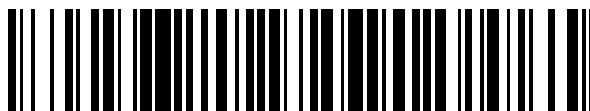


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 131**

51 Int. Cl.:

**F41A 5/18** (2006.01)  
**F41A 9/29** (2006.01)  
**F41A 3/94** (2006.01)  
**F41A 15/14** (2006.01)  
**F41A 21/48** (2006.01)  
**F41A 25/12** (2006.01)  
**F41A 5/02** (2006.01)  
**F41A 5/08** (2006.01)  
**F41A 5/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2012 PCT/US2012/049054**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13058861**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2012 E 12841530 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2748552**

54 Título: **Sistema de arma de corto retroceso con grupo de funcionamiento de promediación de impulsos**

30 Prioridad:

**23.08.2011 US 201161526580 P**  
**23.08.2011 US 201161526569 P**  
**30.07.2012 US 201213562077**  
**30.07.2012 US 201213562078**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.01.2018**

73 Titular/es:

**GENERAL DYNAMICS-OTS, INC. (100.0%)**  
**Four LakePointe Plaza, 2118 Water Ridge**  
**Parkway**  
**Charlotte, NC 28217, US**

72 Inventor/es:

**STEIMKE, DAVID y**  
**ROSSIER, GLENN**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 651 131 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de arma de corto retroceso con grupo de funcionamiento de promediación de impulsos

**CAMPO TÉCNICO**

- 5 La presente invención se refiere en general a sistemas de arma y, más en particular, a un sistema de arma automática con grupos de funcionamiento de promediación de impulsos y corto retroceso.

**ANTECEDENTES**

- 10 La conveniencia de ametralladoras y otros tipos de sistemas de armas automáticas más potentes, pero más pequeños, es cada vez mayor. En algunos sistemas de arma convencionales se utilizan sistemas de funcionamiento con promediación de impulsos para mitigar las cargas de retroceso y la excitación del alojamiento, especialmente en sistemas que utilizan ráfagas de munición. Normalmente, estos sistemas de funcionamiento requieren fijar el cañón al grupo de funcionamiento para obtener un grupo de funcionamiento relativamente sólido con un largo retroceso.

- 15 Estos sistemas convencionales presentan varias desventajas. El largo recorrido de retroceso de una masa tan grande puede reducir la cadencia de tiro y añadir complejidad al arma. Adicionalmente, tales armas pueden ser sensibles a la masa en retroceso y, por tanto, al peso del cañón. Además, estas armas pueden ser sensibles a una variación en la fricción y efectos gravitatorios.

- 20 El documento EP 1 102 022 A2 se refiere a un arma automática que dispara proyectiles y a un procedimiento para absorber la fuerza de retroceso de un arma automática que dispara proyectiles. El arma incluye un mecanismo de cañón montado de forma deslizante en un alojamiento, pre-tensado por un resorte operativo y acoplable a un fiador principal. Un mecanismo de perno accionado por gases está montado de forma deslizante dentro del mecanismo de cañón y es accionado por un resorte de perno. Está previsto un gatillo para liberar el fiador principal y permitir que el resorte operativo mueva el mecanismo de cañón hacia delante en el alojamiento. Está previsto además un amortiguador conectado entre el alojamiento y el mecanismo de cañón para amortiguar la velocidad del mecanismo de cañón con el fin de asegurar que éste se mueva a una velocidad máxima predeterminada cuando se dispara a una posición de disparo predeterminada.

- 25 Por consiguiente, sería deseable proporcionar sistemas de arma mejorados para abordar estas cuestiones. Además, a partir de la subsiguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones adjuntas, consideradas conjuntamente con las figuras adjuntas y estos antecedentes de la invención, se evidencian otros rasgos y características deseables de la presente invención.

**BREVE SUMARIO**

Los objetivos arriba indicados se logran mediante las características de las reivindicaciones independientes 1 y 9 adjuntas.

- 35 De acuerdo con una realización ilustrativa, se proporciona un sistema de arma para disparar una munición. El sistema de arma incluye un alojamiento y un grupo de operación configurado para hacer funcionar el sistema de arma en una situación de arma cargada, una situación de disparo y una situación de retroceso. El grupo de operación incluye una prolongación de cañón alojada al menos parcialmente dentro del alojamiento y dispuesta para trasladarse axialmente en relación con el alojamiento; un conjunto de vástago de mando (*op-rod*) alojado al menos parcialmente y dispuesto para trasladarse axialmente dentro de la prolongación de cañón en la situación cargada, la de disparo y la de retroceso; un mecanismo de perno acoplado al conjunto de *op-rod* y alojado al menos parcialmente, con posibilidad para trasladarse axialmente, dentro de la prolongación de cañón; y un conjunto de enclavamiento. El sistema incluye además un cañón que está acoplado a la prolongación de cañón y que define una recámara; un acelerador de gas con un primer extremo acoplado al cañón y un segundo extremo acoplado al conjunto de *op-rod*; y un conjunto amortiguador que incluye un resorte de accionamiento que tiene un primer extremo acoplado al alojamiento y un segundo extremo acoplado al conjunto de *op-rod*. En la situación de cargada, el conjunto de *op-rod* y el mecanismo de perno están retraídos contra el resorte de accionamiento, y el conjunto de enclavamiento sujeta el mecanismo de perno al conjunto de *op-rod*. En la situación de disparo, el conjunto de *op-rod* y el mecanismo de perno son empujados por el resorte de accionamiento de tal manera que la munición es guiada al interior de la recámara y el conjunto de *op-rod* y el mecanismo de perno se enclavan en la prolongación de cañón y se transmite un momento hacia delante del conjunto de *op-rod* al grupo de funcionamiento y se dispara la munición. Una parte de un impulso de la munición disparada detiene el momento hacia delante del grupo de

funcionamiento, y el conjunto de enclavamiento libera el mecanismo de perno del conjunto de *op-rod* y lo sujeta además a la prolongación de cañón. En la situación de retroceso, el grupo de funcionamiento es empujado hacia atrás por el resto del impulso de la munición disparada, el acelerador de gas transmite un momento hacia atrás adicional al conjunto de *op-rod* y al mecanismo de perno y detiene el momento hacia atrás del cañón y de la prolongación de cañón, y el conjunto de *op-rod* y el mecanismo de perno son detenidos por el resorte de accionamiento.

De acuerdo con otra realización ilustrativa, se proporciona un procedimiento para disparar un arma. El procedimiento incluye retraer un mecanismo de perno y un conjunto de vástago de mando (*op-rod*) en relación con una prolongación de cañón contra un resorte de accionamiento; empujar el mecanismo de perno y el conjunto de *op-rod* con un momento hacia delante dentro de la prolongación de cañón, de manera que el mecanismo de perno introduce en la recámara una munición y entra en contacto con la prolongación de cañón, transmitiendo un momento hacia delante al conjunto de *op-rod*, al mecanismo de perno y a la prolongación de cañón, con lo que se dispara la munición, deteniendo el disparo de la munición el momento hacia delante y transmitiendo un impulso de momento hacia atrás al conjunto de *op-rod*, al mecanismo de perno y a la prolongación de cañón; guiar los gases del disparo con un acelerador de gas para empujar el conjunto de *op-rod* hacia atrás y detener el momento hacia atrás de la prolongación de cañón; y absorber el momento hacia atrás del conjunto de *op-rod* con el resorte de accionamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIG.

A continuación se describe la presente invención junto con las siguientes figuras, donde los números iguales indican elementos iguales y

- FIG. 1: vista isométrica de un sistema de arma 10 según una realización ilustrativa;
- FIG. 2: vista isométrica de un conjunto de alojamiento del sistema de arma de la FIG. 1 según una realización ilustrativa;
- FIG. 3: vista isométrica de un alojamiento del conjunto de alojamiento de la FIG. 2 según una realización ilustrativa;
- FIG. 4: vista isométrica superior arriba de un conjunto alimentador del sistema de arma de la FIG. 1 según una realización ilustrativa;
- FIG. 5: vista isométrica superior de una bandeja de alimentación del conjunto alimentador de la FIG. 4 según una realización ilustrativa;
- FIG. 6: vista isométrica de la parte inferior de un alimentador del conjunto alimentador de la FIG. 4 según una realización ilustrativa;
- FIG. 7: vista isométrica de un grupo de funcionamiento del sistema de arma de la FIG. 1 según una realización ilustrativa;
- FIG. 8: vista isométrica de una prolongación de cañón del grupo de funcionamiento de la FIG. 7 según una realización ilustrativa;
- FIG. 9: vista longitudinal en sección transversal de la prolongación de cañón de la FIG. 8 según una realización ilustrativa;
- FIG. 10: vista isométrica de un mecanismo de perno del grupo de funcionamiento de la FIG. 7 según una realización ilustrativa;
- FIG. 11: vista isométrica en sección transversal parcial del mecanismo de perno de la FIG. 10 según una realización ilustrativa;
- FIG. 12: vista isométrica de un conjunto de *op-rod* del grupo de funcionamiento de la FIG. 7 según una realización ilustrativa;
- FIG. 13A: vista longitudinal en sección transversal parcial del conjunto de *op-rod* de la FIG. 12 según una realización ilustrativa;
- FIG. 13B: vista posterior parcial del conjunto de *op-rod* de la FIG. 12 según una realización ilustrativa;
- FIG. 14: vista desarrollada isométrica en sección transversal parcial del grupo de funcionamiento de la FIG. 7 según una realización ilustrativa;
- FIG. 15: vista isométrica de un conjunto de cañón y acelerador de gas del sistema de arma de la FIG. 1 según una realización ilustrativa;
- FIG. 16: vista en sección transversal del acelerador de gas de la FIG. 15 según una realización ilustrativa;
- FIG. 17: vista en sección transversal de un conjunto amortiguador del sistema de arma de la FIG. 1 según una realización ilustrativa;
- FIG. 18A, 18B y 19-24: vistas parciales en sección transversal del sistema de arma de la FIG. 1 en diversas posiciones de un ejemplo de ciclo de disparo;
- FIG. 25: gráfico que muestra la velocidad en función del tiempo durante el ciclo de disparo representado en las FIG. 18B-24 según una realización ilustrativa;
- FIG. 26: vista en sección transversal parcial de un mecanismo de liberación de cañón para el sistema de arma según una realización ilustrativa; y

FIG. 27: gráfico que muestra ejemplos de reducción del retroceso en función de la rigidez de montaje de un sistema de arma ilustrativo en comparación con sistemas de arma convencionales.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 La siguiente descripción detallada tiene carácter sólo ilustrativo y no está destinada a limitar la invención ni la aplicación ni los usos de la invención. Tal como se utiliza aquí, la palabra “ilustrativa” significa “que sirve de ejemplo, caso o ilustración”. Así, ninguna realización aquí descrita como “ilustrativa” debe considerarse necesariamente como preferida o ventajosa en relación con otras realizaciones. A lo largo de toda la descripción, el uso de los términos “delante” o “hacia delante” se refiere al extremo de la boca del arma de fuego o hacia la boca, y los términos “atrás”, “trasero” o “hacia atrás” se refieren al extremo de la culata del arma de fuego o hacia la culata. Algunas de las figuras a que se hace referencia a continuación pueden incluir una leyenda que aclare estas indicaciones en relación con la vista respectiva. De manera similar, el uso del término “axial” se refiere a una dirección paralela al eje longitudinal del sistema de arma y el término “radial” se refiere a una dirección perpendicular al eje longitudinal del sistema de arma. Todas las realizaciones aquí descritas son realizaciones ilustrativas proporcionadas para permitir a los técnicos en la materia producir o usar la invención y no para limitar su alcance, que está definido por las reivindicaciones. Además, no hay intención alguna de aludir a cualquier teoría expresada o implícita presentada en el campo técnico precedente, los antecedentes, el breve resumen o la siguiente descripción detallada.

20 La FIG. 1 es una vista isométrica de un sistema de arma 10 según una realización ilustrativa. El sistema de arma 10 incluye en general un conjunto de alojamiento 100, un conjunto alimentador 200, un grupo de mando 300, un conjunto de cañón 400, un acelerador de gas 500 y un conjunto amortiguador 600. Como se describe más abajo con mayor detalle, los componentes o conjuntos del sistema de arma 10 cooperan para disparar una munición según un principio de funcionamiento de promediación de impulsos de retroceso corto. Antes de explicar más detalladamente el ciclo de disparo, se indican cada uno de los componentes o conjuntos.

25 La FIG. 2 es una vista isométrica del conjunto de alojamiento 100 sin los demás componentes del sistema de arma 10 según una realización ilustrativa. Sin abandonar la referencia a la FIG. 1, en general, el conjunto de alojamiento 100 aloja al menos parcialmente el grupo de mando 300 y proporciona interfaces para hacer funcionar el sistema de arma 10. Como se muestra, el conjunto de alojamiento 100 incluye un alojamiento 110, un grupo de gatillo 150 y un conjunto de culata 170. El conjunto de culata 170 está montado en el extremo trasero del alojamiento 110 para proporcionar un apoyo o refuerzo al usuario. El grupo de gatillo 150 está montado en la parte inferior del alojamiento 110 para accionar el sistema de arma 10, como se describe más abajo. En una realización ilustrativa, el grupo de gatillo 150 incluye una empuñadura 152, un gatillo 154, un guardamonte 156 y una palanca de seguridad 158. Como se indica más abajo, el gatillo 154 está acoplado a un fiador que interviene selectivamente en el grupo de mando 300. Como tal, cuando está cargado, al tirar del gatillo 154 gira el fiador liberando el grupo de mando 300 con el fin de empezar a disparar el sistema de arma 10. El grupo de gatillo 150 puede configurarse para los modos automático o semiautomático.

