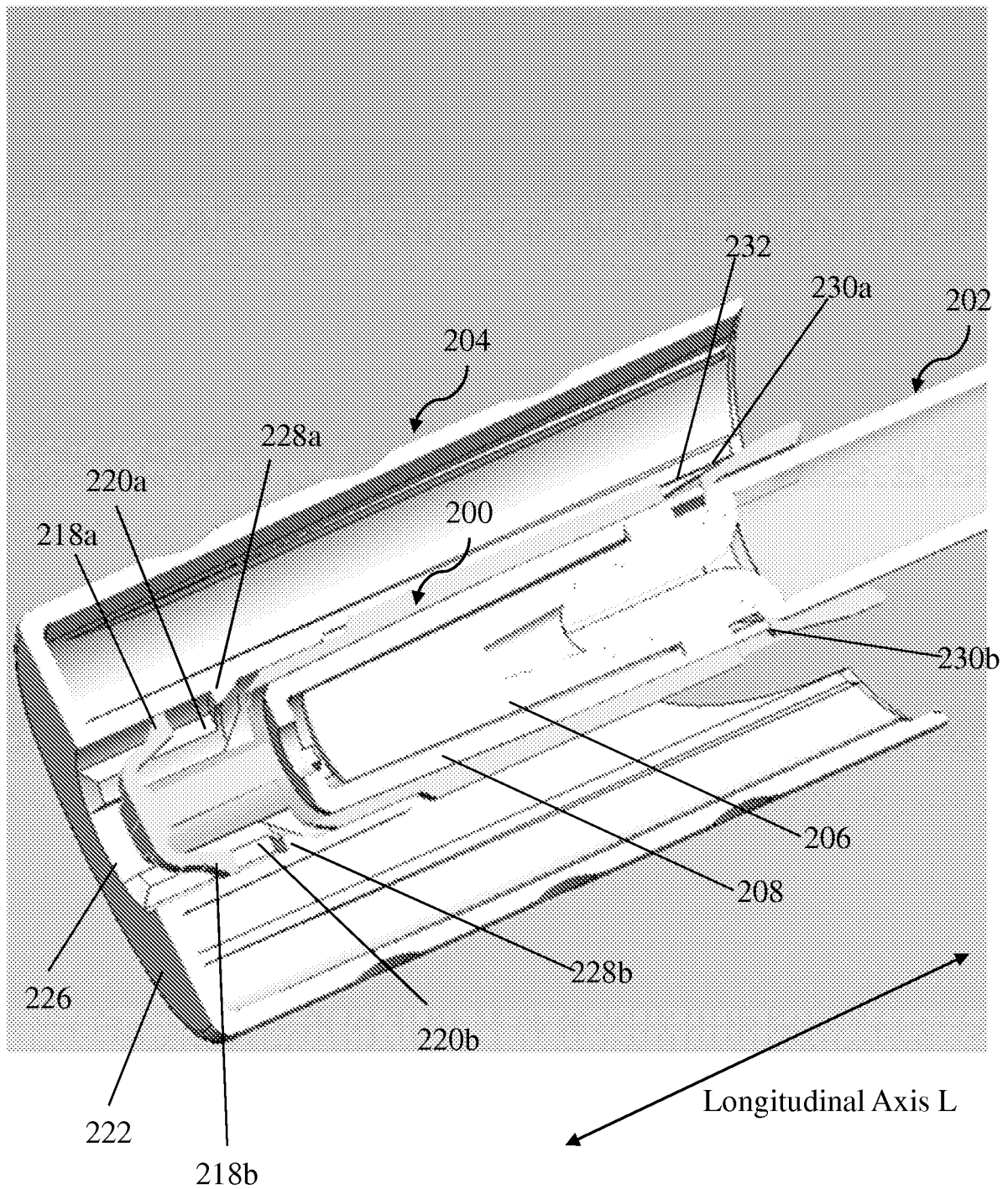
1/30

*Figure 1A**Figure 1B*

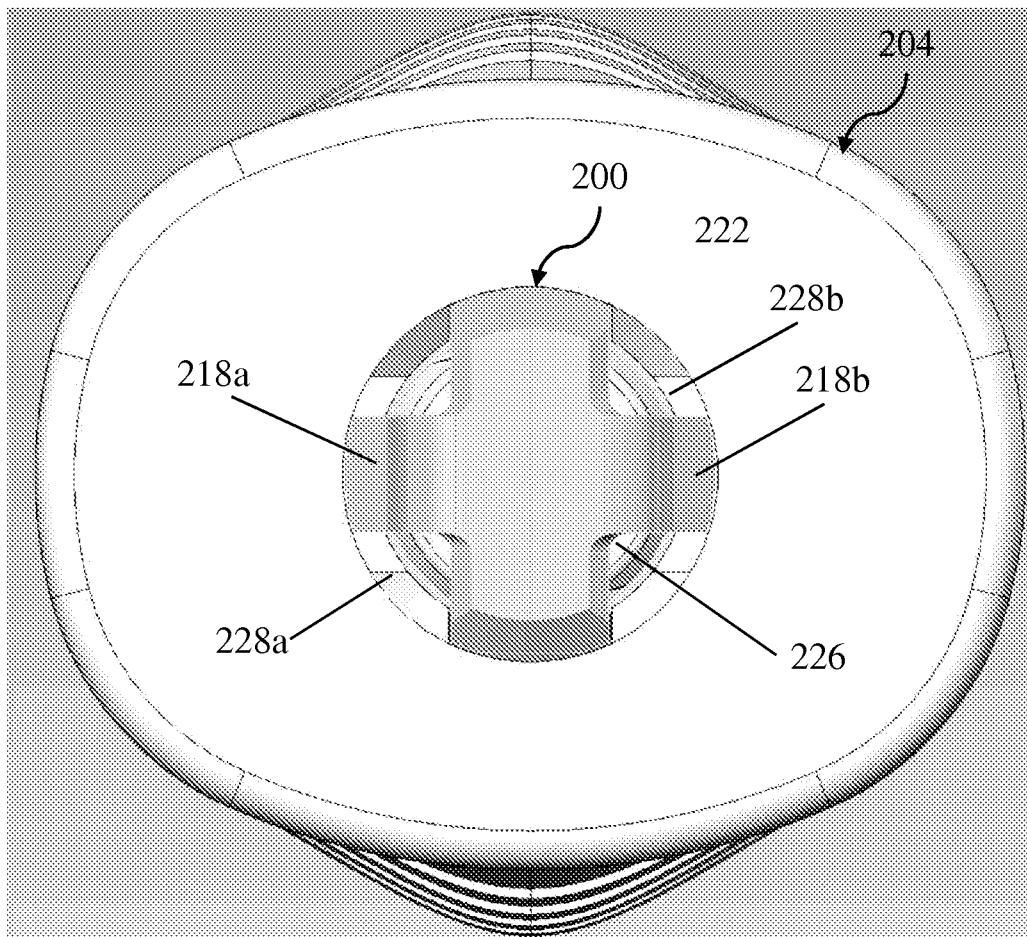
2/30

*Figure 2A**Figure 2B*

3/30

*Figure 2C*

4/30

*Figure 2D*

5/30

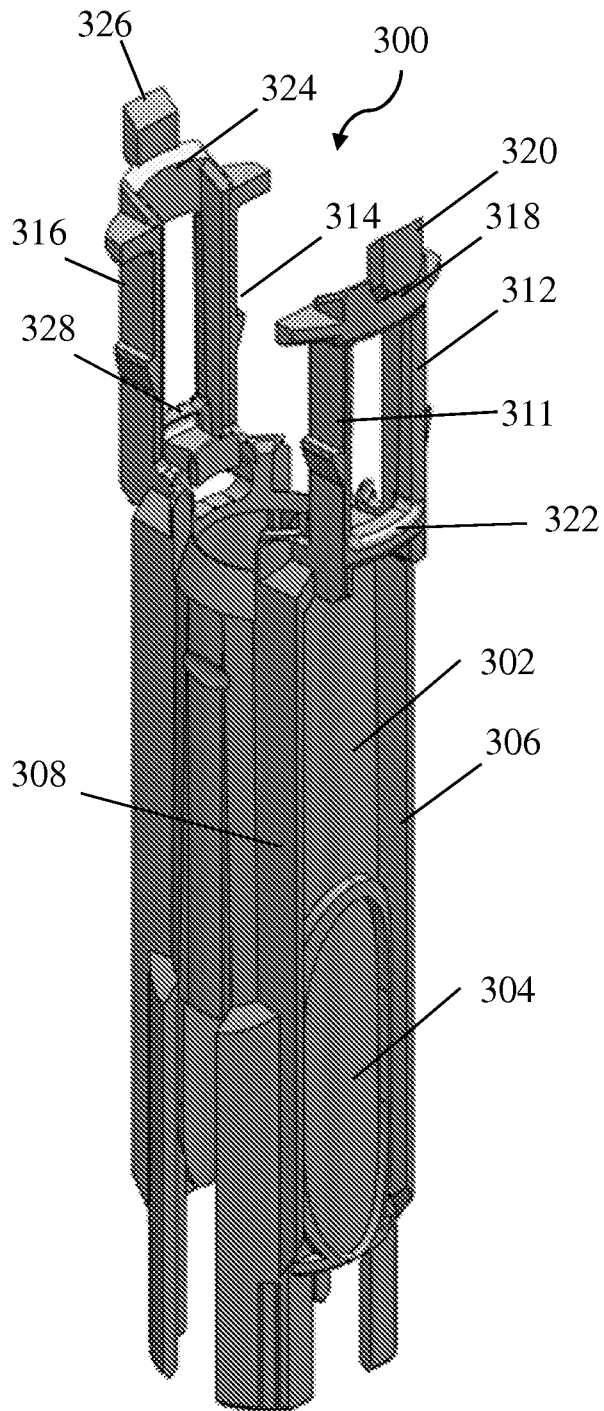


Figure 3A

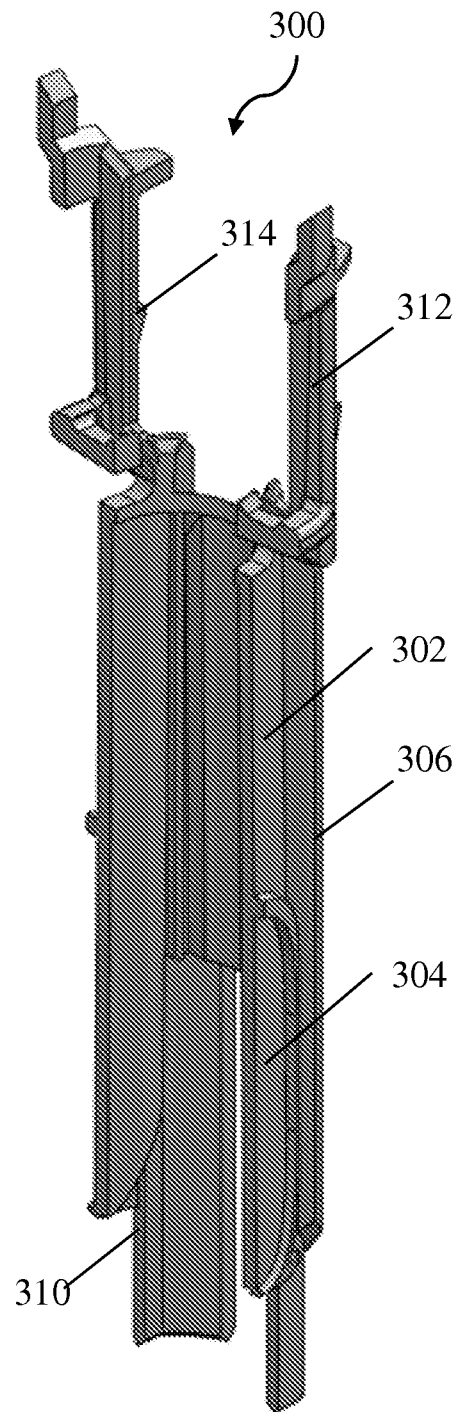