30 La FIG. 3 es una vista isométrica del alojamiento 110 retirado del conjunto de alojamiento 100 de la FIG. 2. Como se muestra, el alojamiento 110 incluye una carcasa de alojamiento 112, un carril trasero 114, carriles delanteros 120, una cubierta 130, una interfaz de culata 132, una interfaz de gatillo 134, un carril cargador 140, una articulación de alimentador 144, una guía de grupo de mando 146 y una primera y una segunda empuñaduras 148.

40 Sin abandonar la referencia a las FIG. 1-2, como se describe más abajo con mayor detalle, la carcasa de alojamiento 112 sirve para alojar al menos parcialmente el grupo de mando 300 y para soportar los demás componentes del alojamiento 110. En general, la carcasa de alojamiento 112 tiene forma de U, con dos paredes laterales 180, 182 y con una pared inferior 184 que definen una cavidad 186. La cubierta 130 se extiende sobre las paredes laterales 180, 182 para cerrar al menos parcialmente la cavidad 186. Una o las dos paredes laterales 180, 182 definen una abertura de carga 141 para dar cabida al accionamiento de un asidero cargador (no mostrado) durante el funcionamiento. De manera similar, el carril cargador 140 está situado sobre los lados de la carcasa de alojamiento 112, alrededor de la abertura de carga 141, para guiar el movimiento del asidero cargador (no mostrado). Como se indica más abajo, el asidero cargador está dispuesto para cargar el arma e iniciar el ciclo de disparo. Una o las dos paredes laterales 180, 182 definen además una ventana de expulsión 183.

45 En referencia aún a la FIG. 2, la interfaz de culata 132 está conformada en la carcasa de alojamiento 112 y/o la cubierta 130 para facilitar la unión y la separación del conjunto de culata 170 en relación con el alojamiento 110. De manera similar, la interfaz de gatillo 134 proporciona puntos de unión para facilitar la unión y la separación del grupo de gatillo 150. Como parte de las interfaces de culata y de gatillo 132 y 134 puede verse cualquier clavija, retén, enganche u otro tipo de acoplamiento adecuado. Como se trata también más abajo con mayor detalle, la articulación de alimentador 144 proporciona una interfaz para montar el

conjunto de alimentador 200, y la guía de grupo de mando 146 proporciona una guía radial para el movimiento axial del grupo de mando 300.

5 Las empuñaduras primera y segunda 148 están dispuestas en determinadas posiciones en la carcasa de alojamiento 112 para proporcionar un agarre cómodo al usuario. El carril trasero 114 está montado sobre la cubierta 130, generalmente en el lado superior del alojamiento 110, y los carriles delanteros 120 están montados en la parte delantera de la carcasa de alojamiento 112 con la empuñadura delantera 148 generalmente en un lado del alojamiento 110, para permitir la unión de elementos complementarios del sistema de arma.

10 Sin abandonar la referencia a las FIG. 1-3, la FIG. 4 es una vista isométrica superior del conjunto de alimentador 200 sin demás componentes del sistema de arma 10 según una realización ilustrativa. En general, el conjunto de alimentador 200 está montado en el conjunto de alojamiento 100 para proporcionar munición 202 al grupo de mando 300. El conjunto de alimentación 200 incluye una bandeja de alimentación 210 y un alimentador 250. Como se muestra en la FIG. 4, la bandeja de alimentación 210 está situada debajo del alimentador 250, de manera que la bandeja de alimentación 210 soporta y guía una serie de municiones 202 ordenadas por el alimentador 250. Unas municiones 202 consecutivas están acopladas entre sí mediante eslabones, creando una cinta de munición, y cada munición 202 incluye normalmente una bala, un casquillo, un fulminante y un propulsor. La estructura general de la bandeja de alimentación 210 y del alimentador 250 se describirán con referencia a las FIG. 5 y 6, y más abajo se proporciona una descripción más detallada del funcionamiento con referencia al ciclo de disparo.

20 La FIG. 5 es una vista isométrica superior de la bandeja de alimentación 210 de la FIG. 4 de acuerdo con una realización ilustrativa. La bandeja de alimentación 210 tiene un cuerpo 212 con paredes laterales 216, 218 y una base de bandeja 220. Como se muestra, las paredes laterales 216, 218 definen una entrada abocinada 214 para recibir las municiones completas 202. Durante el funcionamiento, y como se indica más abajo con mayor detalle, la munición 202 es ordenada a través de la entrada abocinada 214 y alimentada al grupo de mando 300 en unos toques de munición 222 y el eslabón vacío se expulsa a través de la guía de expulsión 224.

30 La FIG. 6 es una vista isométrica de la parte inferior del alimentador 250 de la FIG. 4 de acuerdo con una realización ilustrativa. El alimentador 250 incluye una carcasa 252 que se acopla con el conjunto de alojamiento 100 y aloja los demás componentes del conjunto alimentador 200. Por ejemplo, la carcasa 252 tiene unas paredes laterales 254, 256 que definen una abertura de alimentación 258 y una abertura de expulsión de eslabón 260, que dan cabida respectivamente a la entrada 214 y a la guía de expulsión 224 mencionadas con referencia a la FIG. 5. El alimentador 250 incluye además una leva de ordenación de alimentación 270 montada en el lado inferior de la carcasa 252 y configurada para girar alrededor de un pivote 276. La leva de ordenación de alimentación 270 incluye una pista de leva 272 y una palanca 274 acoplada a la pista de leva 272. En la carcasa 252 está montado también un carril de soporte 278, que coopera para accionar la leva de ordenación de alimentación 270 durante el funcionamiento. La palanca 274 sirve para accionar un trinquete de accionamiento 280 y una lanzadera de alimentación 282 montada para trasladarse lateralmente por la parte inferior de la carcasa 252. En la parte inferior de la carcasa 252 están montadas unas guías de cartucho delantera y trasera 283 y una guía de separación de cartucho 285 para posicionar y guiar la munición 202 ordenada a través del alimentador 250. La guía de separación de cartucho 285 sostiene también el eslabón de munición hacia la parte trasera durante el ataque del cartucho. La FIG. 6 ilustra adicionalmente un conjunto de articulación 290 que interactúa con la articulación de alimentador 144 (FIG. 3) del conjunto de alojamiento 100 (FIG. 1) para girar la carcasa 252 durante las operaciones de carga. En general, el conjunto de alimentador 200 está dimensionado y situado de manera que da cabida a las posiciones delantera y trasera máximas del grupo de mando 300, permitiendo al mismo tiempo al perno trasladarse por debajo del mismo y permitiendo la presentación de munición 202 aproximadamente media longitud de cartucho hacia atrás con respecto al cañón para la introducción en la recámara.

50 Sin abandonar la referencia a las FIG. 1-6, la FIG. 7 es una vista isométrica del grupo de mando 300 retirado de los demás componentes del sistema de arma 10 según una realización ilustrativa. En general, el grupo de mando 300 sirve para posicionar y disparar la munición 202, expulsar el casquillo del cartucho y el eslabón vacío y, en cooperación con otros componentes, permitir un funcionamiento de promediación de impulsos de corto retroceso. Como se describe más abajo con mayor detalle, el grupo de mando 300 incluye en general una prolongación de cañón 310, un mecanismo de perno 340 y un conjunto de vástago de mando (*op-rod*) 370. En una realización ilustrativa, el grupo de mando 300 está al menos parcialmente alojado en la carcasa de alojamiento 112 para una traslación axial. El mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370 se trasladan dentro de la prolongación de cañón 310 y, durante diversas posiciones indicadas más abajo, la prolongación de cañón 310, el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370 se fijan y se liberan unos de otros para un movimiento conjunto o independiente.

La FIG. 8 es una vista isométrica de la prolongación de cañón 310 retirada de los demás componentes del grupo de mando 300 según una realización ilustrativa, y la FIG. 9 es una vista longitudinal en sección transversal de la prolongación de cañón 310 de la FIG. 8. Las FIG. 8 y 9 se tratarán conjuntamente.

5 La prolongación de cañón 310 tiene varios elementos que cooperan con el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370, así como con los demás componentes del sistema de arma 10, para ayudar a su funcionamiento. En general, la prolongación de cañón 310 está montada dentro del conjunto de alojamiento 100 para moverse libremente hacia delante y hacia atrás con poca o ninguna resistencia, impidiendo o mitigando el almacenamiento o la transferencia de energía al conjunto de alojamiento 100.

10 Como se muestra en la FIG. 8, la superficie exterior de la prolongación de cañón 310 define unas vías de alojamiento longitudinales 312 en lados opuestos de la prolongación de cañón 310. Las vías de alojamiento 312 proporcionan una interfaz para la traslación axial de la prolongación de cañón 310 en relación con el conjunto de alojamiento 100. El lado superior de la prolongación de cañón 310 está abierto en general para interactuar con el conjunto de alimentación 200, mientras que el lado inferior de la prolongación de cañón 310 también está abierto en general para recibir el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370. Las superficies laterales de la prolongación de cañón 310 presentan sendas ventanas de expulsión 313, alineadas con la ventana de expulsión 183 (FIG. 3) del conjunto de alojamiento 100.

20 Como puede verse mejor en la vista en sección transversal de la FIG. 9, la superficie interior de la prolongación de cañón 310 define unas vías de perno 320 de extensión axial, para guiar el mecanismo de perno 340 en relación con la prolongación de cañón 310. Las vías de perno 320 definen además un enclavamiento de prolongación de cañón 319 que se extiende desde la superficie interior de la prolongación de cañón 310 y que sirve para enclavar temporalmente la prolongación de cañón 310 en el mecanismo de perno 340 durante una parte del ciclo de disparo. El mecanismo de perno 340 está guiado además, como se trata más abajo, mediante unas levas de soporte 321 definidas en las superficies laterales de la prolongación de cañón 310. Cada leva de soporte 321 se extiende en dirección axial y termina en una liberación de leva 323 en un extremo delantero. La liberación de leva 323 se extiende radialmente hacia abajo en relación con la parte principal de las levas de soporte 321.

30 Sin abandonar la referencia a las FIG. 1-7, como se ilustra adicionalmente en las FIG. 8 y 9, la superficie interior de la prolongación de cañón 310 presenta además unas vías de *op-rod* 322 para guiar la parte trasera del conjunto de *op-rod* 370 en relación con la prolongación de cañón 310. El extremo delantero de la prolongación de cañón 310 define una interfaz de cañón 330 para el conjunto de cañón 400, y una interfaz de amortiguador 334 para acoplar la prolongación de cañón 310 al conjunto amortiguador 600. La interfaz de cañón 330 incluye unos tetones de enclavamiento 331, conformados en la superficie interior del extremo delantero de la prolongación de cañón 310, y una superficie de enclavamiento helicoidal 332, que se extiende alrededor de una periferia superior del extremo trasero de la prolongación de cañón 310. Como tales, los tetones de enclavamiento 331 están elevados en relación con la superficie interior en secciones circunferenciales, y la superficie de enclavamiento helicoidal 332 es una brida que define al menos un hueco. Los tetones de enclavamiento 331 y la superficie de enclavamiento helicoidal 332 cooperan con unos elementos correspondientes del conjunto de cañón 400 para definir un mecanismo de liberación rápida. La interfaz de amortiguador 334 es un saliente que se extiende hacia abajo y está configurado para guiar la parte delantera del conjunto de *op-rod* 370 y acoplarse con una prolongación del conjunto de amortiguador 600, que sirve para oponerse al movimiento axial de la prolongación de cañón 310 con poca o ninguna energía de retorno. Como se muestra también en la FIG. 9 y se indica más abajo con mayor detalle, la prolongación de cañón 310 incluye además una guía de munición 314 y un expulsor 316 para guiar respectivamente la munición y el casquillo durante el ciclo de disparo. En particular, la guía de munición 314 es una pendiente descendente fija para guiar la munición 202 presentada por el conjunto de alimentación 200 a una recámara del conjunto de cañón 400 (FIG. 16), y el expulsor 316 está fijado, extendiéndose radialmente hacia dentro, para intervenir en un lado de una base de casquillo de munición para, girándolo, expulsar el casquillo del sistema de arma 10, como se indica más abajo.

50 Sin abandonar la referencia a las FIG. 1-9, la FIG. 10 es una vista isométrica del mecanismo de perno 340 sin los demás componentes del grupo de mando 300 según una realización ilustrativa, y la FIG. 11 es una vista isométrica en sección transversal parcial del mecanismo de perno 340 según una realización ilustrativa. Como se muestra, el mecanismo de perno 340 incluye un bloque de enclavamiento 342 acoplado a un perno 360. El mecanismo de perno 340 incluye en general unos carriles primero y segundo 344, 346, que se extienden desde una base 347. La base 347 presenta una cara trasera 341 que se acopla con la prolongación de cañón 310 en algunas posiciones del ciclo de disparo.