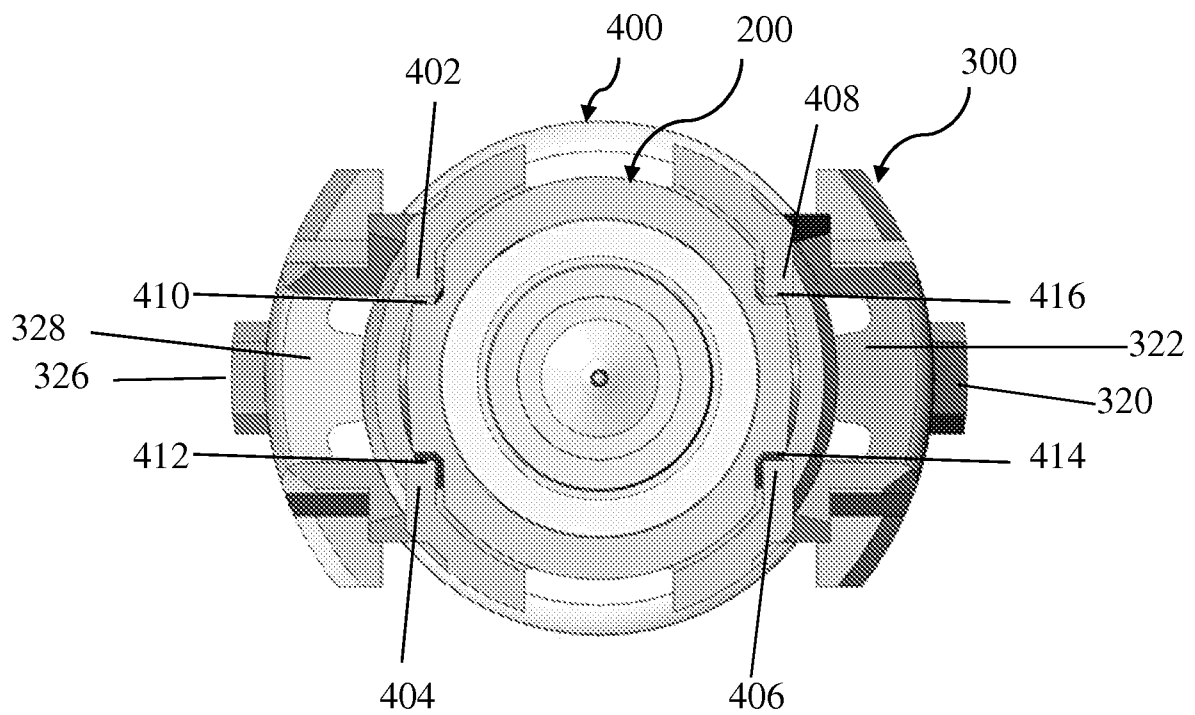
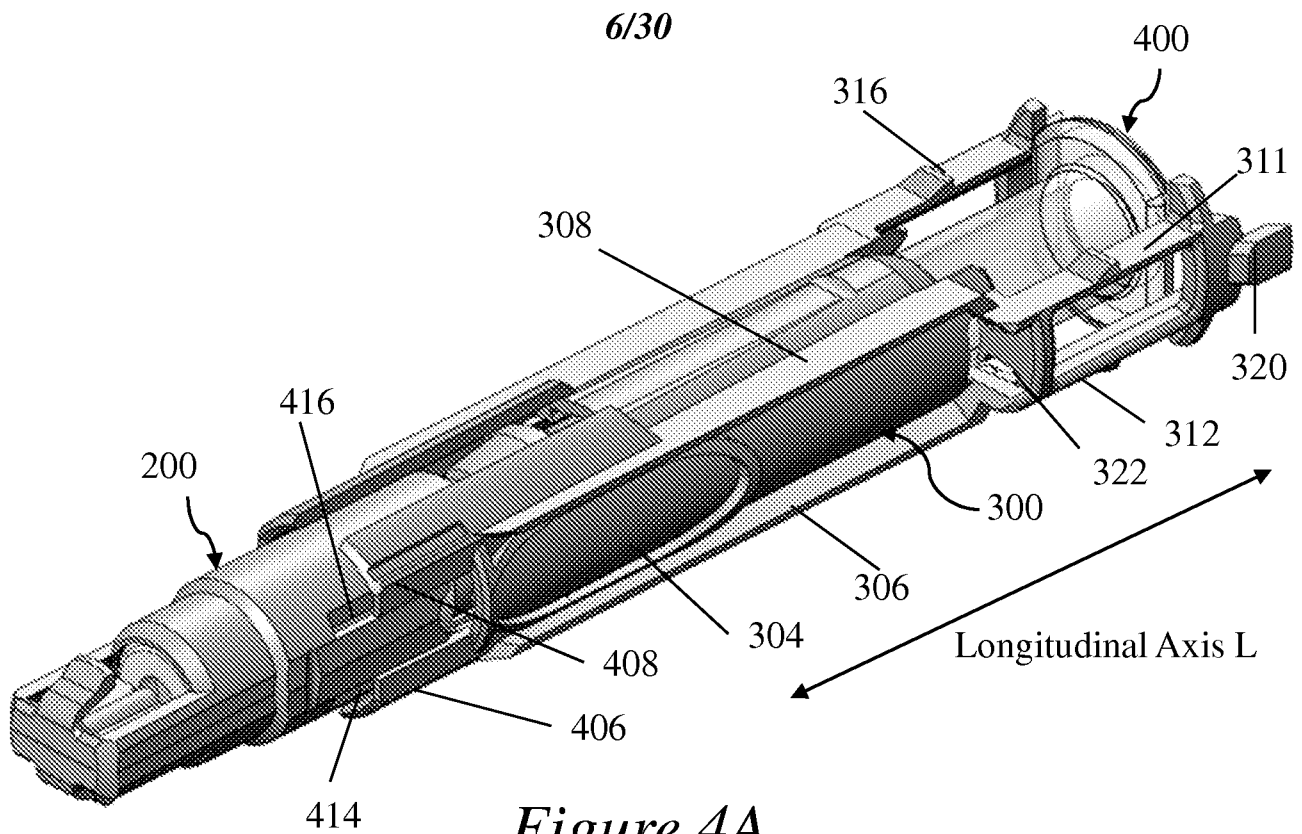
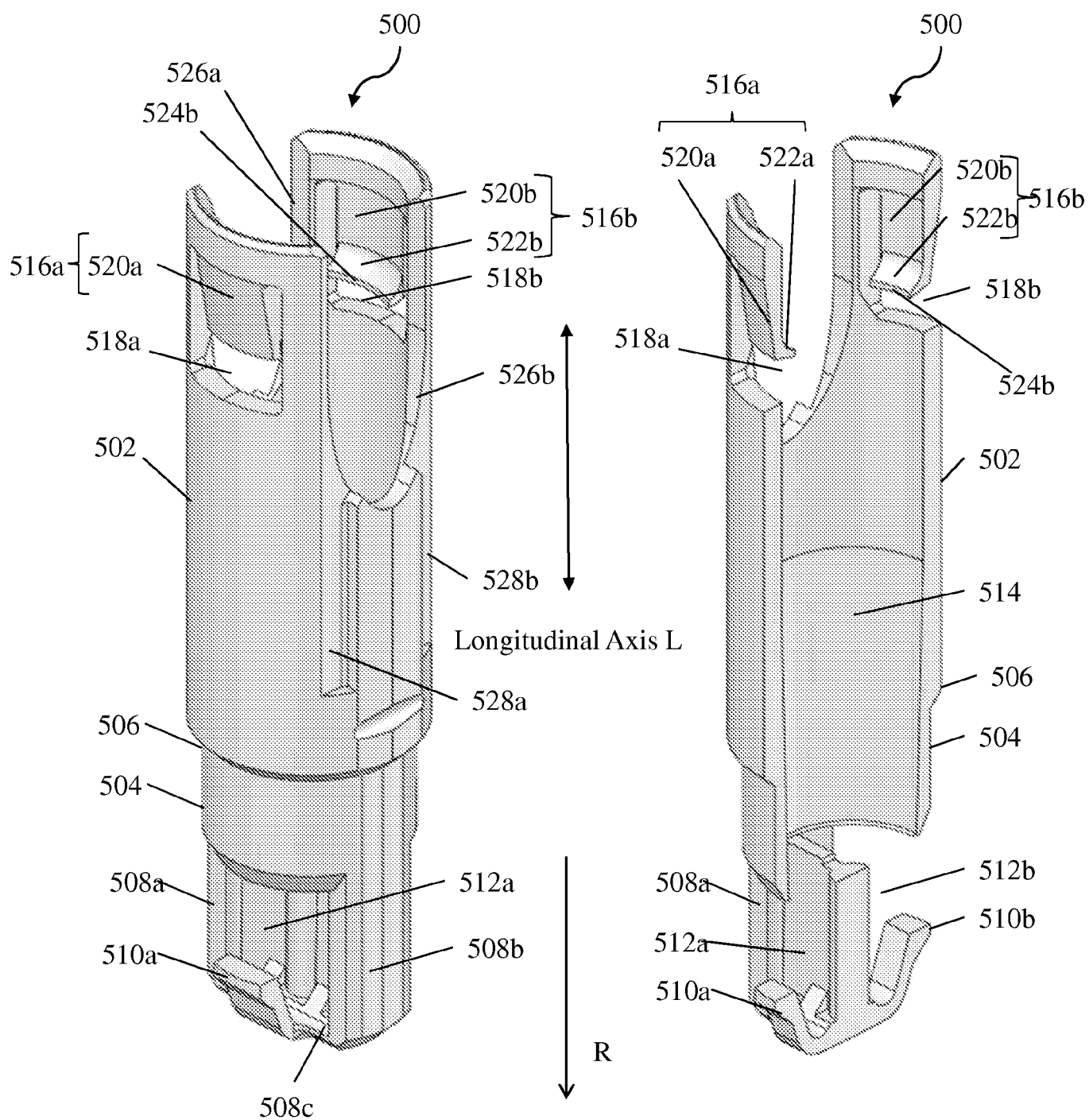


Figure 3B



7/30

*Figure 5A**Figure 5B*

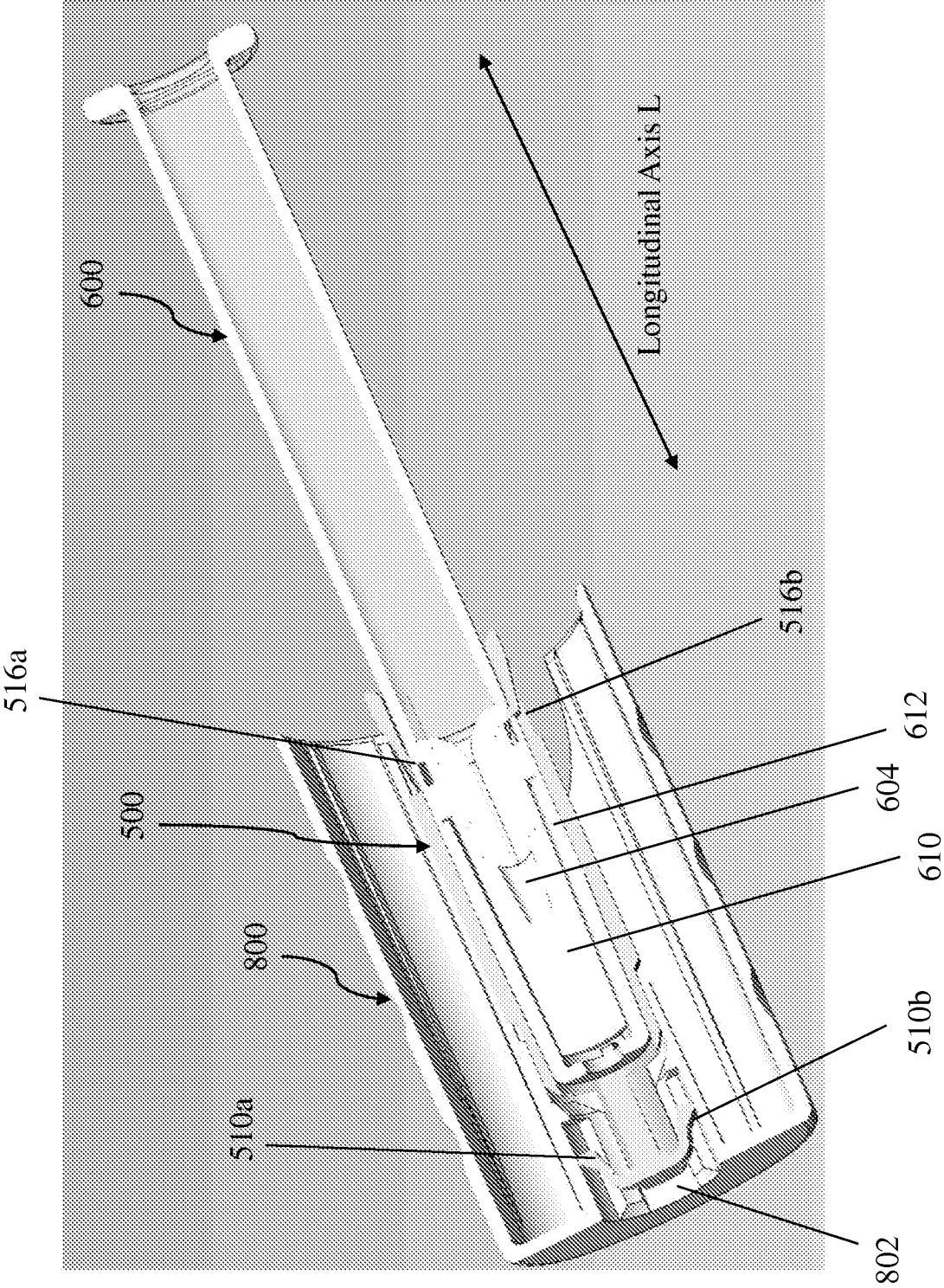
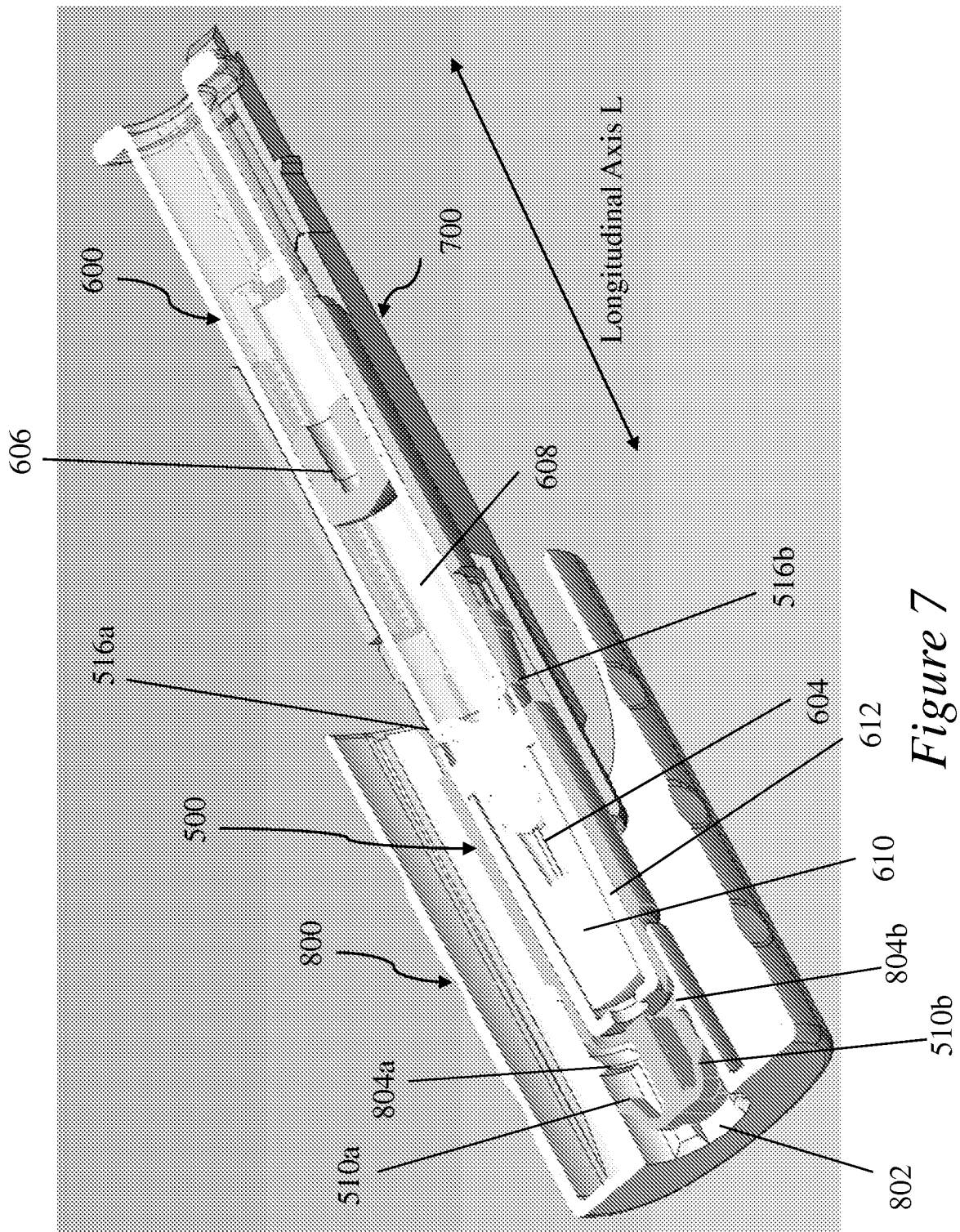
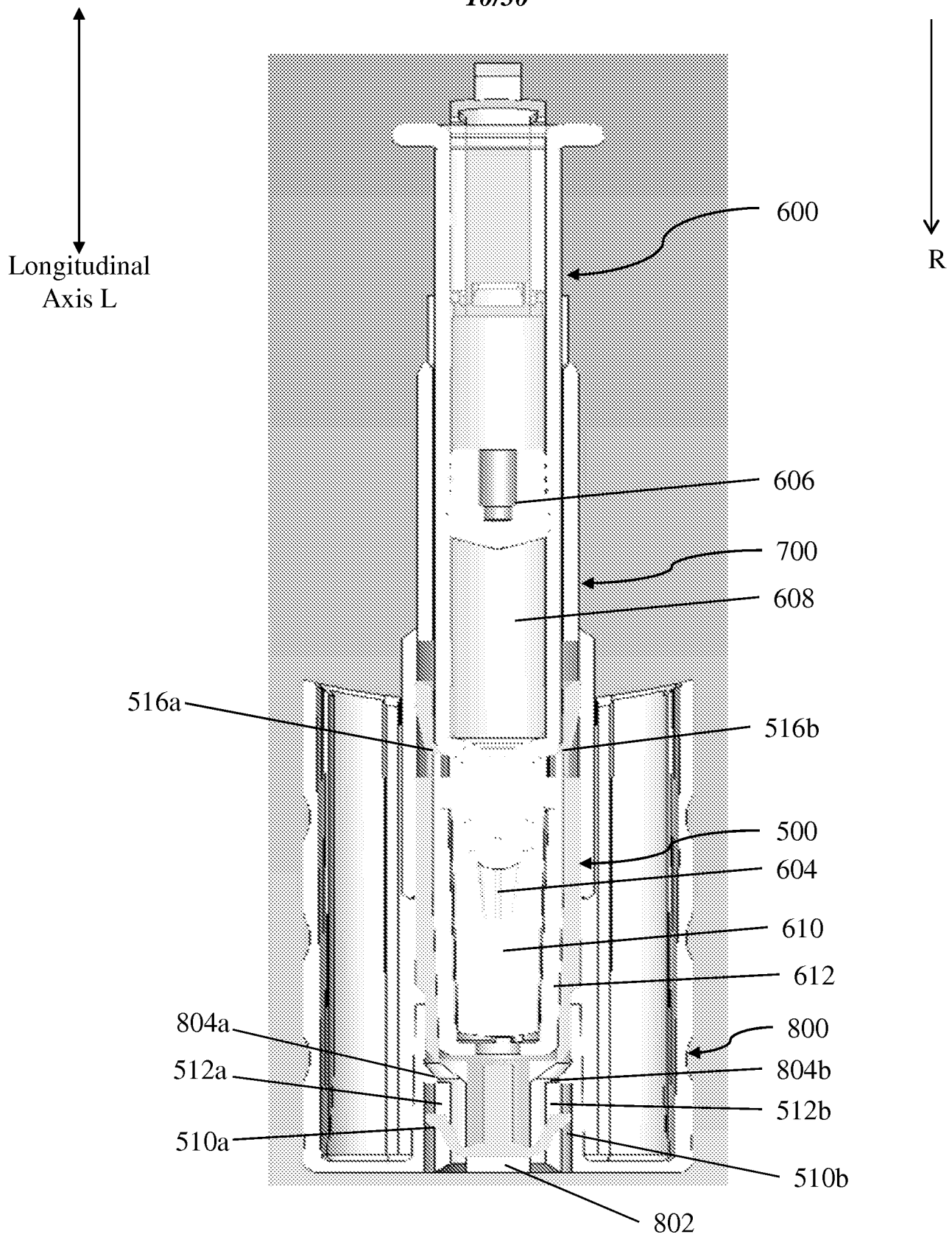