55 En un extremo del bloque de enclavamiento 342 está montado un árbol de levas 348 entre los dos carriles 344, 346. El árbol de levas 348 incluye una parte central 349, entre los dos carriles 344, 346, y unas partes terminales 350 que se extienden fuera de los dos carriles 344, 346. Como se describe más abajo, el árbol de

levas 348 está posicionado para acoplarse con unas levas correspondientes en la prolongación de cañón 310 y el conjunto de *op-rod* 370.

5 El perno 360 está acoplado al bloque de enclavamiento 342 e incluye en general un cuerpo 362 con un atacador 364, que se extiende desde la parte superior del cuerpo 362, y un extractor 366, montado en un lado del cuerpo 362. El cuerpo 362 del perno 360 define además una hendidura de expulsor 368. El atacador 364 está montado en una ranura conformada en el lado superior del perno 360 para girar alrededor de un eje perpendicular al eje del perno. Un resorte de atacador 365 somete al atacador 364 a una tensión previa en dirección a una posición de giro superior. El extractor 366 está montado en una ranura conformada en el perno 360 para girar alrededor de un eje perpendicular al eje del perno en contra de la tensión previa de un resorte (o unos resortes) de extractor 367. Como se describe más abajo con mayor detalle, el atacador 364 sirve para posicionar la munición para su disparo, y el extractor 366 guía el casquillo de la munición disparada sobre la cara del perno hasta que entra en contacto con el expulsor 316 a través de la hendidura de expulsor 368. El cuerpo 362 define además una guía de percutor 363 para guiar un percutor 390.

15 En esta realización ilustrativa, el percutor 390 está alojado en el mecanismo de perno 340, y en el mecanismo de perno 340 un resorte de retención 392 sujeta en general el percutor 390 en una posición retraída. En la posición representada, mostrada parcialmente en la FIG. 11 y representada con mayor detalle en FIG. subsiguientes, la interacción de un saliente de leva de retención 396, que se extiende desde el percutor 390, y una leva de retención 394, conformada en la superficie inclinada del bloque de enclavamiento 342, impide que el percutor 390 se mueva hacia delante. Durante el ciclo de disparo, como se describe más abajo, el bloque de enclavamiento 342 puede girar hacia abajo debido a la interacción de un extremo trasero del bloque de enclavamiento 342 y un extremo delantero del conjunto de *op-rod* 370 y/o debido a la interacción de un árbol de levas 348 en el bloque de enclavamiento 342 y una leva 286 en el conjunto de *op-rod* 370. Otras realizaciones pueden estar dispuestas de un modo diferente, por ejemplo según una realización el percutor podría estar montado en el conjunto de *op-rod*.

20 La FIG. 12 es una vista isométrica del conjunto de *op-rod* 370 retirado de los demás componentes del grupo de mando 300 (FIG. 7) según una realización ilustrativa. La FIG. 13A es una vista longitudinal en sección transversal y una vista posterior parcial, del conjunto de *op-rod* 370 de la FIG. 12. Las FIG. 12, 13A y 13B se tratarán conjuntamente.

30 Como puede verse mejor en la FIG. 12, y sin abandonar la referencia a las FIG. 1-11, el conjunto de *op-rod* 370 tiene una parte de cuerpo alargada 372 y una parte superior 380 en una superficie superior de un extremo trasero 375 de la parte alargada 372. Como se indica más abajo, la parte de cuerpo 372 del conjunto de *op-rod* 370 está situada en general debajo de la prolongación de cañón 310. Como se indica también más abajo, la parte de cuerpo 372 incluye una prolongación delantera 374 acoplada al acelerador de gas 500 y un extremo trasero 375. El extremo trasero 375 está alojado dentro del conjunto de alojamiento 100 y da cabida al conjunto amortiguador 600 en una cavidad 376 definida por unos carriles laterales 378, 379. El conjunto de *op-rod* 370 está acoplado a, o interviene de otro modo en, un asidero de carga 371 que se extiende horizontalmente desde un lado de la parte de cuerpo 372 y fuera de una de las aberturas de carga 141 del conjunto de alojamiento 100, como se muestra en particular en la FIG. 13B. El asidero de carga 371 permite trasladar el conjunto de *op-rod* 370 hacia atrás para cargar el sistema de arma 10 como preparación para disparar.

35 La parte superior 380 del conjunto de *op-rod* 370, como puede verse mejor en la FIG. 13A, incluye un cilindro alimentador 382 que se extiende hacia arriba y que está montado en un árbol de cilindro 384. Como se muestra también en la FIG. 13A y como se verá más abajo con mayor detalle, el conjunto de *op-rod* 370 incluye un retén de resorte 371 para enganchar un resorte de accionamiento (por ejemplo el resorte de accionamiento 670 de la FIG. 17). La parte superior 380 presenta además una leva 386 para una interacción con otros componentes del grupo de mando 300. Adicionalmente, la parte superior 380 tiene una cara delantera 381, que sirve de superficie de tope delantero en relación con el mecanismo de perno 340 durante el funcionamiento, y una cara trasera 382, que sirve de superficie de tope trasero en relación con el conjunto amortiguador 600 durante el funcionamiento. En general, el conjunto de *op-rod* 370 tiene un recorrido relativamente largo en comparación con la prolongación de cañón 310 durante el funcionamiento.

40 En esta realización ilustrativa, un percutor 388 está montado en el mecanismo de perno 340, aunque en otras realizaciones un percutor puede estar colocado en otros componentes. El cilindro alimentador 382, la leva 386 y el percutor 388 se tratarán más abajo con mayor detalle en la descripción de los ciclos de disparo y alimentación.

45 La FIG. 14 es una vista desarrollada isométrica en sección transversal parcial del grupo de mando 300 y muestra más claramente la interacción de la prolongación de cañón 310, el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370. Como se menciona más arriba, el mecanismo de perno 340 está configurado para

trasladarse dentro de la prolongación de cañón 310 sobre unas vías de perno 320. Como se describe más abajo, durante algunas partes del ciclo de disparo los extremos 350 del árbol de levas del mecanismo de perno 340 están situados dentro de la leva de soporte 321. Como se indica mediante las líneas de trazos, la parte central 349 del árbol de levas 348 está situada dentro de la leva 386 del conjunto de *op-rod* 370. Como resultado de esta disposición, las levas 321, 386 guían de forma coordinada la posición del mecanismo de perno 340 durante la traslación del *op-rod* 370 a través de la prolongación de cañón 310.

La FIG. 15 es una vista isométrica del conjunto de cañón 400 y del acelerador de gas 500 retirados de los demás componentes del sistema de arma 10 según una realización ilustrativa, y la FIG. 16 es una vista en sección transversal del acelerador de gas 500 según una realización ilustrativa. El conjunto de cañón 400 incluye en general un cañón 410 que define una recámara 411 y un ánima 412 para guiar la munición disparada afuera del sistema de arma 10 (FIG. 1). En el extremo delantero del cañón 410 puede estar montado un supresor de fogonazo 414 u otro dispositivo complementario, y en el extremo trasero del cañón 410 pueden estar montados un asidero de cañón 416 y un mecanismo de aflojamiento (o de aflojamiento rápido) 450, para acoplar el conjunto de cañón 400 a la prolongación de cañón 310 (FIG. 8) y desacoplarlo de la misma. En general, el mecanismo de aflojamiento 450 incluye unos tetones de enclavamiento de cañón 451 que se extienden en unas secciones helicoidales parciales alrededor de la superficie exterior del extremo trasero del manguito de cañón, que puede girar alrededor del eje de cañón a través de un sector desde una posición enclavada hasta una posición desenclavada. El mecanismo de aflojamiento 450 incluye también un enclavamiento de cañón 452 y un saliente de enclavamiento 453 montado para un accionamiento radial en el asidero de cañón 416. Aunque no se muestra, el mecanismo de aflojamiento 450 incluye un resorte de enclavamiento alojado en el asidero de cañón 416, que somete al enclavamiento de cañón 452 y al saliente de enclavamiento 453 a una tensión previa hacia abajo, hacia la recámara 441. El mecanismo de aflojamiento 450 se describe más abajo con mayor detalle con referencia a la FIG. 26.

El acelerador de gas 500 está montado en el cañón 410. En particular, como puede mejor en la FIG. 16, el acelerador de gas 500 tiene un cuerpo de carcasa 510 con una entrada 512 que está acoplada, de manera que permita el paso de fluidos, al ánima 412 a través de una abertura 417 en el cañón 410. La entrada 512 está acoplada, de manera que permita el paso de fluidos, a una cámara 514 definida por el cuerpo 510. Una tapa ventilada 516 cubre un extremo de la cámara 514. Una válvula de asiento cónico 520 define el otro extremo de la cámara 514 y está situada para trasladarse axialmente dentro del cuerpo 510. Una parte terminal 522 de la válvula de asiento cónico 520 está configurada para ser acoplada al conjunto de *op-rod* 370. La válvula de asiento cónico 520 y/o el cuerpo 510 pueden definir unos respiraderos 526. Al moverse la válvula de asiento cónico 520 hacia delante y hacia atrás a través del cuerpo 510, al menos parte del gas que se halla dentro del cuerpo 510 puede verse forzado a salir por los respiraderos 526, impidiendo o mitigando así la estancación de gases y la acumulación de suciedad o residuos en el acelerador de gas 500.

Como se muestra en la realización ilustrativa ilustrada, el acelerador de gas 500 está dispuesto completamente fuera del conjunto de alojamiento 100. A este respecto, el acelerador de gas 500 puede considerarse autolimpiante, dado que los respiraderos 526 de la válvula de asiento cónico 520 no descargan gas del cañón 410 al interior del conjunto de alojamiento 100. Esto impide que la suciedad y otros residuos contaminen el conjunto de alojamiento 100 y/o el grupo de mando 300. Más abajo se indican detalles adicionales sobre el funcionamiento del acelerador de gas 500.

La FIG. 17 es una vista en sección transversal del conjunto amortiguador 600 de acuerdo con una realización ilustrativa. Como se describe más abajo con mayor detalle, el conjunto amortiguador 600 acopla axialmente la prolongación de cañón 310 al conjunto de alojamiento 100 para impedir o mitigar en general la transferencia de energía entre el grupo de mando 300 (y el conjunto de cañón 400) y el conjunto de alojamiento 100. El conjunto amortiguador 600 incluye una carcasa 610 que aloja un resorte de centrado 620 y un conjunto de pistón 640. En general, el resorte de centrado 620 es un resorte precargado de doble efecto que sirve de resorte de pretensado que mantiene la prolongación de cañón en la misma posición bajo carga estática y proporciona un mecanismo de absorción de energía que tiende a mitigar el almacenamiento o el retorno de energía durante los disparos cuando se sobrepasa la carga previa.

Un vástago de pistón 650 se extiende hacia delante a través y fuera de la carcasa 610 para acoplar el conjunto amortiguador 600 a la prolongación de cañón 310 a través de una bola de unión 654 en la interfaz de amortiguador 334 (FIG. 9). El conjunto de pistón 640 incluye un pistón 642 con conductos de fluido 644 configurado para trasladarse dentro de una cámara 646 que contiene fluido hidráulico. El fluido hidráulico fluye a través de los conductos 644 para oponerse al movimiento sobre la base de la velocidad del pistón 642. Cuanto mayor es la velocidad, mayor es la resistencia. La posición del pistón 642 dentro de la cámara 646 se mantiene en general mediante un resorte autocentrante 620 dispuesto sobre el vástago de pistón 650. El vástago de pistón 650 se extiende adicionalmente fuera de la carcasa 610 para acoplar el conjunto amortiguador 600 a la prolongación de cañón 310 (FIG. 1) a través de una bola de unión 654.



El conjunto amortiguador 600 incluye además un resorte de accionamiento 670 montado sobre la carcasa 610. Un extremo 672 del resorte de accionamiento 670 está acoplado al conjunto de alojamiento 100 (FIG. 2) y el otro extremo 674 engancha el conjunto de *op-rod* 370 (FIG. 12). El extremo delantero 674 del resorte de accionamiento 670 está en contacto con el retén de resorte 373 (FIG. 13A), que engancha y somete el conjunto de *op-rod* 370 a una tensión previa hacia delante, de tal manera que el conjunto de *op-rod* 370 puede trasladarse hacia atrás para cargar el sistema de arma e iniciar el ciclo de disparo, como se indicará a continuación.

Como introducción, el ciclo de disparo puede resumirse de la siguiente manera, sin abandonar la referencia a las FIG. 1-17: 1) el conjunto de cañón 400 con la prolongación de cañón 310, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 están dispuestos en general para trasladarse axialmente en relación con el conjunto de alojamiento 100; 2) el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 son cargados hacia atrás y accionados hacia delante mediante el resorte de accionamiento 670; 3) el mecanismo de perno 340 introduce el disparo completo 202 en la recámara, se desenclava del conjunto de *op-rod* 370, se enclava en la prolongación de cañón 310 y transfiere un momento hacia delante a la prolongación de cañón 310; 4) el conjunto *op-rod* 370 transfiere un momento hacia delante a la prolongación de cañón 310 y dispara la munición; 5) los momentos hacia delante de la prolongación de cañón 310, del conjunto de *op-rod* 370 y del mecanismo de perno 340 son detenidos por el impulso de la munición y empujados hacia atrás; 6) el acelerador de gas 500 empuja el conjunto de *op-rod* 370 hacia atrás y detiene el momento hacia atrás de la prolongación de cañón 310; y 7) el conjunto *op-rod* 370 es detenido por el resorte de accionamiento 670, y toda energía de más del *op-rod* se detiene mediante un impacto con la bola de amortiguador 654 y una transferencia de dicha energía a la prolongación de cañón. Toda energía en exceso debida a un desequilibrio de impulsos o energía de transferencia de *op-rod* en la prolongación de cañón 310 se detiene mediante el conjunto amortiguador 600. Esta compensación de energía se produce con muy poca o ninguna transferencia de energía al conjunto de alojamiento 100 y, por lo tanto, al operador. Por medio de las FIG. 18A, 18B y 19-24 se proporcionará una descripción más detallada del ciclo de disparo.

La FIG. 18A es una vista en sección transversal completa del sistema de arma 100 abajo descrito. Las FIG. 18B y 19-24 son vistas parciales en sección transversal más detalladas del sistema de arma 10 en diversas posiciones durante el ciclo de disparo. A continuación se tratan las FIG. 18B y 19-24 consecutivamente. En la descripción de las FIG. 18B y 19-24 se hace referencia adicionalmente a la FIG. 25, que es un gráfico que representa la velocidad en función del tiempo para el grupo de cañón (por ejemplo, que, en la descripción siguiente, incluye el conjunto de cañón 400 y la prolongación de cañón 310), el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370, con la velocidad representada en el eje vertical y el tiempo representado en el eje horizontal. La línea 2510 representa la velocidad del grupo de cañón; la línea 2520 representa la velocidad del mecanismo de perno 340; y la línea 2530 representa la velocidad del conjunto de *op-rod* 370. Las velocidades del grupo de cañón, del mecanismo de perno 340 y del conjunto de *op-rod* 370 en diversos momentos, señalados como puntos 2550-2557, se tratarán con respecto a las posiciones representadas en las FIG. 18B y 19-24.

La FIG. 18B es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en una primera posición de un ciclo de disparo según una realización ilustrativa. La posición representada en la FIG. 18B puede considerarse que es una posición de cargado.

En la primera posición de la FIG. 18B, representada por el punto 2550 en la FIG. 25, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 del grupo de mando 300 han sido retraídos en relación con la prolongación de cañón 310 para cargar el sistema de arma 10. Específicamente, un operador ha tirado del asidero de carga 371 (FIG. 12) hacia atrás, hacia el conjunto de culata 170, retrayendo así el conjunto de *op-rod* 370. Como se señala más arriba, el conjunto de *op-rod* 370 está acoplado al resorte de accionamiento 670 a través del retén de resorte 373 para comprimir el resorte de accionamiento 670 al retraerse el conjunto de *op-rod* 370. En esta posición, la munición 202 es dispuesta por el conjunto de alimentación 200 lateralmente en línea con la recámara 411 y mantenida en su posición por el tope de cartucho 222 y los trinquetes de retención de cartucho 223.

Como también se señala más arriba, el árbol de levas 348 se acopla con la leva 386 del conjunto de *op-rod* 370, de tal manera que el mecanismo de perno 340 se retrae con el conjunto de *op-rod* 370. En esta posición, el mecanismo de perno 340 está "enclavado" o fijado de otro modo en el conjunto de *op-rod* 370. Aunque no se muestra en la FIG. 18, el conjunto de *op-rod* 370 y, por lo tanto, el mecanismo de perno 340 se mantienen en la posición retraída mediante un fiador 1800 que engancha el conjunto de *op-rod* 370 y que puede ser liberado mediante el gatillo 154.

La FIG. 19 es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en una segunda posición del ciclo de disparo según una realización ilustrativa, subsiguiente a la posición de la FIG. 18. La posición representada en la FIG. 19 puede considerarse una situación de introducción en recámara.

En la posición de la FIG. 19 se ha apretado el gatillo 154 (FIG. 2), lo que ha liberado el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340, de tal manera que el resorte de accionamiento 670 fuerza al conjunto de *op-rod* 370 y al mecanismo de perno 340 a moverse hacia delante. En esta realización ilustrativa, el resorte de accionamiento 670 está dimensionado para proporcionar un momento hacia delante en la posición de disparo que está entre aproximadamente un tercio y la mitad del impulso subsiguiente de la munición disparada. Como se muestra en la FIG. 19, según se mueve el mecanismo de perno 340 hacia delante, el atacador 364 se acopla a la munición 202. La FIG. 25 representa el movimiento hacia delante del conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 aproximadamente a medio camino entre los puntos 2550 y 2551.

Como se muestra además en la FIG. 19, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 siguen siendo empujados hacia delante por el resorte de accionamiento 670, y el atacador 364 entra en contacto con la base del disparo completo 202 para guiar la munición 202 fuera del eslabón a la recámara 411 del cañón 410. Como se señala más arriba, la guía de munición 314 de la prolongación de cañón 310 ayuda a guiar la munición 202 hacia abajo, a la recámara 411 del cañón 410, mientras la guía de separación de cartucho 285 (FIG. 6) retiene el eslabón. La FIG. 20 es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en otra posición de un ciclo de disparo según una realización ilustrativa, subsiguiente a la posición de la FIG. 19. En esta posición, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 han sido empujados hacia delante hasta que la munición topa con la recámara, el extractor 366 salta sobre el borde de la munición, y el mecanismo de perno 340 se acopla con la cara interior delantera de la prolongación de cañón 310, como está representado en el punto 2551 de la FIG. 25. El mecanismo de perno 340 transfiere su momento hacia delante a la prolongación de cañón 310.

En este punto, el mecanismo de perno 340 está desacoplado en general axialmente del conjunto de *op-rod* 370, de tal manera que el mecanismo de perno 340 se detiene y el conjunto de *op-rod* 370 continúa hacia delante. Más específicamente, el árbol de levas 348 del mecanismo de perno 340 ha alcanzado la liberación de leva 323 de la leva de soporte 321 en cada lado de la prolongación de cañón 310. Por lo tanto, la leva de soporte 321 ya no mantiene la posición radial del árbol de levas 348 ni, por consiguiente, la posición radial del bloque de enclavamiento 342. Sin embargo, una vez desacoplado de la leva de soporte 321, el árbol de levas 348 del mecanismo de perno 340 sigue estando guiado por la leva 386 del conjunto de *op-rod* 370. Por lo tanto, según la leva 386 sigue moviéndose hacia delante y el mecanismo de perno 340 es presionado contra la prolongación de cañón 310, el árbol de levas 348 es guiado hacia abajo en la leva 386 para empujar el extremo trasero del bloque de enclavamiento 342 hacia abajo.

La FIG. 21 es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en otra posición del ciclo de disparo según una realización ilustrativa, subsiguiente a la posición de la FIG. 20. Entre las FIG. 20 y 21, el bloque de enclavamiento 342 es movido hacia abajo y la leva de retención 394 es alejada del saliente de leva 396. En una realización ilustrativa, la leva de retención 394 es alejada del saliente de leva 396 en aproximadamente tres cuartos del movimiento del bloque de enclavamiento 342. En este punto, el percutor 390 es liberado del bloque de enclavamiento 342, y el movimiento hacia delante del conjunto de *op-rod* 370 fuerza al percutor 390 a moverse hacia delante para iniciar el disparo, como se describe también más abajo con mayor detalle. El movimiento relativo está sincronizado de manera que todo el momento del conjunto de *op-rod* 370 se transfiera a los demás componentes del grupo de mando antes de que se absorba en su totalidad el impulso del disparo completo. En este punto, el grupo de mando está acoplado al grupo de cañón para recibir el momento de la munición y ser empujado hacia atrás, de manera que esta realización puede reducir los requisitos del acelerador de gas.

En la posición de la FIG. 21, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 han sido empujados hacia delante hasta que el mecanismo de perno 340 se ha acoplado con la cara interior delantera de la prolongación de cañón 310 y el extremo delantero del conjunto *op-rod* 370 se ha acoplado con el extremo trasero del conjunto de cañón 340. En esta posición, el árbol de levas 348 del mecanismo de perno 340 ha alcanzado el punto terminal de la leva 386 del conjunto de *op-rod* 370, de manera que el conjunto de *op-rod* 370 no puede moverse hacia delante en relación con el mecanismo de perno 340. En esta posición, representada por los puntos 2552 y 2553 en la FIG. 25, el percutor 390, empujado por el *op-rod*, está a punto de transmitir al menos parte de la energía del conjunto de *op-rod* 370 para iniciar el disparo de la munición 202. La energía restante del conjunto de *op-rod* 370 se transfiere a la prolongación de cañón 310 a través del mecanismo de perno 340. Como se muestra adicionalmente en la FIG. 21, la posición hacia abajo del mecanismo de perno 340 es tal que la cara trasera 341 del mecanismo de perno 340 está acoplada con el enclavamiento 319 de la prolongación de cañón 310 para enclavar o fijar de otro modo momentáneamente el mecanismo de perno 340 en la prolongación de cañón 310. Durante el movimiento hacia delante del conjunto de *op-rod* 370, la prolongación delantera 374 mueve la válvula de asiento cónico 520 hacia delante en la cámara 514 (FIG. 12 y 16).

La FIG. 22 es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en otra posición del ciclo de disparo según una realización ilustrativa, subsiguiente a la posición de la FIG. 21. Las posiciones representadas en las FIG. 22-24 pueden considerarse una situación de retroceso.

5 En la posición de la FIG. 22, el percutor 388 ha encendido la munición 202 y el momento hacia delante resultante de la munición 202 empuja la prolongación de cañón 310, el mecanismo de perno 340, el conjunto de *op-rod* 370 y el conjunto de cañón 400 con una velocidad inversa, lo que está representado por el punto 2554 en la FIG. 25, que es el punto en el que el conjunto de *op-rod* 370 comienza una aceleración hacia atrás y el mecanismo de perno 340 y el conjunto de cañón 400 son desacelerados y empiezan a desenclavarse uno de otro. A continuación del movimiento hacia atrás inicial, como se muestra en la FIG. 23, el árbol de levas 348 se desplaza hacia arriba en la leva 386 del conjunto de *op-rod* 370 para desacoplar la cara trasera 341 del mecanismo de perno 340 del enclavamiento 319 de la prolongación de cañón 310 y, así, libera el mecanismo de perno 340 de la prolongación de cañón 310, como está representado por el punto 2555 en la FIG. 25. En otras palabras, el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 se desenclavan de la prolongación de cañón 310 entre los puntos 2554 y 2555, lo que termina con un desplazamiento hacia atrás del mecanismo de perno 340 con el conjunto de *op-rod* 370. Como se muestra también en la FIG. 22, al moverse hacia atrás el conjunto de *op-rod* 370, el resorte de retención 392 devuelve el percutor 390 a la posición inicial, en la que el bloque de enclavamiento 342 es girado hacia arriba para acoplarse de nuevo con el saliente de leva 394.

20 Como se señala más arriba, la ignición de la munición 202 transmite un momento hacia delante a la bala y el gas del propulsor asociado a la munición 202, con una variación de momento igual transmitida al grupo de mando 300 hacia atrás, lo que está representado por el punto 2554 en la FIG. 25. La variación de momento neta del grupo de mando 300 es aproximadamente el doble del momento hacia delante que el resorte de accionamiento 670 transmite al conjunto de *op-rod* 370, de manera que el momento hacia atrás resultante del conjunto de *op-rod* 370 es aproximadamente igual al momento hacia delante transmitido por el resorte de accionamiento 670 (FIG. 17). El conjunto amortiguador 600 absorbe una parte del momento hacia atrás a través del resorte de centrado 620 y la amortiguación que produce el fluido hidráulico a través del pistón 642. De manera similar, el conjunto amortiguador 600 absorbe la energía hacia delante del grupo de mando 300 en caso de que la munición 202 no se dispare o se trate de un tiro de ejercicios.

30 La FIG. 23 es una vista parcial en sección transversal del sistema de arma 10 en otra posición del ciclo de disparo según una realización ilustrativa, subsiguiente a la posición de la FIG. 22. En esta posición, la bala de la munición 202 disparada se ha desplazado más allá de la abertura 417 del cañón 410. Una parte del gas del propulsor quemado fluye a través de la abertura 417 a la cámara 514 del acelerador de gas 500 para forzar a la válvula de asiento cónico 520 a moverse hacia atrás. La prolongación delantera 374 del conjunto de *op-rod* 370 está acoplada a la válvula de asiento cónico 520, de tal manera que el conjunto de *op-rod* 370 es acelerado hacia atrás y se transfiere un momento hacia delante correspondiente al conjunto de cañón 400 para disminuir el momento hacia atrás, que, como se señala más arriba, está representado por el punto 2555 en la FIG. 25.