Figure 6

9/30

*Figure 7*

10/30

*Figure 8*

11/30

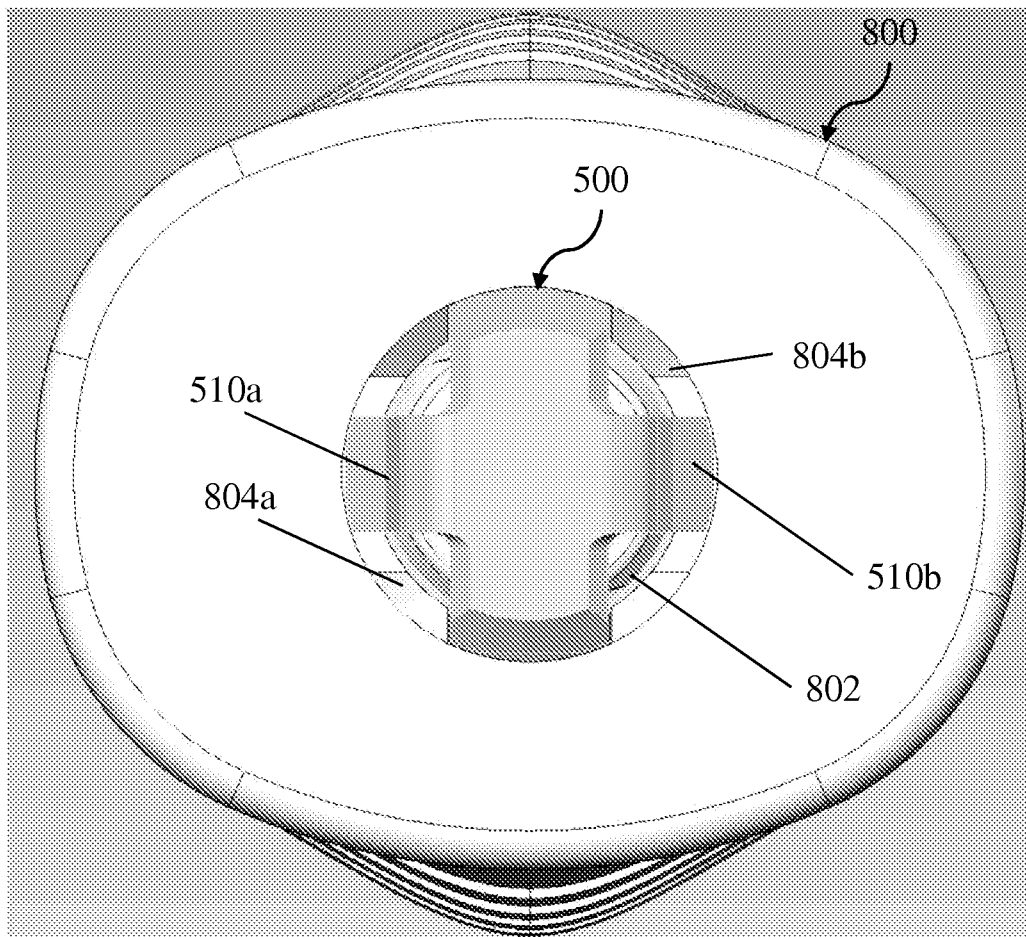


Figure 9

12/30

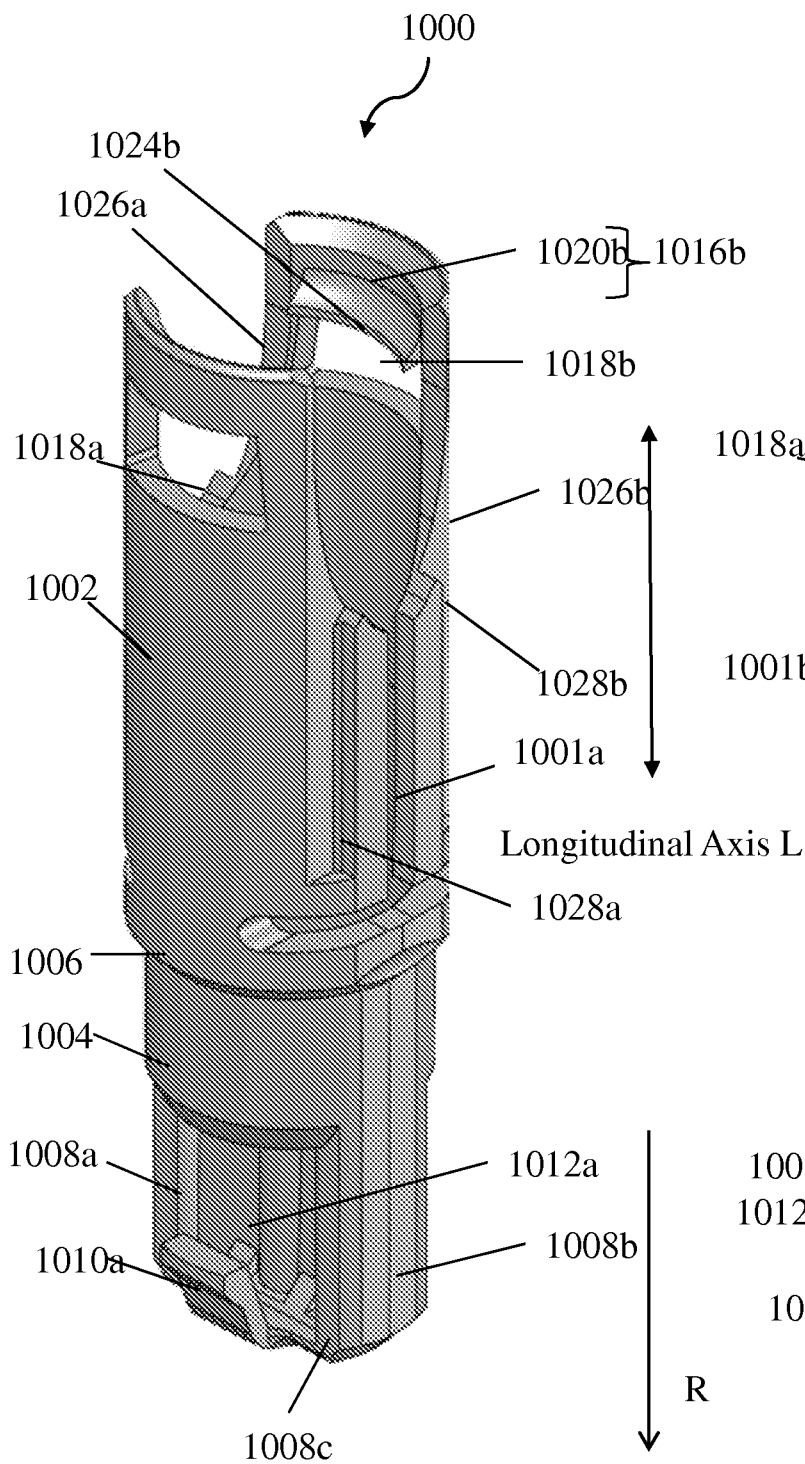


Figure 10A

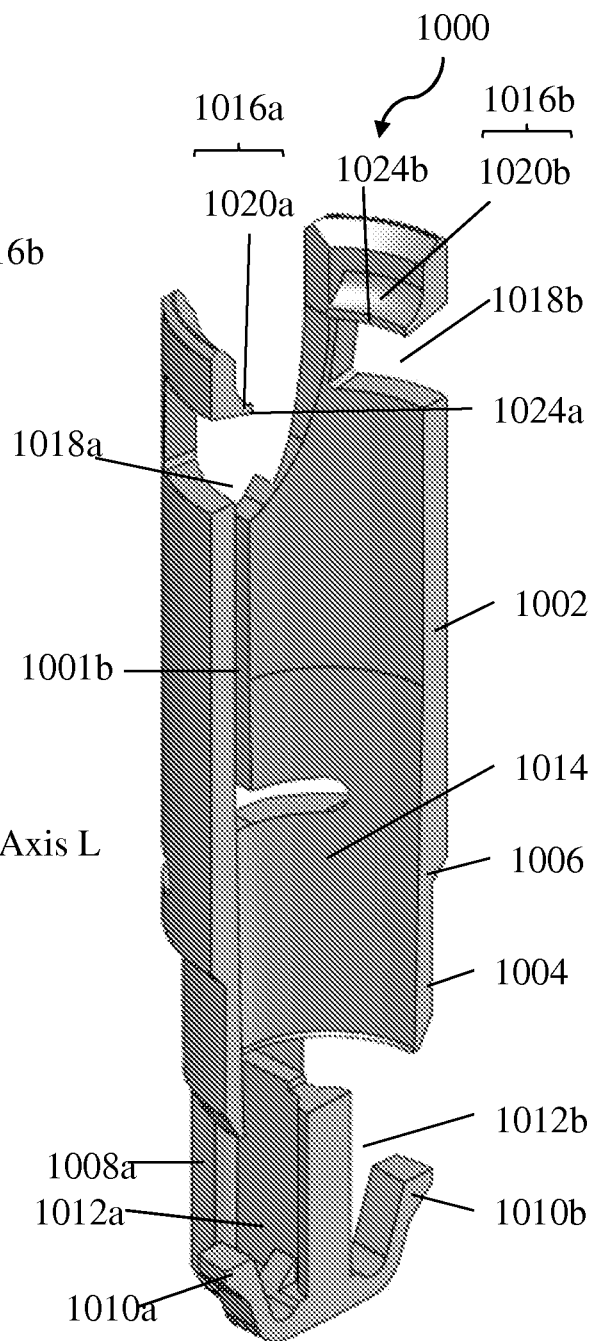


Figure 10B