40 Al moverse el mecanismo de perno 340 hacia atrás, los extremos 350 del árbol de levas se acoplan a la leva de soporte 321, y el mecanismo de perno 340 y el conjunto de *op-rod* 370 se mueven como una unidad hacia atrás. Durante el movimiento hacia atrás del mecanismo de perno 340, la parte de gancho del extractor 366 (FIG. 11) tira del casquillo de la munición disparada hacia atrás, fuera de la recámara 411, hasta que el casquillo choca con el expulsor 316 (FIG. 9) de la prolongación de cañón 310, que gira el casquillo expulsándolo a través de las ventanas de expulsión 313, 183 (FIG. 2) situadas en la prolongación de cañón 310 y en la carcasa de alojamiento 112, respectivamente. La acción de extracción puede tener lugar aproximadamente en el punto 2577. Normalmente, las ventanas 183, 313 son ligeramente más grandes que una munición no disparada, para facilitar la expulsión de una munición defectuosa. El momento del acelerador de gas 500 sigue empujando el conjunto de *op-rod* 370 y el mecanismo de perno 340 hasta que el resorte de accionamiento 670 disminuye su velocidad y los para, como está representado por el punto 2558 en la FIG. 25 y correspondiendo adicionalmente a la posición cargada de la FIG. 18 como preparación para repetir el ciclo de disparo. Si el conjunto de *op-rod* 370 tiene excesiva energía, el conjunto de *op-rod* 370 tocará fondo en la prolongación de cañón 310 y el conjunto amortiguador 600 absorberá esta energía, como se muestra mediante la posición de máximo retroceso de la FIG. 24. El ciclo de disparo se repite hasta que se suelte el gatillo 154 (FIG. 2) y el fiador intervenga de nuevo en el conjunto de *op-rod* 370.

55 A lo largo de todo el ciclo, la carrera del grupo de mando 300, en particular de la prolongación de cañón 310, es relativamente corta. Por ejemplo, en un sistema de arma con una longitud de 150 calibres y un cañón con una longitud de 70 calibres, la carrera de la prolongación de cañón puede ser, por ejemplo, de +/- 2 calibres con una carrera del conjunto de *op-rod* asociada de 19-21 calibres y una carrera del mecanismo de perno de 15-17 calibres.

A continuación hacemos brevemente referencia a las FIG. 5, 6, 12, 13 y 18-24 para describir el funcionamiento del conjunto de alimentación 200 durante el ciclo de disparo. Al moverse el conjunto de *op-rod* 370 hacia delante (por ejemplo FIG. 18-21), el cilindro alimentador 382 se acopla con la pista 272 de la leva de indexación de alimentación 270 del alimentador 250. La pista de leva 272 es curva, de modo que según el conjunto de *op-rod* 370 se desplaza por una trayectoria axial, el cilindro alimentador 382 fuerza a la leva de indexación de alimentación 270 a girar alrededor del pivote 276. Según gira la leva de indexación de alimentación 270, la palanca 274 que gira se acopla al trinquete de accionamiento 280 y la lanzadera de alimentación 282 (FIG. 6) para indexar los disparos completos una posición. La acción de alimentar el disparo completo empuja el eslabón suelto en la posición de separación fuera del lado del conjunto de alimentación 200. Durante el desplazamiento hacia atrás del *op-rod*, la leva de indexación de alimentación vuelve a su posición inicial; los trinquetes de retención 223 de la bandeja de alimentación sujetan la cinta de munición en su posición. Por lo tanto, según el grupo de mando 300 introduce una munición en la recámara y lo dispara, el conjunto de alimentación 200 posiciona la munición subsiguiente para su introducción en la recámara y su disparo durante un ciclo de disparo subsiguiente. Aunque las realizaciones representadas muestran un sistema de alimentación en el que unas municiones unidas son indexadas a través del alimentador, en otras realizaciones las municiones pueden ser introducidos individualmente en la recámara por un operador o pueden estar sometidos a una tensión previa en dirección a la recámara desde un cargador.

La FIG. 26 es una vista parcial en sección transversal del conjunto de cañón 400 acoplado a la prolongación de cañón 310 y muestra en particular el mecanismo de aflojamiento 450 para retirar convenientemente el conjunto de cañón 400 del sistema de arma 10 durante el desmontaje. En la situación de montaje, como se muestra, los tetones de enclavamiento helicoidales 331 de la prolongación de cañón 310 engranan con los tetones de enclavamiento helicoidales 451 del conjunto de cañón 400 para impedir un movimiento axial relativo entre la prolongación de cañón 310 y el conjunto de cañón 400. En esta posición, el saliente de enclavamiento 453 se introduce en el hueco de la superficie de enclavamiento helicoidal 332 para impedir un giro del conjunto de cañón 400 en relación con la prolongación de cañón 310, asegurando así que los tetones 331, 451 permanezcan engranados. Como se señala más arriba, los tetones de enclavamiento 451 se hallan en un manguito giratorio 459, semejante a una tuerca, en el conjunto de cañón 400 con roscas interrumpidas que engranan en unas roscas coincidentes de los tetones de enclavamiento 331 en la prolongación de cañón 310. En general, el saliente de gatillo 453 y la superficie de enclavamiento 332 pueden estar formados por cualesquiera superficies inclinadas o de leva que impidan el movimiento relativo. Los tetones de enclavamiento helicoidales están diseñados para girar hasta que el cañón esté posicionado delante, contra una superficie de tope situada en la prolongación de cañón, asegurando así un espacio de cabeza (*headspace*) constante para el arma. El saliente de gatillo y la superficie de enclavamiento están estructurados de tal manera que siempre se acoplarán bajo cualquier posición enclavada final del manguito de cañón. Para retirar el conjunto de cañón 400, el usuario tira del enclavamiento de cañón 452 hacia arriba (o de otro modo radialmente hacia fuera). Esto retrae el saliente de enclavamiento 453 de la superficie de enclavamiento helicoidal 332, permitiendo así un movimiento circunferencial relativo entre la prolongación de cañón 310 y el manguito 459 del conjunto de cañón 400. Según gira el manguito de cañón 459, los tetones 451 se desengranan de los tetones 331, por ejemplo, en lugar de estar los tetones 331 y 451 alineados circunferencialmente, los tetones 331 y 451 están desplazados de tal manera que los tetones 451 están posicionados dentro de los huecos entre los tetones 331 y viceversa. En esta posición se puede tirar del conjunto de cañón 400 en una dirección axial y separarlo de la prolongación de cañón 310.

Para unirlo de nuevo, el conjunto de cañón 400 se desliza nuevamente sobre la prolongación de cañón 310 con los tetones 331 y 451 desplazados unos con respecto a otros, a continuación se gira el manguito de cañón 459 para alinear los tetones 331 y 451 según el resorte somete al saliente de gatillo 453 a una tensión previa hacia la superficie de enclavamiento 332, enclavando así el conjunto de cañón 400 en la prolongación de cañón 310. Los tetones 331 y 451 pueden estar achaflanados o inclinados de otro modo unos con respecto a otros para facilitar el engranado. Cuando los tetones de enclavamiento 451 giran para enclavar el conjunto de cañón 400, éste no gira. En lugar de ello, el conjunto de cañón 400 está enchavetado en giro con respecto a la prolongación de cañón 310 y el acelerador 500 en acoplamiento con la parte delantera del conjunto de alojamiento 100.

A continuación se ofrece una descripción matemática más detallada de un modelo de promediación de impulsos asociada con el ciclo de disparo y el impacto resultante en el alojamiento (y por lo tanto en el usuario), con ecuaciones (1)-(20) que utilizan los siguientes supuestos: 1) no están presentes fuerzas de fricción o no conservativas; 2) la prolongación de cañón 310 y, por lo tanto, el cañón 410 tienen libertad para desplazarse hacia delante o hacia atrás de forma relativa en el conjunto de alojamiento 100 con muy poca resistencia y sin energía almacenada apreciable; 3) las colisiones son perfectamente elásticas; y 4) el impulso de cartucho resultante de la frecuencia de la curva presión tiempo está varios órdenes de magnitud por encima de las frecuencias de funcionamiento.

La ecuación (1) describe la ecuación básica para la velocidad de retroceso de un grupo de mando en movimiento:

$$I_r = M_{bg} \cdot V_r \quad \text{Ecuación (1)}$$

donde

- 5  $I_r$  es el momento hacia atrás;  
 $M_{bg}$  es la masa del grupo de cañón; y  
 $V_r$  es la velocidad hacia atrás del grupo de cañón.

La ecuación (1) puede modificarse para explicar contemplar velocidad hacia delante del grupo de mando, como representa la ecuación (2):

10 
$$I_r = M_{bg} \cdot V_r + M_{bg} \cdot V_f \quad \text{Ecuación (2)}$$

donde  $V_f$  es la velocidad hacia delante del grupo de cañón.

Para una promediación de impulsos perfecta (por ejemplo  $V_r=V_f$ ), las ecuaciones (1) y (2) pueden reescribirse como la ecuación (3):

$$I_r = 2 M_{bg} \cdot V_f \quad \text{Ecuación (3)}$$

- 15 Para un acelerador de gas abierto, la ecuación (3) puede modificarse como muestra la ecuación (4):

$$I_r = 2 M_{bg} \cdot V_f + I_g \quad \text{Ecuación (4)}$$

donde  $I_g$  es el momento transmitido por el acelerador de gas al grupo de cañón.

La ecuación (4) puede reescribirse como la ecuación (5), resolviendo para  $V_f$ .

$$V_f = (I_g - I_r) / 2 M_{bg} \quad \text{Ecuación (5)}$$

- 20 En una colisión perfectamente elástica entre el grupo de mando y el grupo de cañón, la relación de momentos puede representarse mediante la ecuación (6):

$$(M_{bg} + M_{or}) V_f = M_{or} \cdot V_{f1} \quad \text{Ecuación (6)}$$

donde

- 25  $M_{or}$  es la masa del vástago de mando (*op-rod*); y  
 $V_{f1}$  es la velocidad del vástago de mando antes de la colisión.

Considerando que el grupo de cañón y el grupo de mando actúan como una sola masa después de la colisión ( $M_t = M_{bg} + M_{or}$ ), la ecuación (6) puede reescribirse como la ecuación (7):

$$V_f = M_{or} \cdot V_{f1} / M_t \quad \text{Ecuación (7)}$$

donde  $M_t$  es la masa total.

- 30 La combinación de las ecuaciones (5) y (7) puede expresarse como la ecuación (8):

$$(I_r - I_g) / 2 M_{bg} = M_{or} \cdot V_{f1} / M_t \quad \text{Ecuación (8)}$$

Resolviendo para  $V_{f1}$ , la ecuación (8) puede expresarse como la ecuación (9).

$$V_{f1} = M_t (I_r - I_g) / (2 \cdot M_{bg} \cdot M_{or}) \quad \text{Ecuación (9)}$$

- 35 La ecuación (10) describe el equilibrio de energía cinética y potencial entre el resorte de accionamiento y el grupo *op*.

$$1/2 M_{or} V_{f1}^2 = 1/2 K_{or} \cdot X_{op}^2 \quad \text{Ecuación (10)}$$

donde

$K_{or}$  es la constante del resorte de accionamiento; y  
 $x_{op}$  es la distancia en la que el vástago de mando está retraído desde una posición de reposo.

La ecuación de fuerza del resorte de accionamiento se expresa en la ecuación (11).

$$F = K_{or} \cdot x_{op} \quad \text{Ecuación (11)}$$

- 5 Las ecuaciones (10) y (11) pueden combinarse en la ecuación (12).

$$V_{1f}^2 = F^2 / (K_{or} \cdot M_{or}) \quad \text{Ecuación (12)}$$

Las ecuaciones (9) y (12) pueden combinarse en la ecuación (13).

$$[M_t(Ir-Ig) / (2 \cdot M_{bg} \cdot M_{or})]^2 = F^2 / (K_{or} \cdot M_{or}) \quad \text{Ecuación (13)}$$

Resolviendo para la fuerza, la ecuación (13) puede expresarse como la ecuación (14).