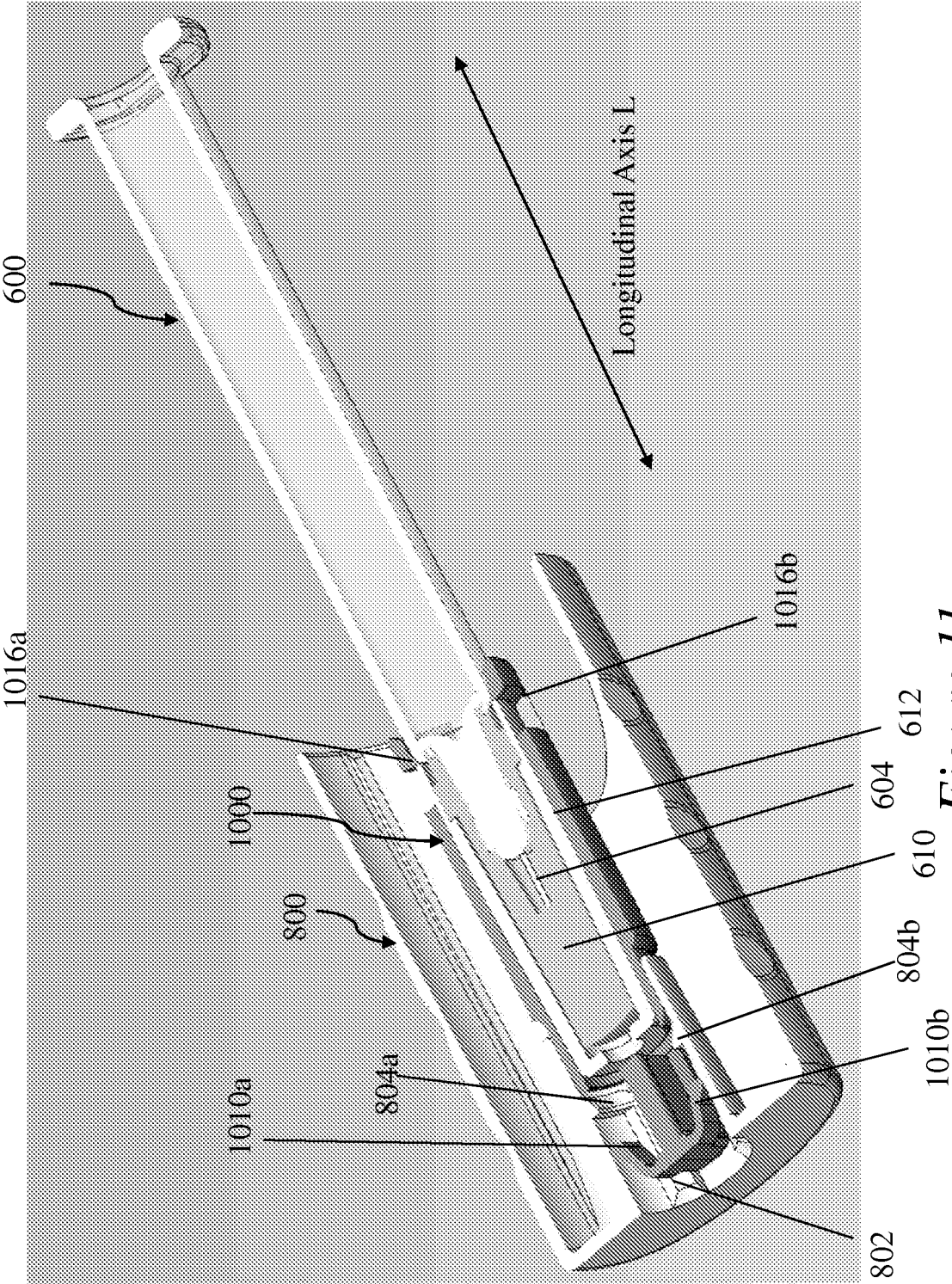
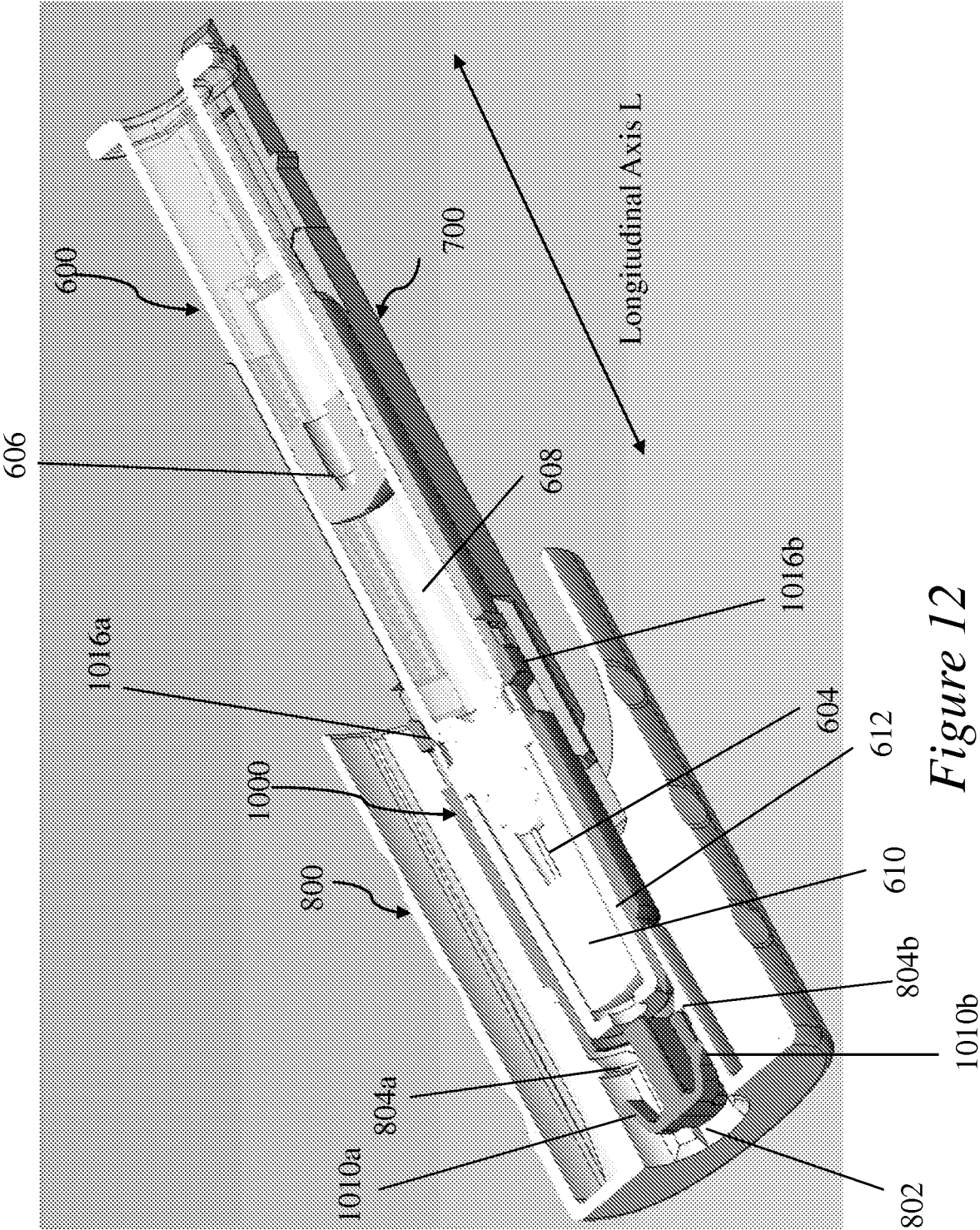
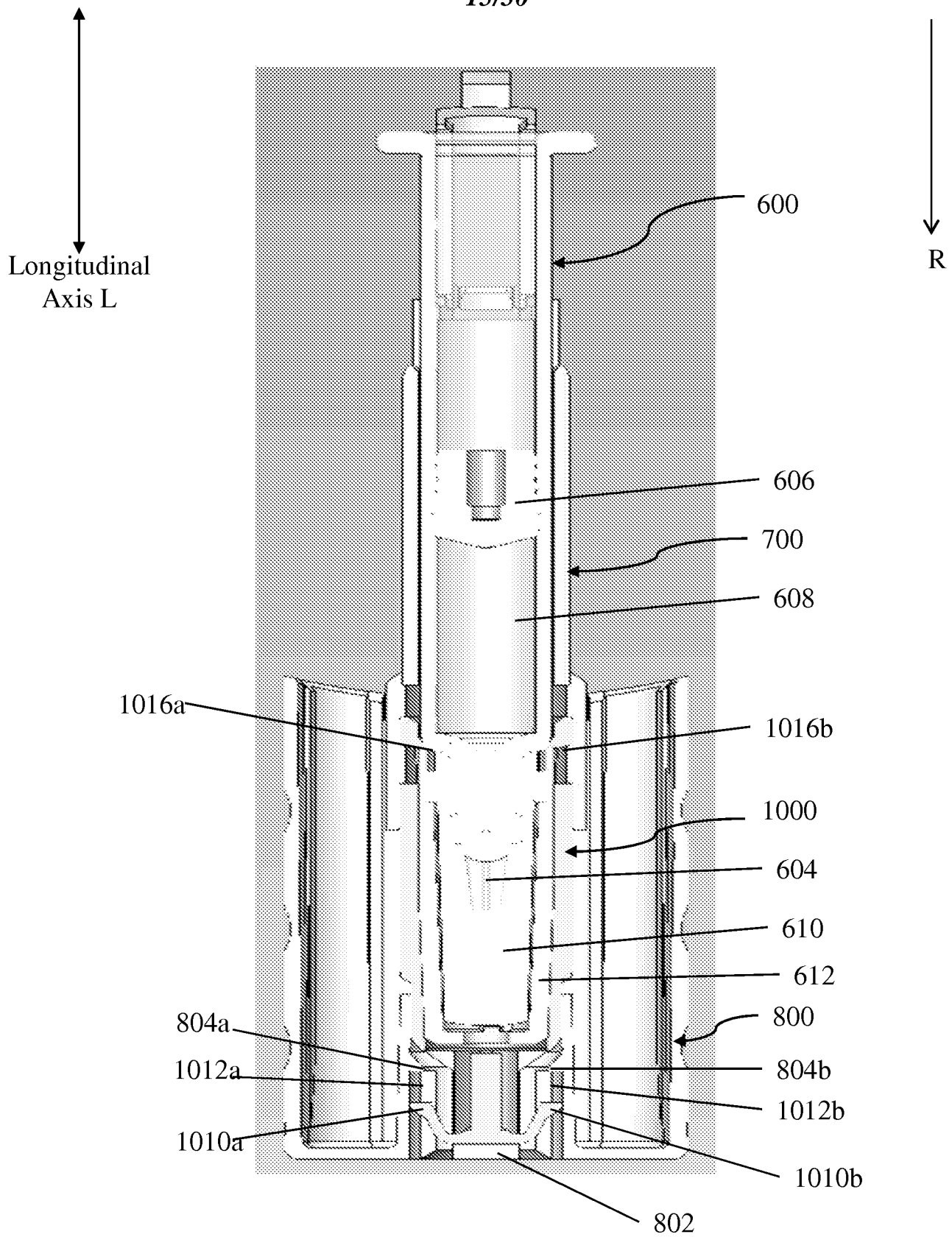


Figure 11



15/30

*Figure 13*

16/30

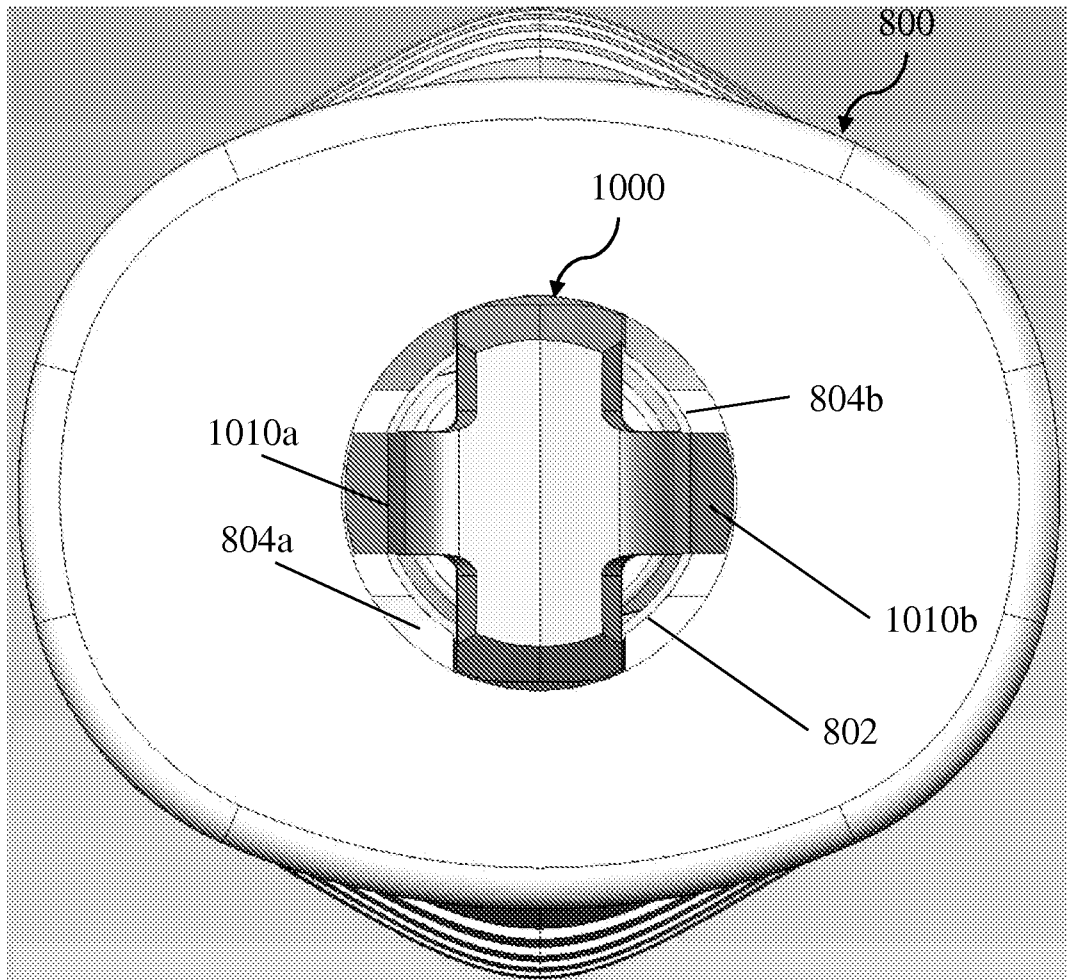
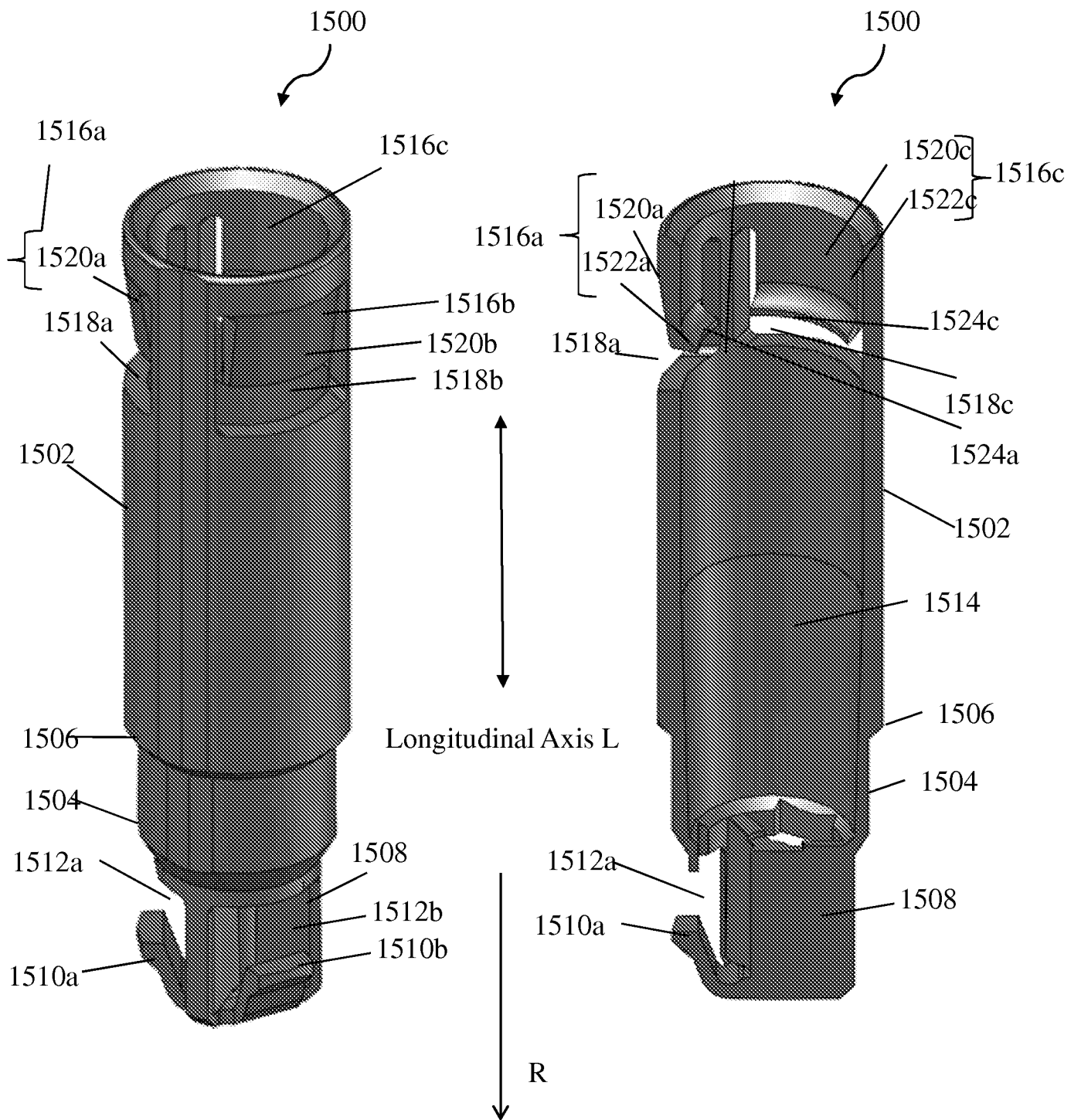


Figure 14

17/30

*Figure 15A**Figure 15B*

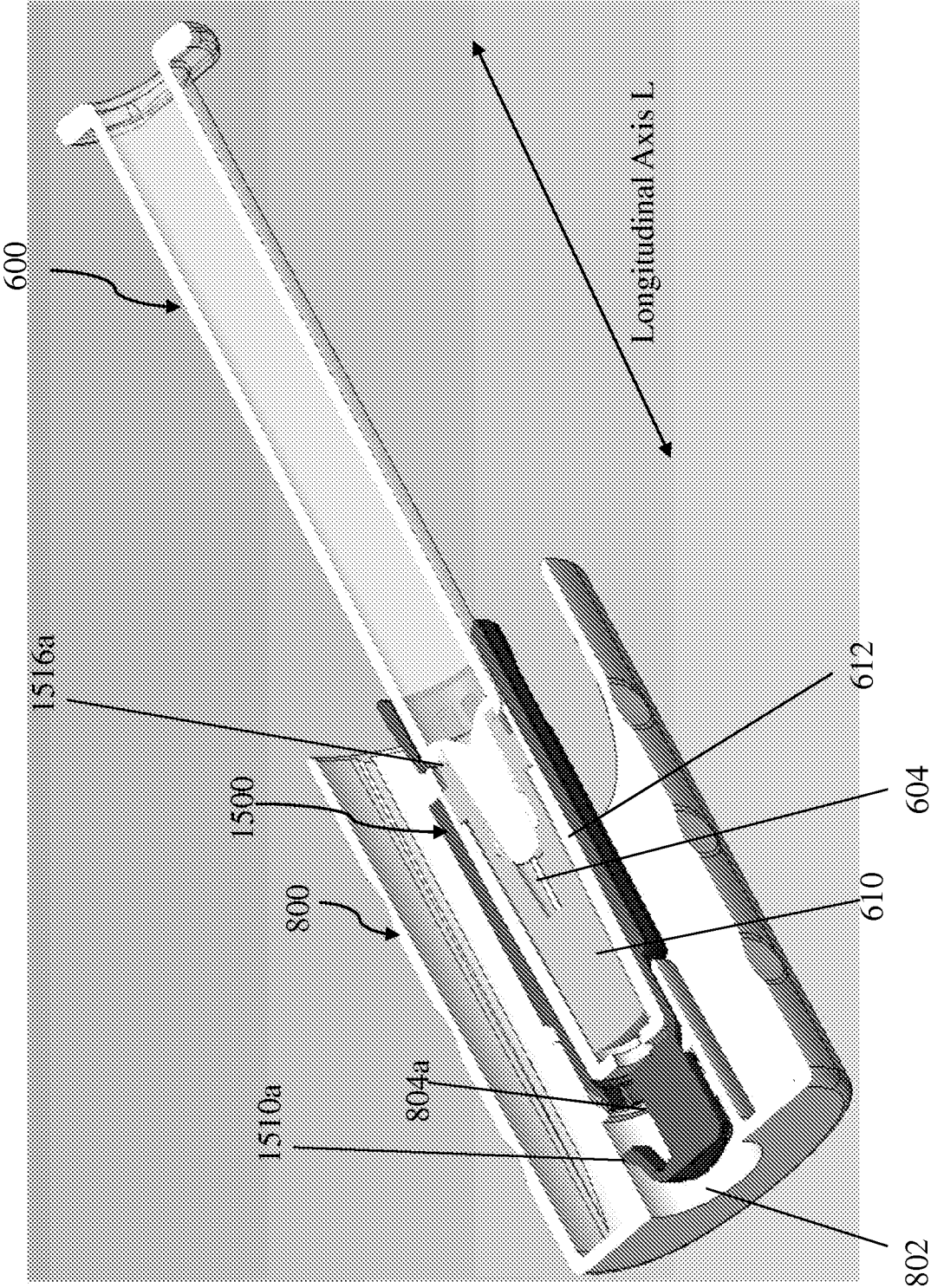
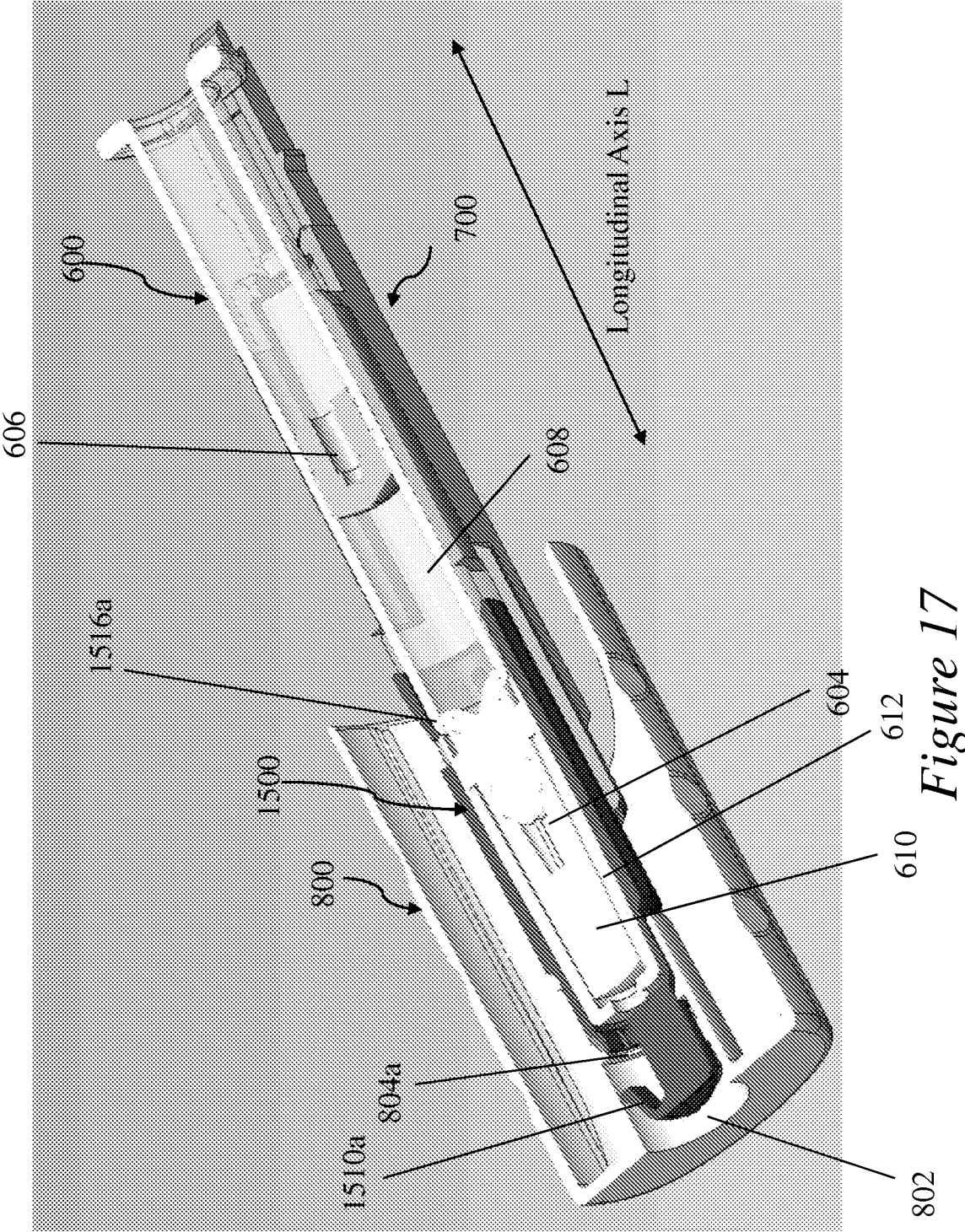
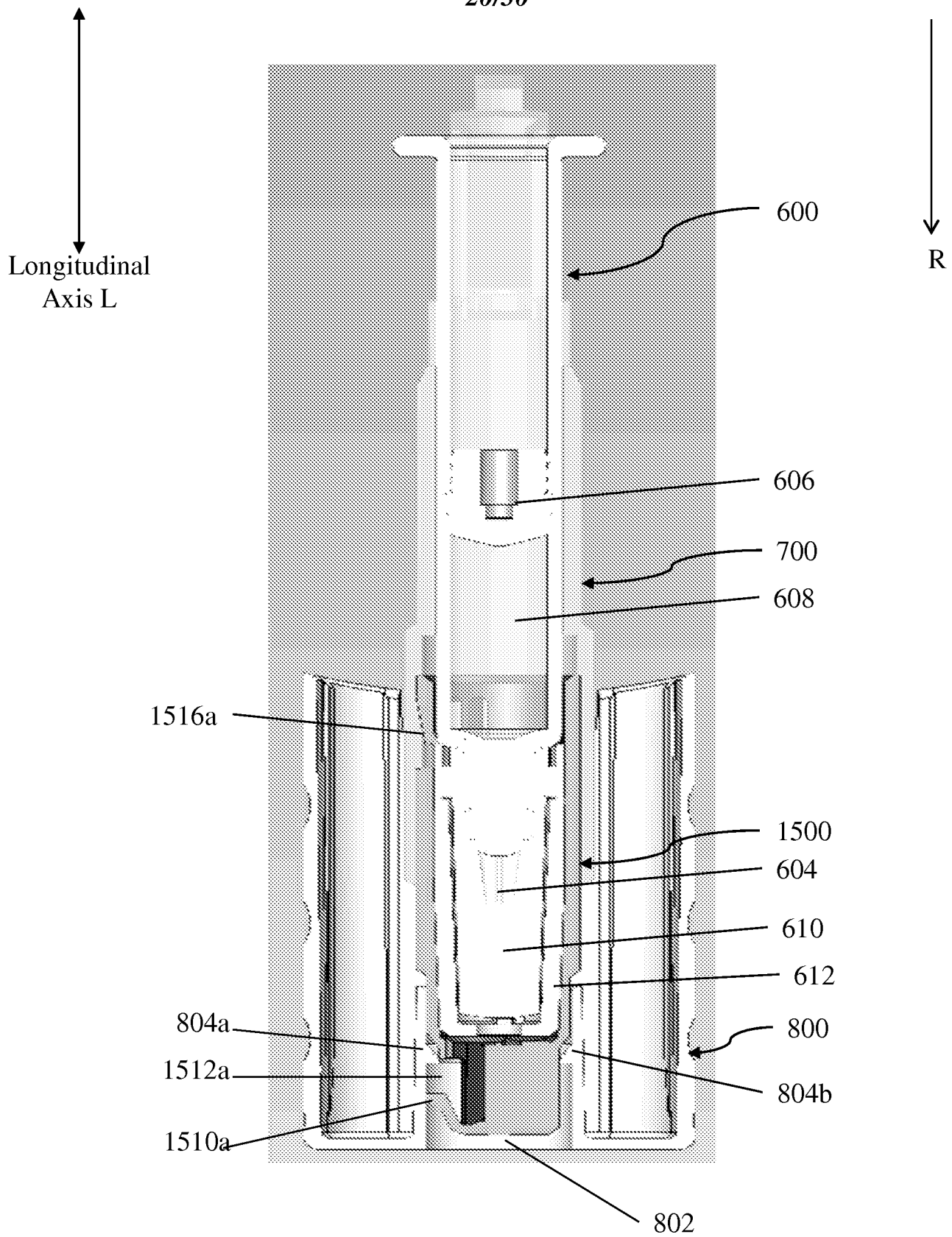