10 
$$F = 1/2 \cdot (K_{or}/M_{or}) \cdot \{1 + M_{or}/M_{bg}\} \cdot [Ir-Ig] \quad \text{Ecuación (14)}$$

La ecuación (14) puede expresarse como la ecuación (15).

$$F = 1/2 \cdot \omega_{nor}(1 + M_{or}/M_{bg}) \cdot (Ir-Ig) \quad \text{Ecuación (15)}$$

donde  $\omega_{nor}$  es la frecuencia natural del *op-rod* y el resorte; y  $\omega_{nor} = \sqrt{K_{or}/M_{or}}$

- 15 El acelerador de gas debería suministrar suficiente energía para devolver el *op-rod* a una posición cargada, como muestra la ecuación (16).

$$I_g = M_{or} \cdot V_{1f} \quad \text{Ecuación (16)}$$

El equilibrio de energía entre el resorte de accionamiento y el conjunto de *op-rod* corresponde a un equilibrio entre la energía cinética y la energía potencial del resorte y puede representarse mediante la ecuación (17).

$$V_{1f}^2 = x(k_{or}/m_{or})^{1/2} \quad \text{Ecuación (17)}$$

- 20 Combinar las ecuaciones (16) y (17) tiene como resultado la ecuación (18).

$$I_g = X_{op} \cdot M_{or} \cdot \omega_{nor} \quad \text{Ecuación (18)}$$

Combinar las ecuaciones (15) y (18) tiene como resultado la ecuación (19), que representa una fuerza máxima ilustrativa transmitida al alojamiento en las realizaciones ilustrativas aquí tratadas.

$$F = 1/2 \cdot \omega_{nor}(1 + M_{or}/M_{bg}) \cdot [Ir - X_{op} \cdot M_{or} \cdot \omega_{nor}] \quad \text{Ecuación (19)}$$

- 25 En un sistema de arma convencional donde el grupo de cañón está fijado al alojamiento y un sistema de aceleración de gas, la fuerza máxima está representada por la ecuación (20).

$$F = \omega_{ngun}(Ir-Ig) \quad \text{Ecuación (20)}$$

En otras palabras, utilizando un razonamiento similar para los requisitos de impulso de gas de la ecuación 18, la fuerza total puede representarse con la ecuación (21):

30 
$$F = \omega_{ngun}[Ir - X_{op} \cdot M_{or} \cdot \omega_{nor}] \quad \text{Ecuación (21)}$$

La fuerza de un arma de promediación de impulsos de retroceso corto (SRIA), tal como la descrita más arriba, puede compararse con la fuerza de un sistema accionado por gases convencional, como muestra la ecuación (22):

$$F_{SRIA}/F_{Conv} = 1/2 \cdot \omega_{nor}(1 + M_{or}/M_{bg}) \cdot [Ir - X_{op} \cdot M_{or} \cdot \omega_{nor}] / \omega_{ngun} [Ir - X_{op} \cdot M_{or} \cdot \omega_{nor}]$$

- 35 
$$\quad \text{Ecuación (22)}$$

La ecuación (22) puede reorganizarse con supuestos de iguales pesos de componentes y constantes de resorte internas, como representa a continuación la ecuación (23):

$$F_{SRIA}/F_{Conv}=1/2 \cdot \omega_{nor}(1+M_{or}/M_{bg})/\omega_{ngun}$$

Ecuación (23)

5 Como resultado, bajo esta evaluación, una variable puede ser el resorte de montaje de arma a tierra que lleva a la frecuencia natural de arma para el arma de fuego convencional. El resorte de montaje de arma a tierra puede variar entre 160 lb/in (18,0776 N/m) (utilizada por una persona) y 6.000 lb/in (677,909 N/m) (montada de forma fija), como ejemplos.

10 La FIG. 27 es un gráfico que representa ejemplos de reducción de retroceso como una función de la rigidez de montaje para un sistema de arma ilustrativa en relación con los sistemas de arma convencionales. Como se muestra en la FIG. 27, las realizaciones ilustrativas tales como las aquí tratadas pueden reducir el retroceso en un 75% en relación con las armas convencionales si son disparadas por una persona y en un 95% en caso de un montaje fijo.

15 Por consiguiente, el sistema de arma 10 arriba descrito puede proporcionar varias ventajas en relación con las armas convencionales, incluyendo una menor fuerza de retroceso para disparos de alto impulso, más control sobre el arma con un menor peso, una reducción en la sensibilidad a la masa de retroceso, mayores cadencias de disparo y un arma más segura y sencilla.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de arma (10) para disparar una munición;
- 5 un alojamiento (110);  
un grupo de mando (300) configurado para hacer funcionar el sistema de arma (10) en situación de cargado, un estado de disparo y de retroceso, comprendiendo el grupo de mando (300)  
una prolongación de cañón (310) alojada al menos parcialmente dentro del alojamiento (110) y dispuesta para trasladarse axialmente en relación con el alojamiento (110);  
un conjunto de vástago de mando (*op-rod*) (370) alojado al menos parcialmente y dispuesto para trasladarse axialmente dentro de la prolongación de cañón (310) en situación de cargado, de disparo y de retroceso; y  
10 un mecanismo de perno (340) acoplado al conjunto de *op-rod* (370) y al menos parcialmente alojado y dispuesto para trasladarse axialmente dentro de la prolongación de cañón (310);  
un cañón (410) que está acoplado a la prolongación de cañón (310) y que define una recámara (411);  
15 un acelerador de gas (500) con un primer extremo acoplado al cañón (410) y un segundo extremo acoplado al conjunto de *op-rod* (370);  
un conjunto amortiguador (600) que comprende un resorte de accionamiento (670) que tiene un primer extremo acoplado al alojamiento (110) y un segundo extremo acoplado al conjunto de *op-rod* (370); y  
20 un conjunto de enclavamiento; en el que, en situación de cargado, el conjunto de *op-rod* (370) y el mecanismo de perno (340) están retraídos contra el resorte de accionamiento (670), y el conjunto de enclavamiento está configurado para sujetar el mecanismo de perno (340) al conjunto de *op-rod* (370);
- 25 donde, en situación de disparo, el conjunto de *op-rod* (370) y el mecanismo de perno (340) son empujados por el resorte de accionamiento (670) de manera que la munición es guiada al interior de la recámara (411) y el conjunto de *op-rod* (370) y el mecanismo de perno (340) se enclavan en la prolongación de cañón (310) y se transmite un impulso hacia delante del conjunto de *op-rod* (370) al grupo de funcionamiento (300) y se dispara la munición, en el que una parte de un impulso de la munición disparada detiene el impulso hacia delante del grupo de funcionamiento (300), y el conjunto de enclavamiento está configurado para liberar el mecanismo de perno (340) del conjunto de *op-rod* (370), y el conjunto de enclavamiento está configurado además para sujetar el mecanismo de perno (304) a la prolongación de cañón (310); en el que, en el estado de retroceso, el grupo de funcionamiento (300) es empujado hacia atrás por la parte restante del impulso de la munición disparada,  
35 el acelerador de gas (500) transmite un impulso hacia atrás adicional al conjunto de *op-rod* (370) y al mecanismo de perno (340) y detiene el impulso hacia atrás del cañón (410) y de la prolongación de cañón (310), y  
el conjunto de *op-rod* (370) y el mecanismo de perno (340) son detenidos por el resorte de accionamiento (670).
- 40 2. Sistema de arma (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto amortiguador (600) incluye además un pistón hidráulico (642) configurado para oponerse al movimiento hacia delante y hacia atrás de la prolongación de cañón (310), y en el que el conjunto amortiguador (600) incluye además un resorte autocentrante (620) configurado para oponerse al movimiento hacia delante y hacia atrás de la prolongación de cañón (310).
- 45 3. Sistema de arma (10) según la reivindicación 2, caracterizado porque el pistón hidráulico (642) y el resorte autocentrante (620) están configurados de tal manera que toda transferencia de fuerza entre la prolongación de cañón (310) y el alojamiento (110) se produce a través del pistón hidráulico (642) y el resorte autocentrante (620).
- 50 4. Sistema de arma (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de enclavamiento está configurado para sujetar el mecanismo de perno (340) al conjunto de *op-rod* (370) en la situación de cargada a través de la recámara de la munición.
- 55 5. Sistema de arma (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de enclavamiento incluye un pasador de enclavamiento (348), una primera leva (286) definida en el conjunto de *op-rod* (370) y una segunda leva (321) en la prolongación de cañón (310), acoplándose el pasador de enclavamiento (348) a la primera leva (286) y la segunda leva (321) para sujetar y liberar el mecanismo de perno (340) en relación con la prolongación de cañón (310) y el conjunto de *op-rod* (370).



6. Sistema de arma (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque, en una primera parte de la situación de disparo, la primera leva (286) y la segunda leva (321) se acoplan al pasador de enclavamiento (348) para sujetar el mecanismo de perno (340) al conjunto de *op-rod* (370), de manera que el conjunto de *op-rod* (370) fuerza al mecanismo de perno (340) a moverse hacia delante y porque, en una segunda parte de la situación de disparo, al entrar en contacto el mecanismo de perno (340) y la prolongación de cañón (310), el pasador de enclavamiento (348) se desacopla de la segunda leva (321), y la primera leva (286) guía el pasador de enclavamiento (348) de tal manera que el mecanismo de perno (340) forma un acoplamiento de enclavamiento con la prolongación de cañón (310), y porque, preferiblemente, la situación de retroceso, el movimiento hacia atrás del conjunto de *op-rod* (370) guía el pasador de enclavamiento (348) dentro de la segunda leva (321) de manera que el mecanismo de perno (340) es liberado en relación con la prolongación de cañón (310).
7. Sistema de arma (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque, en la situación de expulsión, un casquillo del disparo completo está acoplado al mecanismo de perno (340).
8. Sistema de arma (10) según la reivindicación 7, caracterizado porque la prolongación de cañón (310) incluye un extractor (366) de manera que, en la situación de expulsión, el extractor (366) se acopla al casquillo durante el movimiento hacia atrás del mecanismo de perno (340) para retirar la munición de la recámara (411) y expulsar el casquillo del sistema de arma (10).
9. Procedimiento para disparar un arma según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el procedimiento:
- retraer un mecanismo de perno (340) y un conjunto de vástago de mando (*op-rod*) (370) en relación con una prolongación de cañón (310) contra un resorte de accionamiento (670); empujar el mecanismo de perno (340) y el conjunto de *op-rod* (370) con un impulso hacia delante dentro de la prolongación de cañón (310) de tal manera que el mecanismo de perno (340) introduce en la recámara una munición y entra en contacto con la prolongación de cañón (310), transmitiendo el impulso hacia delante al conjunto de *op-rod* (370), al mecanismo de perno (340) y a la prolongación de cañón (310), de modo que se dispara la munición, con lo que el disparo de la munición detiene el impulso hacia delante y transmite un golpe de impulso hacia atrás al conjunto de *op-rod* (370), al mecanismo de perno (340) y a la prolongación de cañón (310);
- guiar los gases de la munición con un acelerador de gas (500) para empujar el conjunto de *op-rod* (370) hacia atrás y para detener el impulso hacia atrás de la prolongación de cañón (310); y
- absorber el impulso hacia atrás del conjunto de *op-rod* (370) con el resorte de accionamiento (670).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la etapa de empuje incluye empujar el mecanismo de perno (340) y el conjunto de *op-rod* (370) con un impulso hacia delante que está entre aproximadamente un tercio y la mitad del impulso de la munición.
11. Procedimiento según la reivindicación 9, que además comprende la etapa de contener el movimiento del conjunto de *op-rod* (370) en dirección hacia delante y en dirección hacia atrás con un conjunto amortiguador (600).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la etapa de contención incluye contener el movimiento del conjunto de prolongación de cañón (370) en dirección hacia delante y en dirección hacia atrás con un resorte blando y un pistón hidráulico (642) del conjunto amortiguador (600).
13. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la etapa de empuje incluye sujetar el mecanismo de perno (340) al conjunto de *op-rod* (370) en la situación de cargado hasta que el mecanismo de perno (340) se acopla a la prolongación de cañón (310) y porque, preferiblemente, la etapa de empuje incluye liberar el mecanismo de perno (340) del conjunto de *op-rod* (370) cuando el mecanismo de perno (340) se acopla a la prolongación de cañón (310), y porque, preferiblemente, la etapa de empuje incluye sujetar el mecanismo de perno (340) a la prolongación de cañón (310) durante el contacto con la prolongación de cañón (310).
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque la etapa de sujetar el mecanismo de perno (340) a la prolongación de cañón (310) incluye guiar un árbol de levas (348) en el mecanismo de perno (340) en un relieve de leva (323) de una leva de retención (321) en la prolongación cañón

(310) y hacia la parte inferior de una leva (286) en el conjunto *op-rod* (370), de manera que una primera superficie de enclavamiento (332) del mecanismo de perno (340) gira para acoplarse a una segunda superficie de enclavamiento (332) del mecanismo de perno (340).