Figure 16



20/30

*Figure 18*

21/30

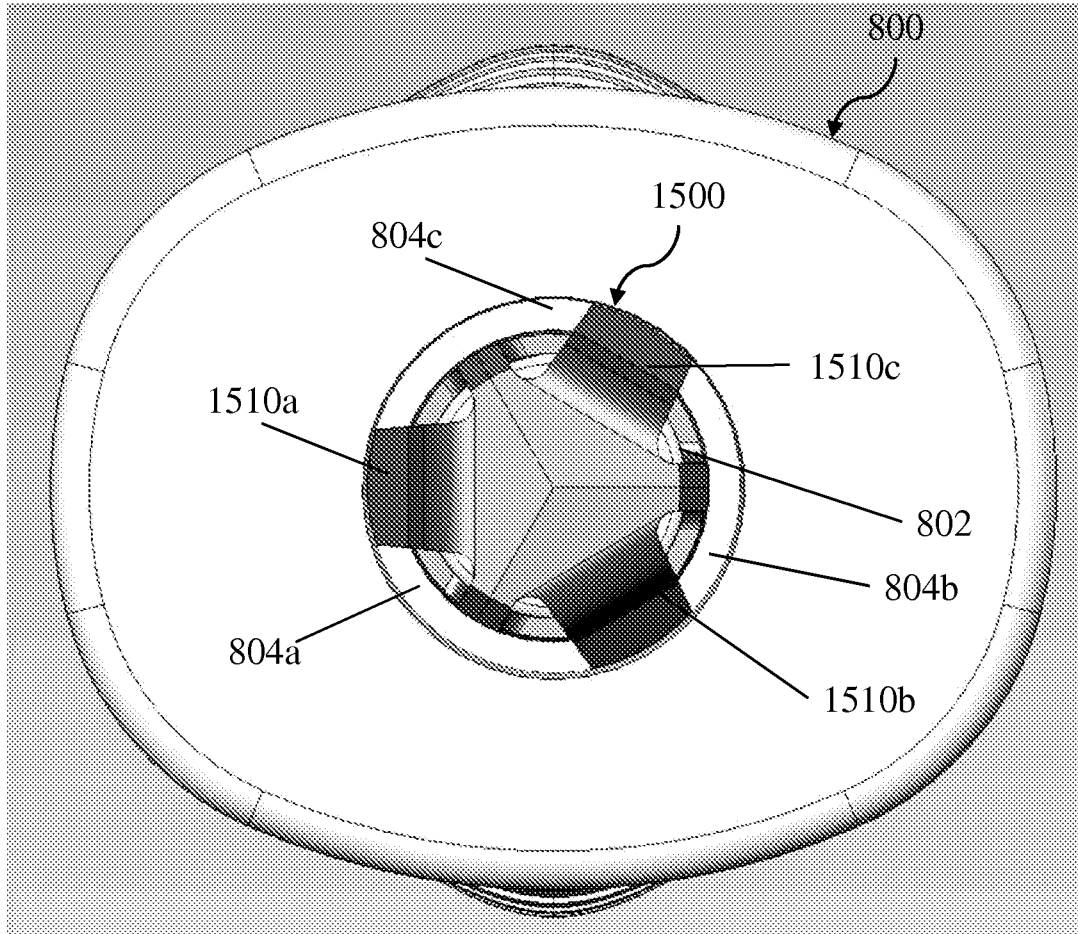


Figure 19

22/30

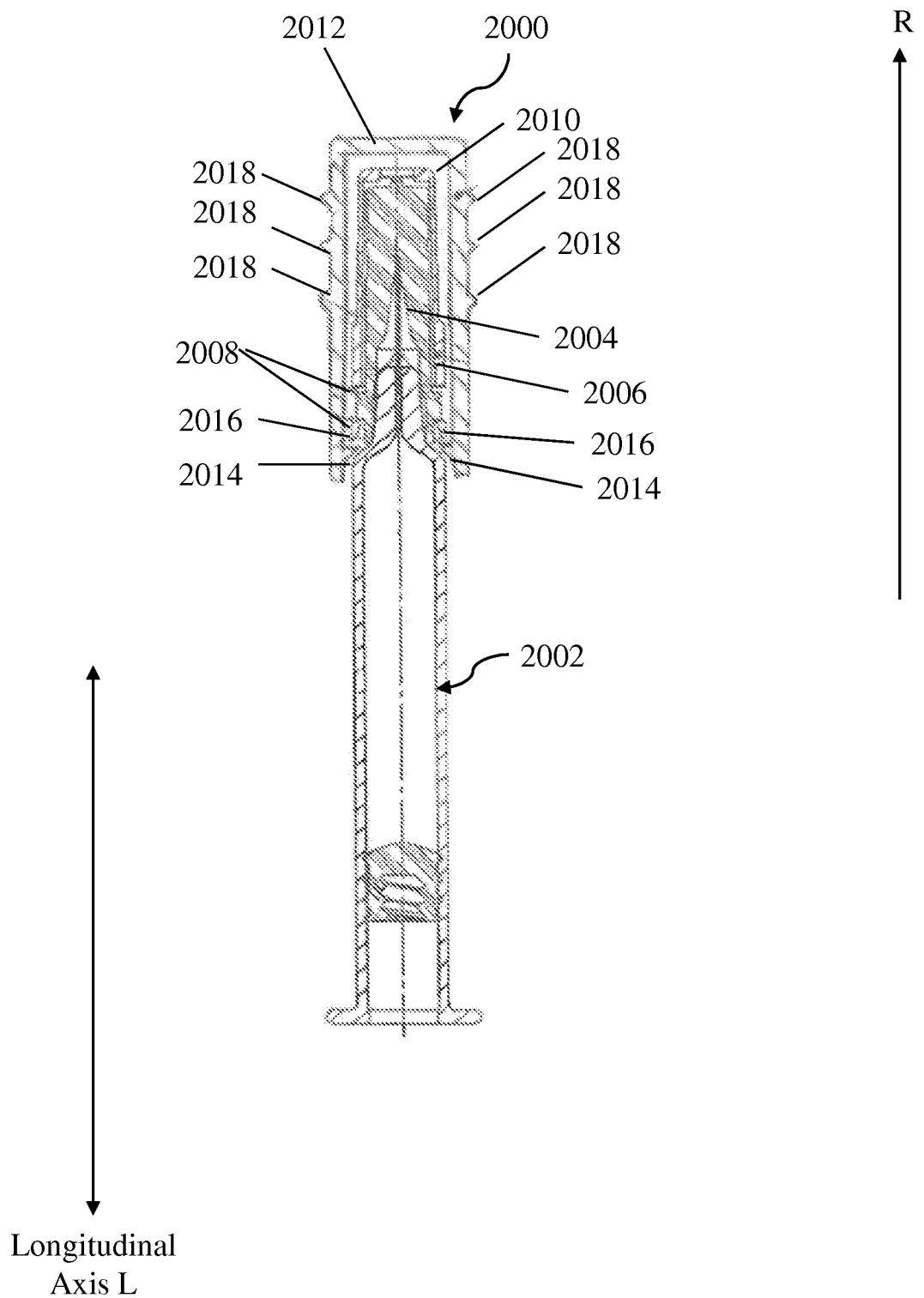


Figure 20

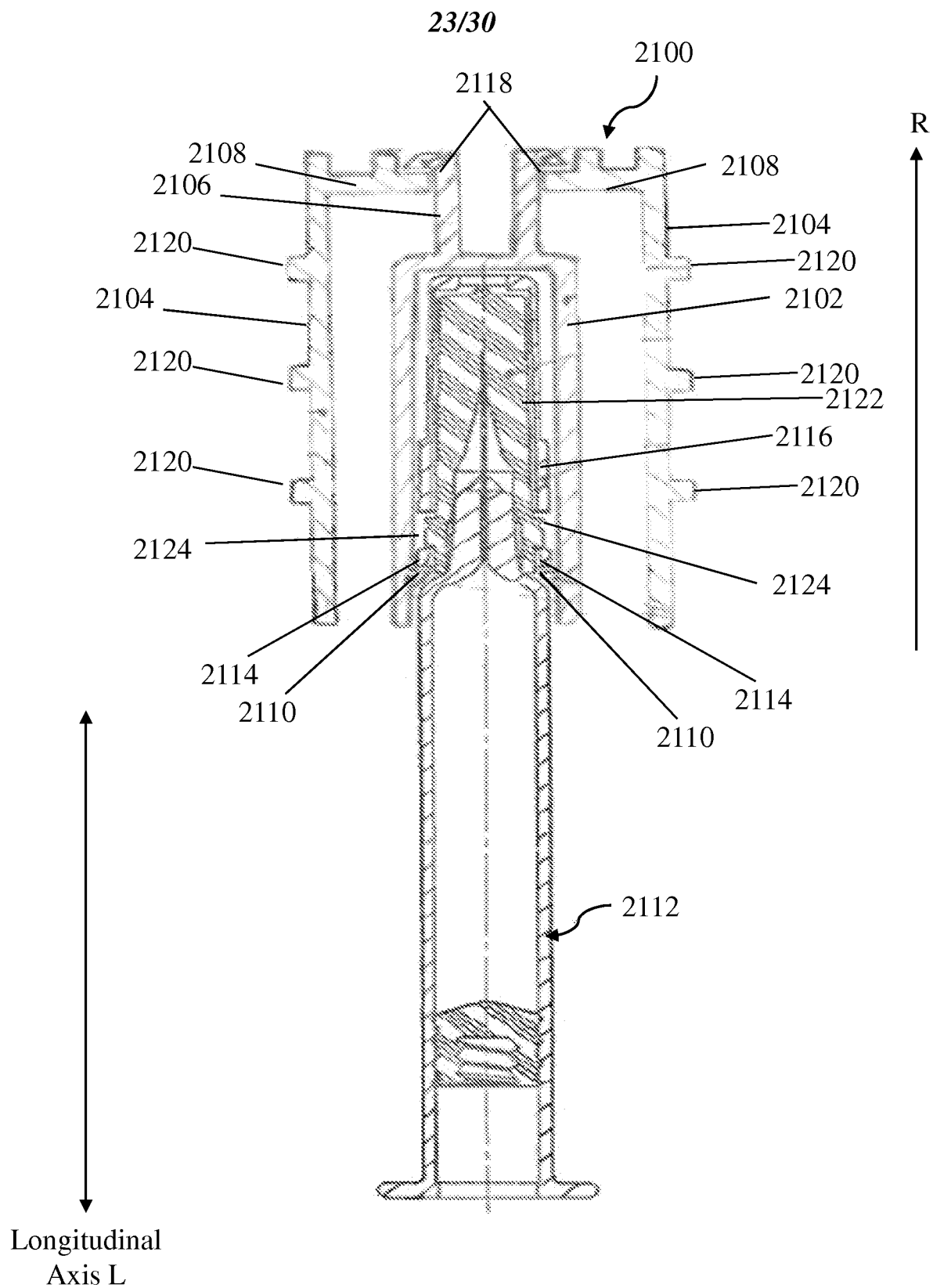


Figure 21

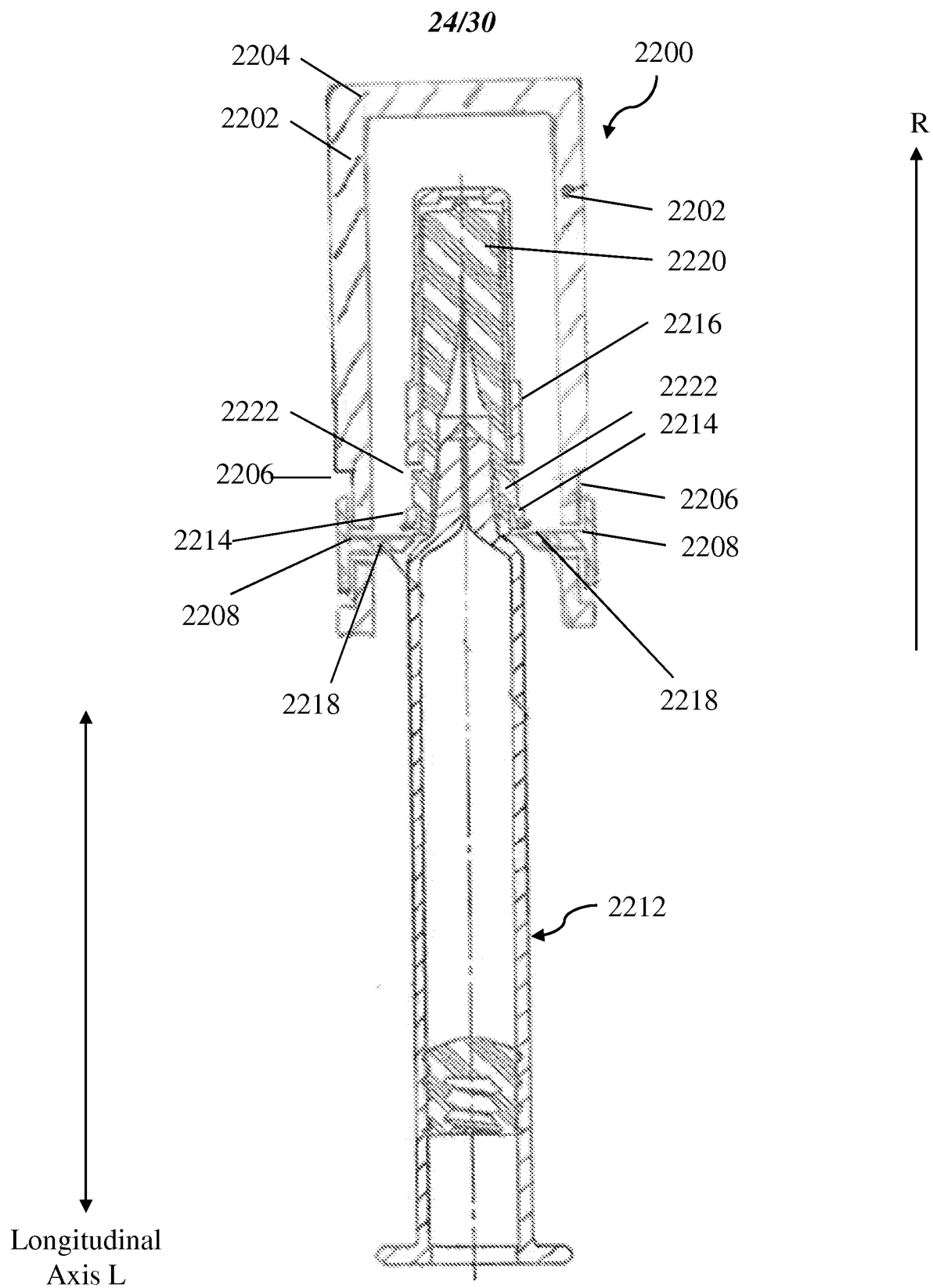


Figure 22

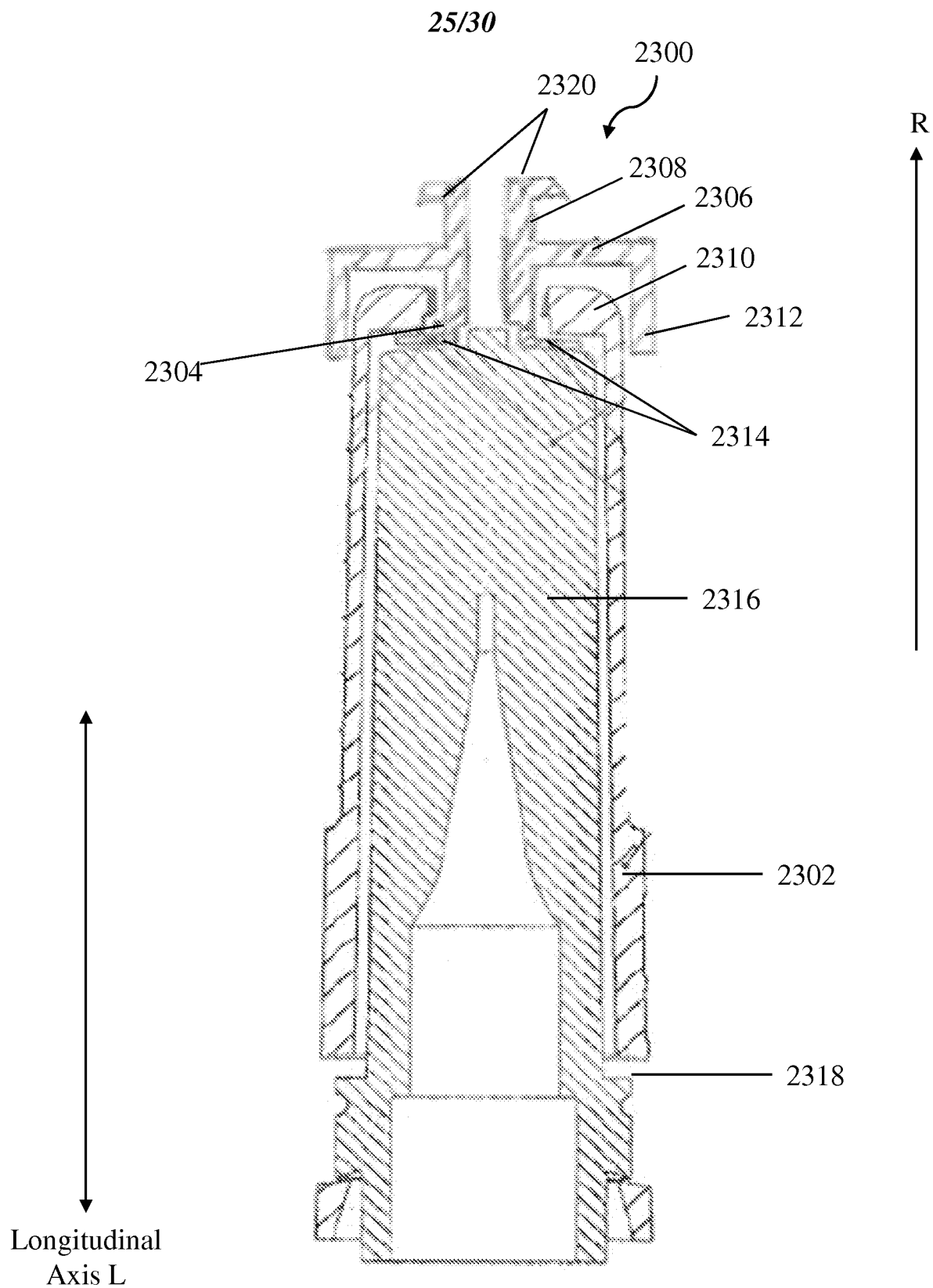
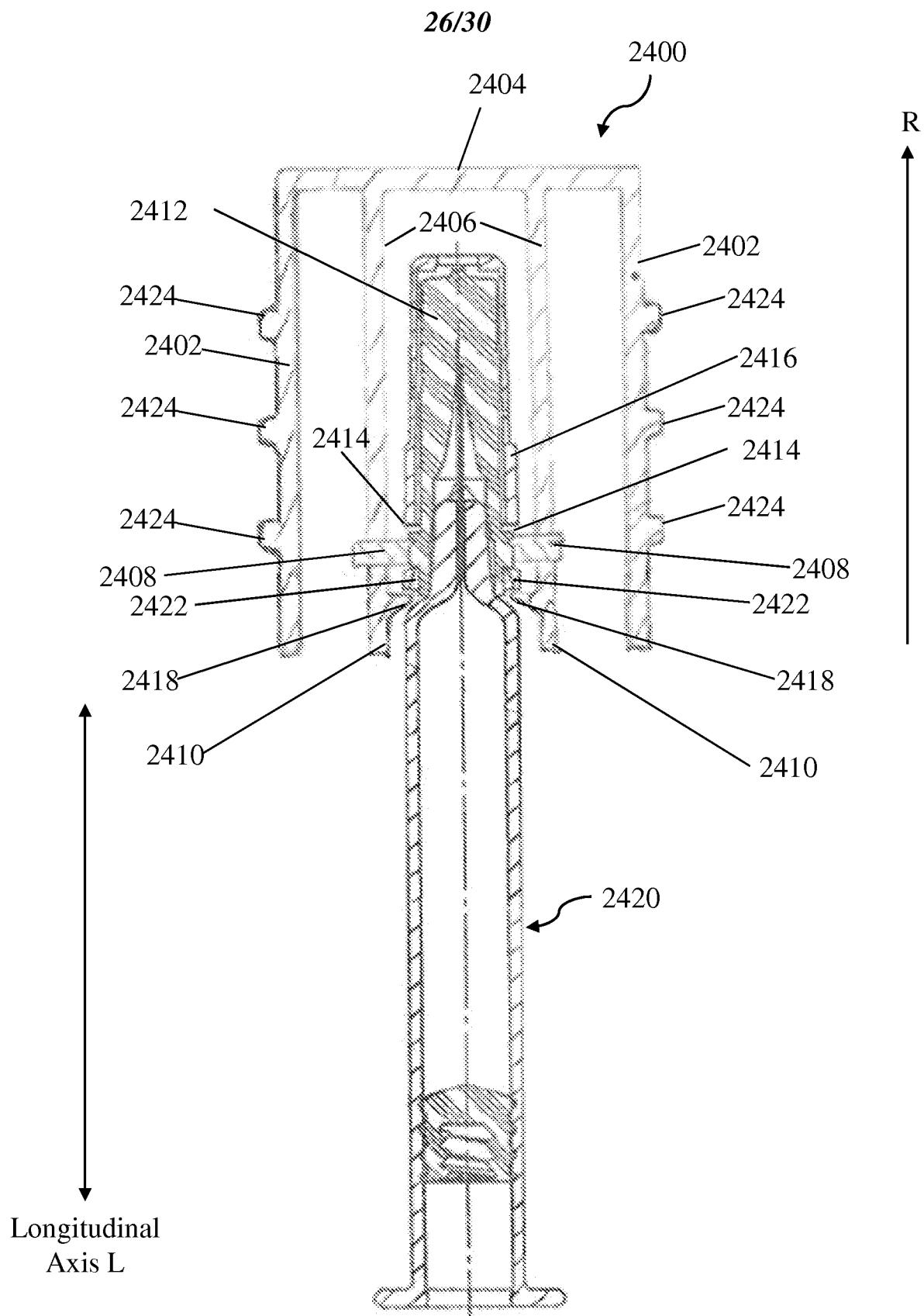
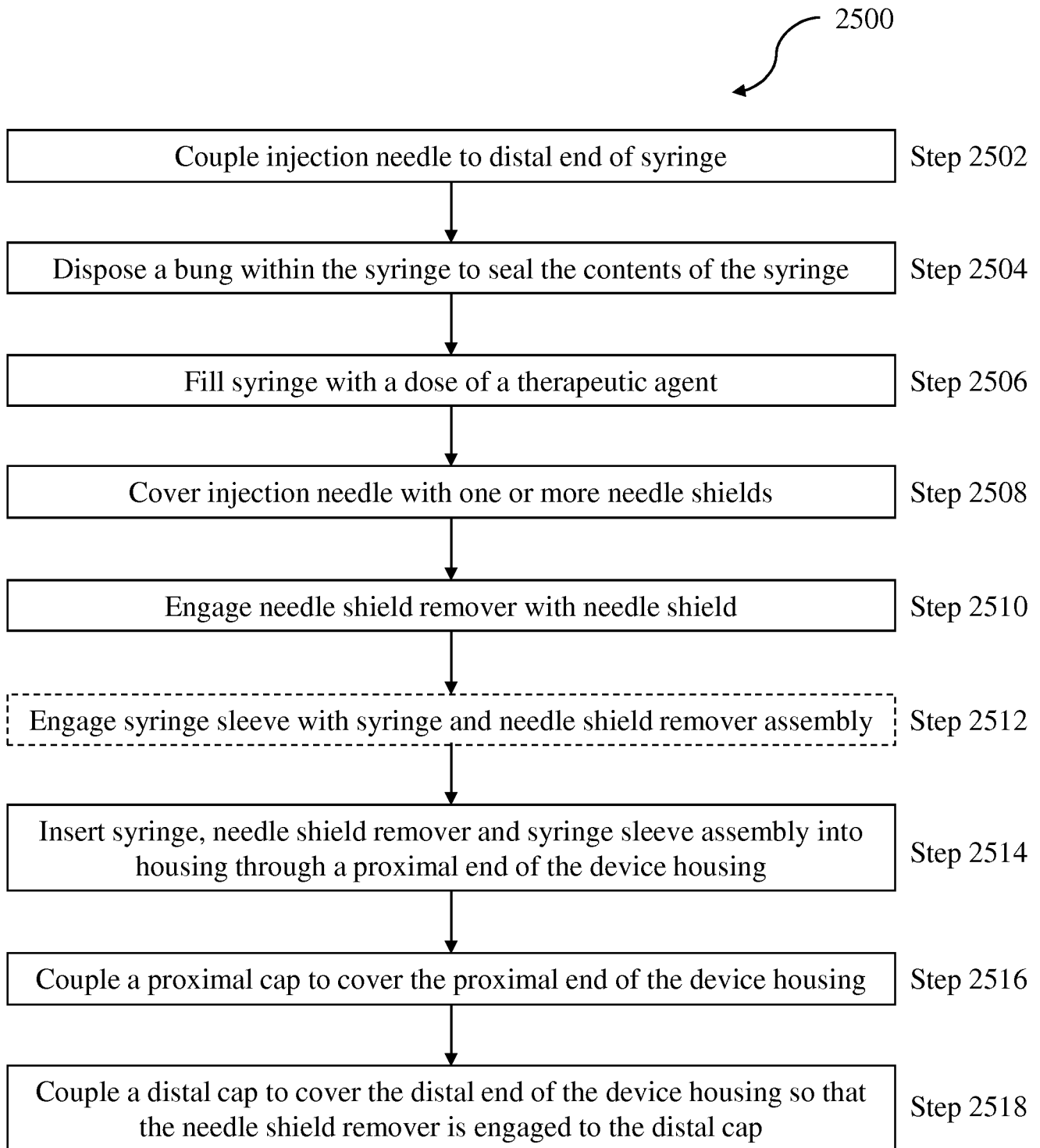