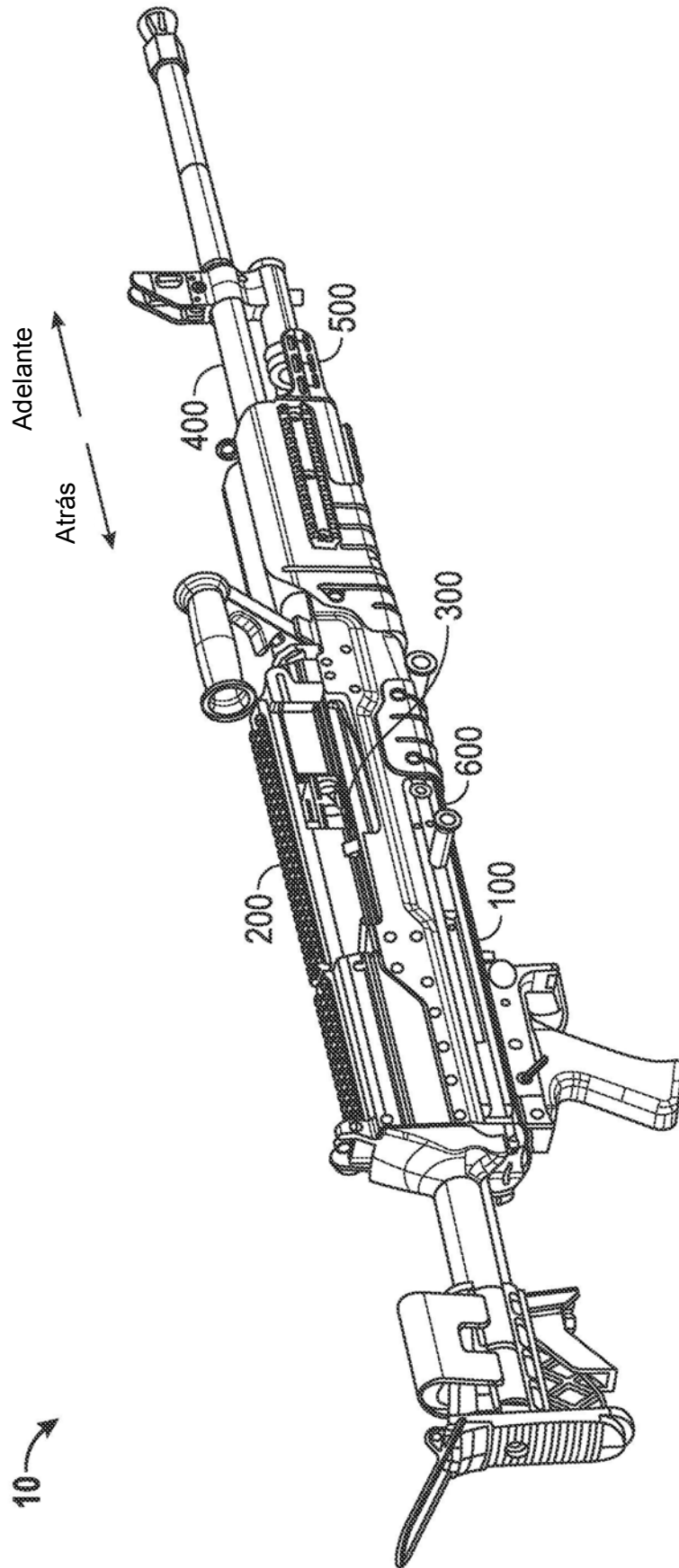
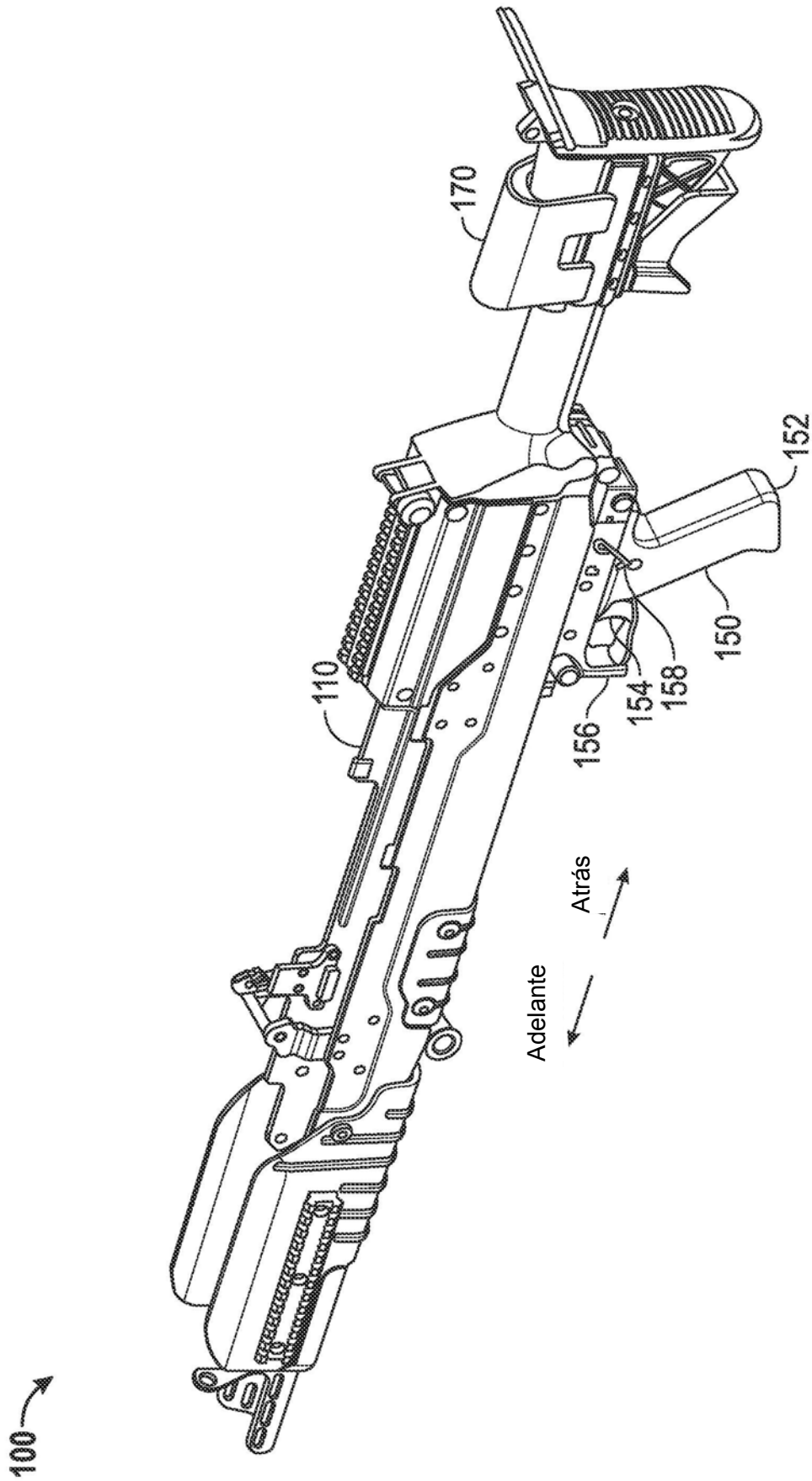