Figure 23

*Figure 24*

27/30

*Figure 25*

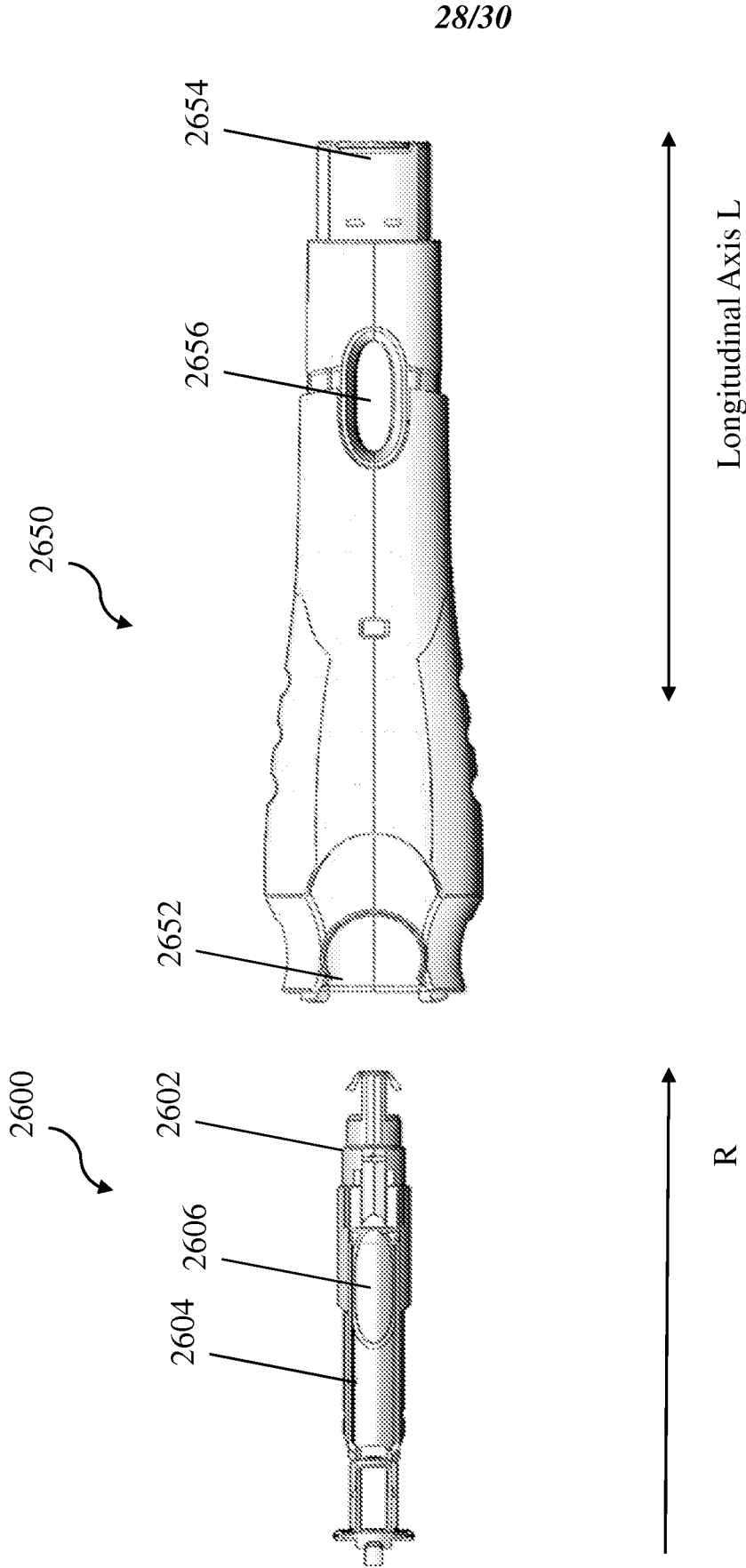
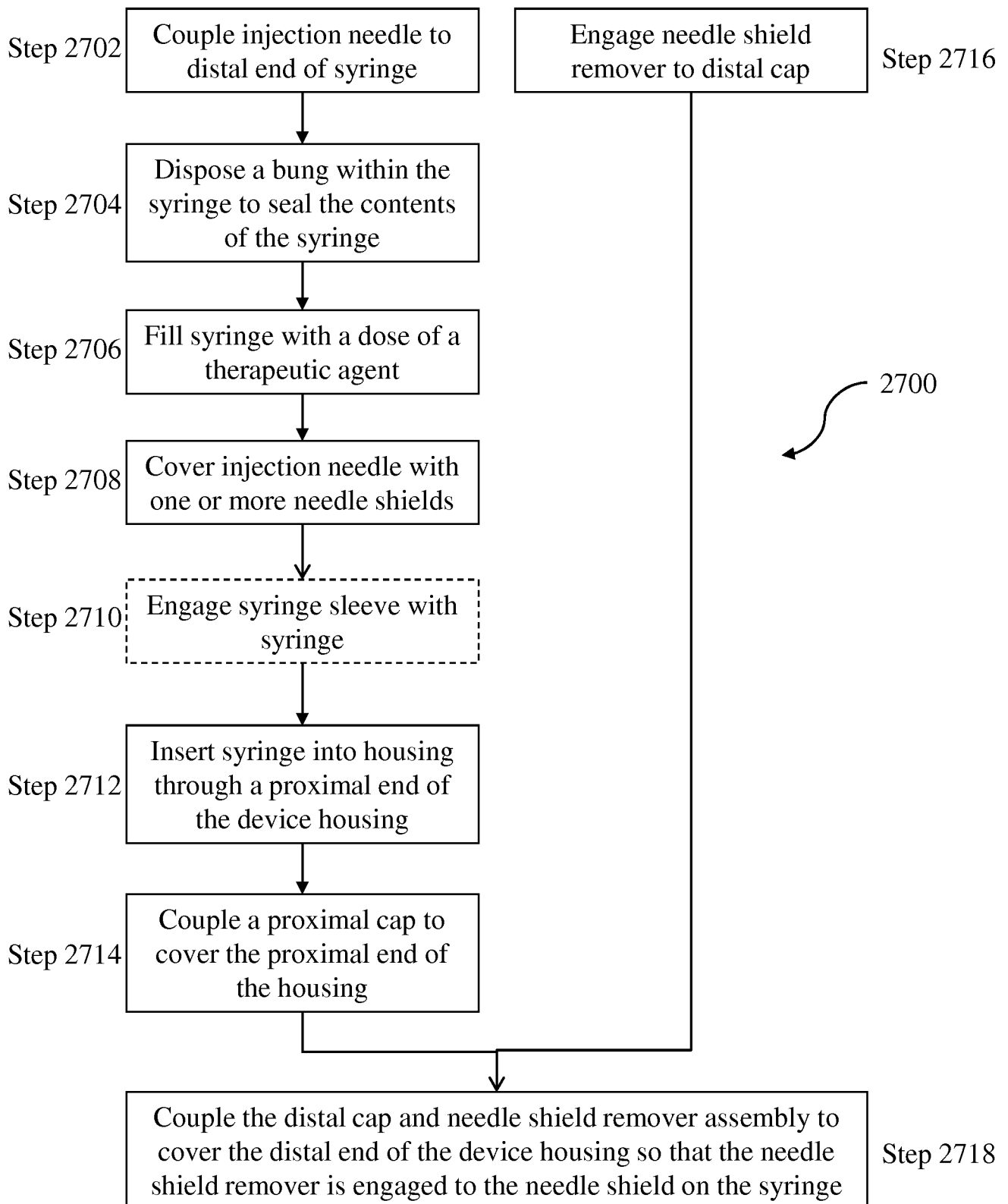
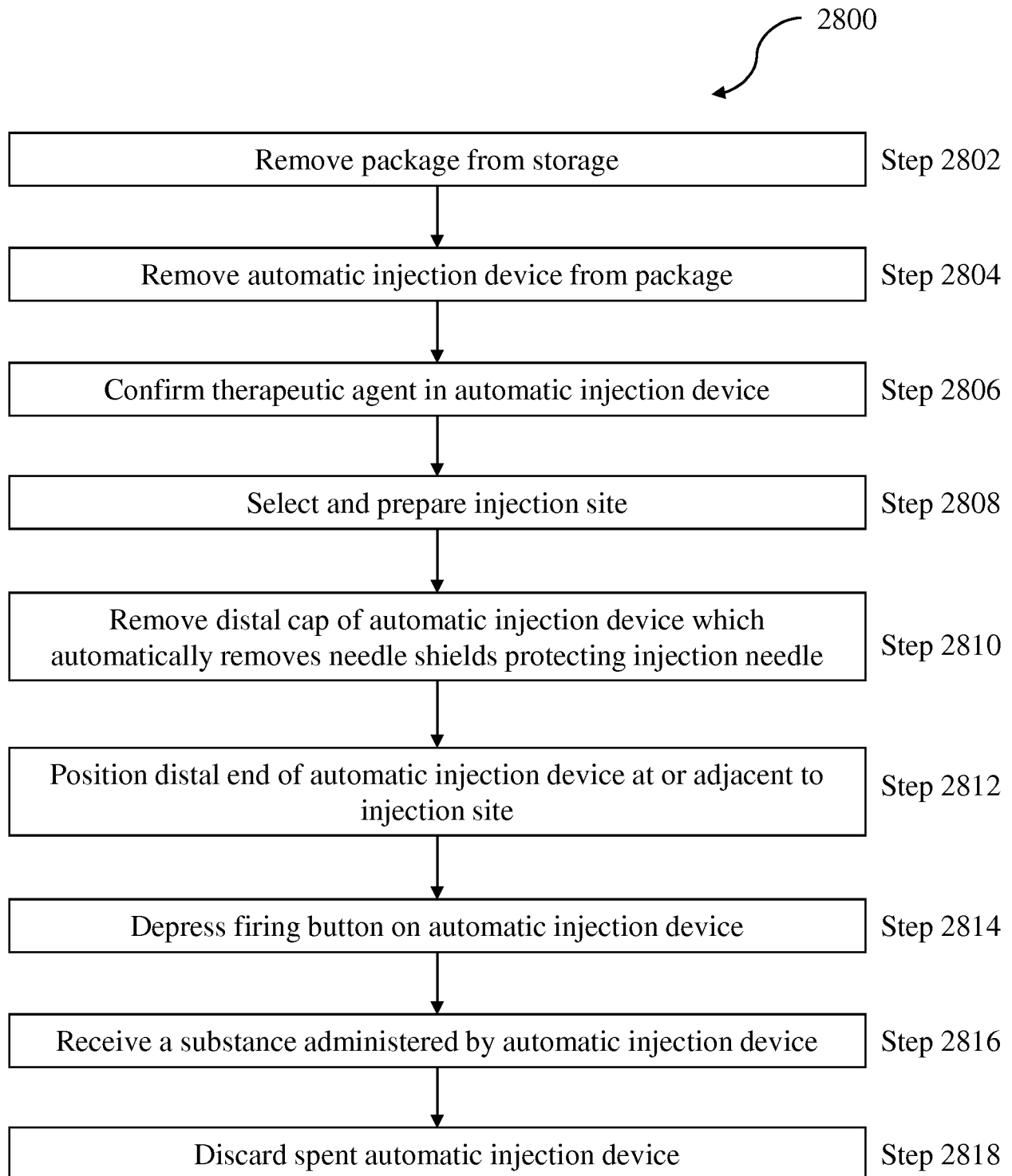


Figure 26

29/30

*Figure 27*

30/30

*Figure 28*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/022432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M5/20 A61M5/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 771 397 B1 (OLSON STEPHAN [SE]) 10 August 2010 (2010-08-10) the whole document	1-23
X	GB 2 465 389 A (OWEN MUMFORD LTD [GB]) 19 May 2010 (2010-05-19) the whole document	1-23
X	US 2009/182284 A1 (MORGAN DARRELL P [GB]) 16 July 2009 (2009-07-16) abstract; figures 8-13 paragraphs [0062] - [0074], [0080]	1-23
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2012

Date of mailing of the international search report

18/04/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petersch, Bernhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/022432

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/155277 A1 (WEST PHARM SERV INC [US]; CROW DOUG OWEN [US]) 23 December 2009 (2009-12-23) abstract; figures 1-4,8,9 paragraphs [0015], [0038] - [0042], [0046] -----	1-23
X	WO 2009/040603 A1 (BECTON DICKINSON FRANCE [FR]; LLEWELLYN-HYDE DAVID [GB]; RICH VERNON []) 2 April 2009 (2009-04-02) abstract; figures 26-28 page 11, lines 8-33 -----	1-23
X	WO 2006/063015 A2 (WASHINGTON BIOTECH CORP [US]; WYRICK RONALD E [US]) 15 June 2006 (2006-06-15) abstract; figures 3-11,18,19 paragraphs [0055], [0084], [0090], [0092] - [0095], [0166] - [0168], [0179] -----	1,3-8, 10-23
X,P	EP 2 361 648 A1 (SANOFI AVENTIS DEUTSCHLAND [DE]) 31 August 2011 (2011-08-31) the whole document -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/022432

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7771397	B1	10-08-2010	EP 2255842 A1 US 7771397 B1	01-12-2010 10-08-2010

GB 2465389	A	19-05-2010	NONE	

US 2009182284	A1	16-07-2009	AR 070098 A1 AU 2008347991 A1 CA 2711886 A1 CN 101945679 A EA 201070840 A1 EP 2240222 A2 JP 2011509133 A KR 20100120132 A TW 200936197 A US 2009182284 A1 WO 2009090499 A2	17-03-2010 23-07-2009 23-07-2009 12-01-2011 28-02-2011 20-10-2010 24-03-2011 12-11-2010 01-09-2009 16-07-2009 23-07-2009

WO 2009155277	A1	23-12-2009	CN 102065938 A EP 2288398 A1 JP 2011524792 A US 2011034879 A1 WO 2009155277 A1	18-05-2011 02-03-2011 08-09-2011 10-02-2011 23-12-2009

WO 2009040603	A1	02-04-2009	CN 101868270 A EP 2211944 A1 JP 2010540055 A US 2010268169 A1 WO 2009040603 A1	20-10-2010 04-08-2010 24-12-2010 21-10-2010 02-04-2009

WO 2006063015	A2	15-06-2006	US 2006178634 A1 WO 2006063015 A2	10-08-2006 15-06-2006

EP 2361648	A1	31-08-2011	NONE	

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:
BURNS, David, R. McCarter & English, LLP 265 Franklin Street Boston, MA 02110 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 07 August 2013 (07.08.2013)
Applicant's or agent's file reference 117813-84420
International application No. PCT/US2012/022432

IMPORTANT NOTIFICATION
International filing date (day/month/year) 24 January 2012 (24.01.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:			
☒ the applicant	☐ the inventor	☐ the agent	☐ the common representative

Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:				
☒ the person	☐ the name	☐ the address	☐ the nationality	☐ the residence

Name and Address ELCAM MEDICAL AGRICULTURAL COOPERATIVE ASSOCIATION LTD. Kibbutz Bar-Am 13860 Israel	State of Nationality IL	State of Residence IL
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3. Further observations, if necessary: The person identified in Box 2 has been added as applicant for all designated States except US.	
---	--

4. A copy of this notification has been sent to:	
☒ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority
☐ the International Searching Authority	☒ the designated Offices concerned
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned
	☐ other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Beard Nathalie
Facsimile No. +41 22 338 89 70	e-mail pt06.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 06

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

BURNS, David, R.
Mccarter & English, LLP
265 Franklin Street
Boston, MA 02110
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 21 May 2013 (21.05.2013)	
Applicant's or agent's file reference 117813-84420	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2012/022432	International filing date (day/month/year) 24 January 2012 (24.01.2012)

1. The following indications appeared on record concerning: ☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative		
Name and Address ABBOTT BIOTECHNOLOGY LTD. Clarendon House 2 Church Street Hamilton, HM11 Bermuda	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence		
Name and Address ABBVIE BIOTECHNOLOGY LTD. Clarendon House 2 Church Street Hamilton, HM11 Bermuda	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☐ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☐ the International Preliminary Examining Authority ☒ the designated Offices concerned ☐ the elected Offices concerned ☐ other:		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Nissen Diana e-mail diana.nissen@wipo.int Telephone No. +4122 338 8054
--	--

EXTRACCIÓN DE PROTECTORES PARA AGUJAS DE JERINGAS Y DE DISPOSITIVOS DE INYECCIÓN AUTOMÁTICA

Resumen

Las formas de realización ejemplificativas proveen un extractor de un
5 protector de agujas que se ensambla de manera segura con un capuchón distal de
un dispositivo de inyección automática y con uno o más protectores de agujas
acoplados a una jeringa del dispositivo. Cuando un usuario quita el capuchón
distal, el extractor del protector de agujas retira de manera segura los protectores
de agujas (por ejemplo, un protector de agujas blando y un protector de agujas
10 rígido) de la jeringa, exponiendo así la aguja de inyección para aplicar una
inyección. En un método de montaje ejemplificativo, un extractor de un protector
de agujas se ensambla con un protector de agujas acoplado a una jeringa, antes
de la inserción de la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas en un
alojamiento del dispositivo. Este método de montaje ejemplificativo permite que la
15 inspección visual, fuera del alojamiento del dispositivo, asegure que el extractor
del protector de agujas se acople de manera correcta y segura con el protector de
agujas antes de que la jeringa y el montaje del extractor de protector de agujas se
inserten en el alojamiento.