FIG. 1



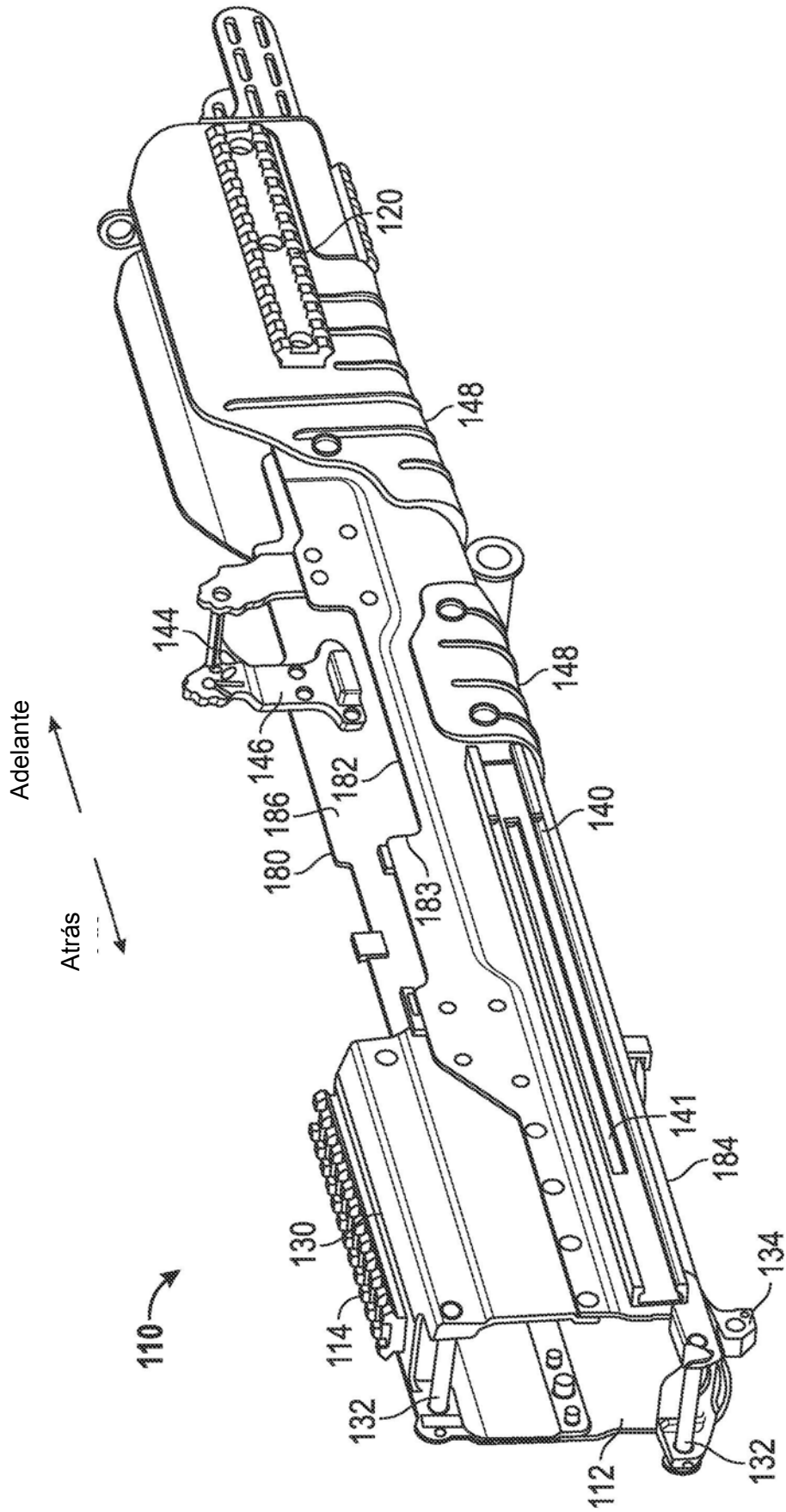


FIG. 3

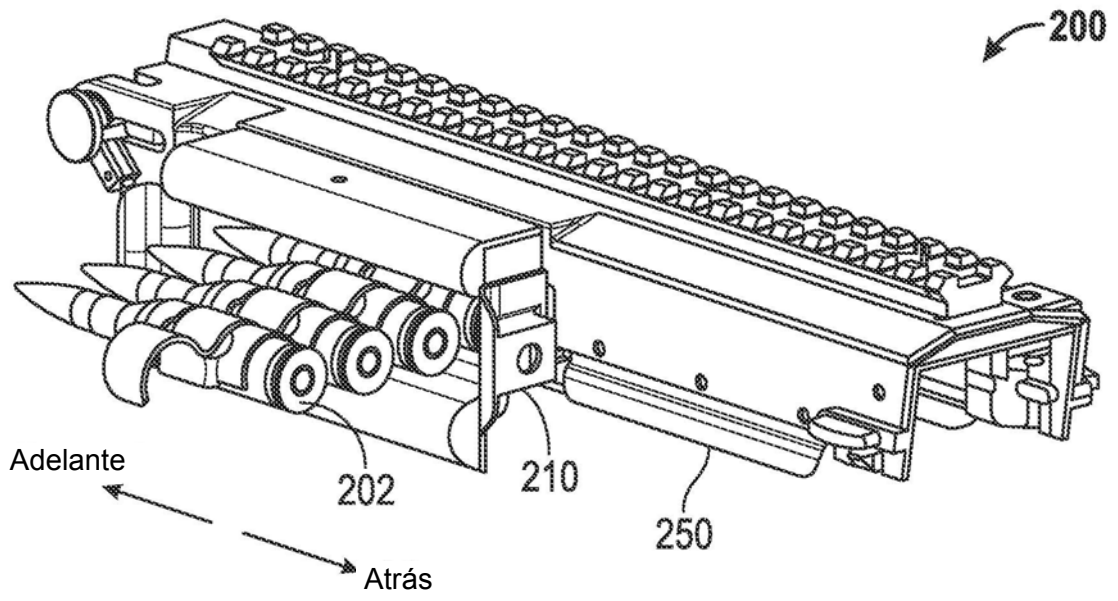


FIG. 4

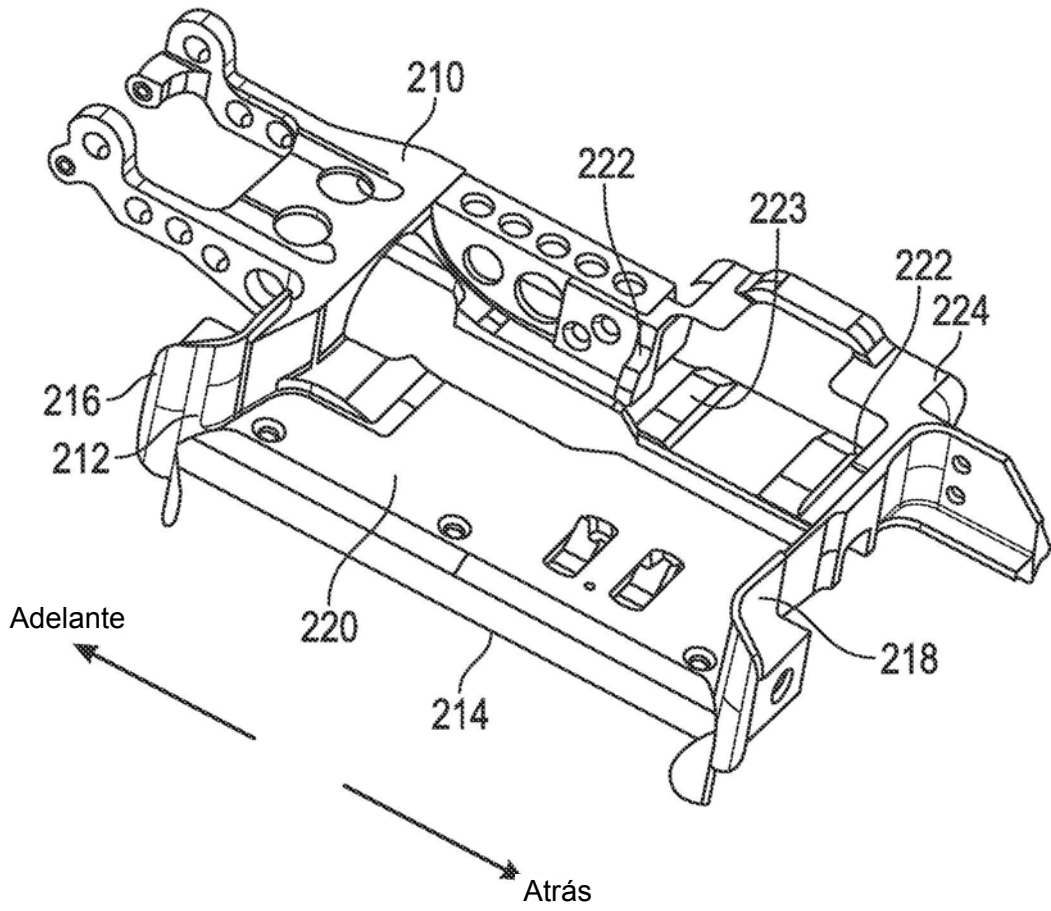


FIG. 5

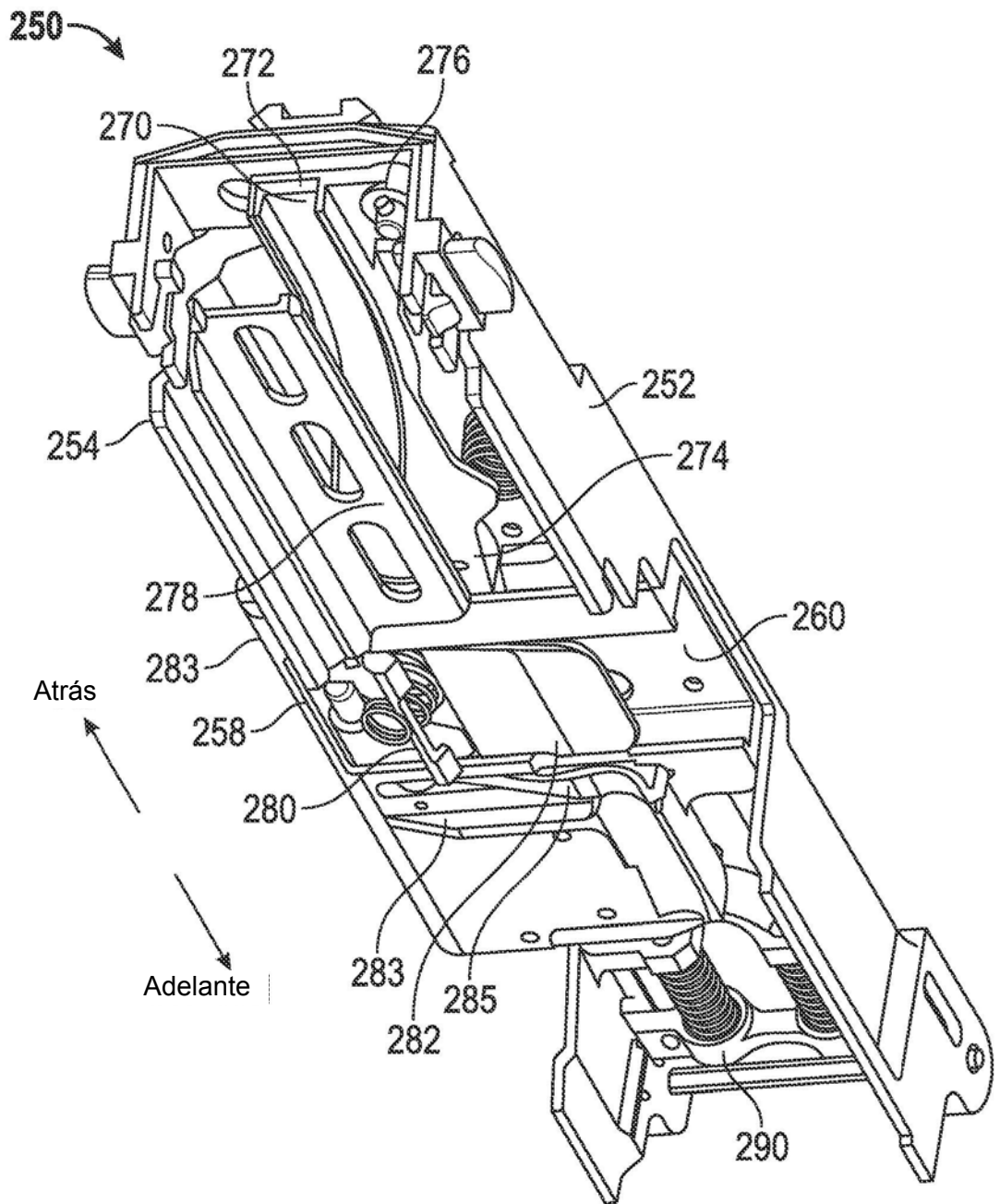


FIG. 6

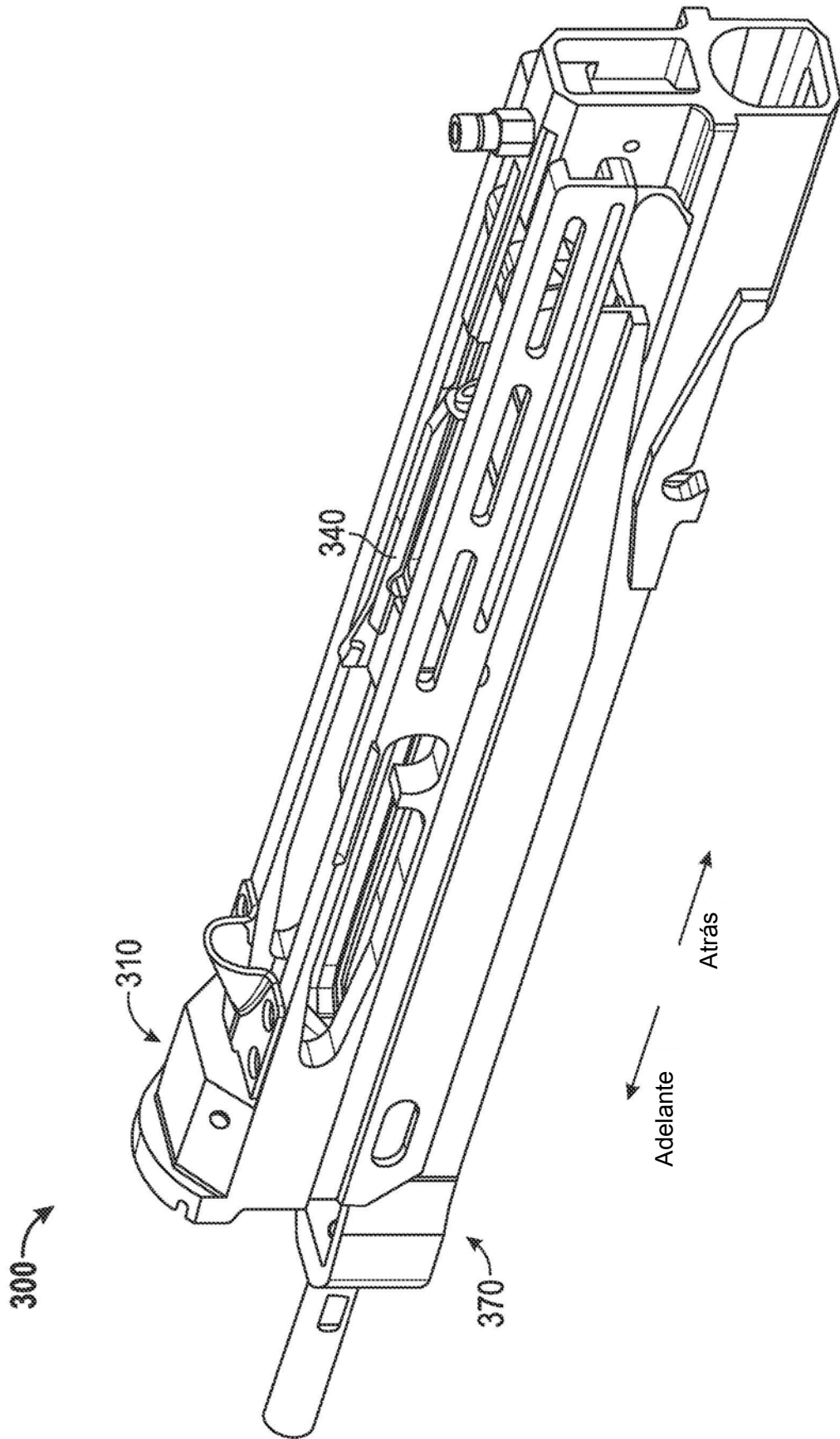


FIG. 7



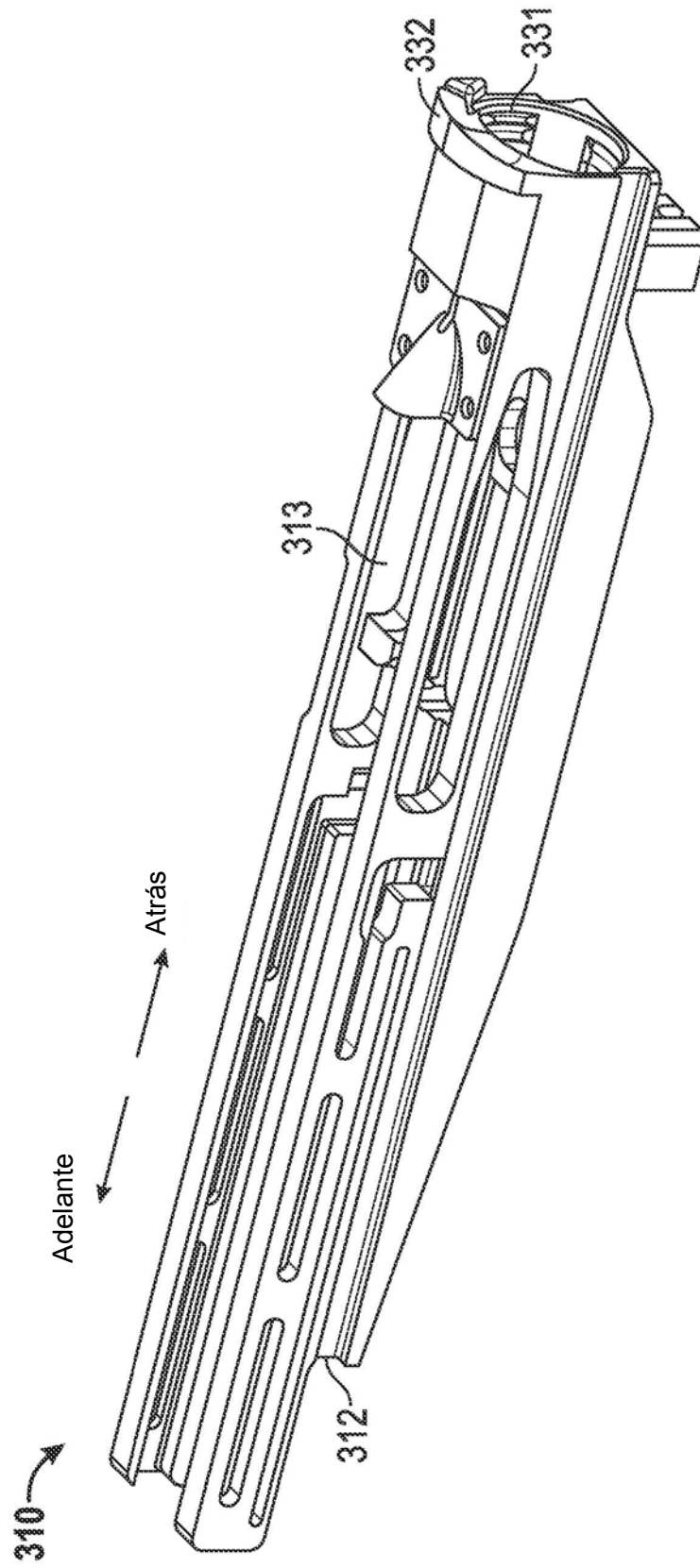


FIG. 8

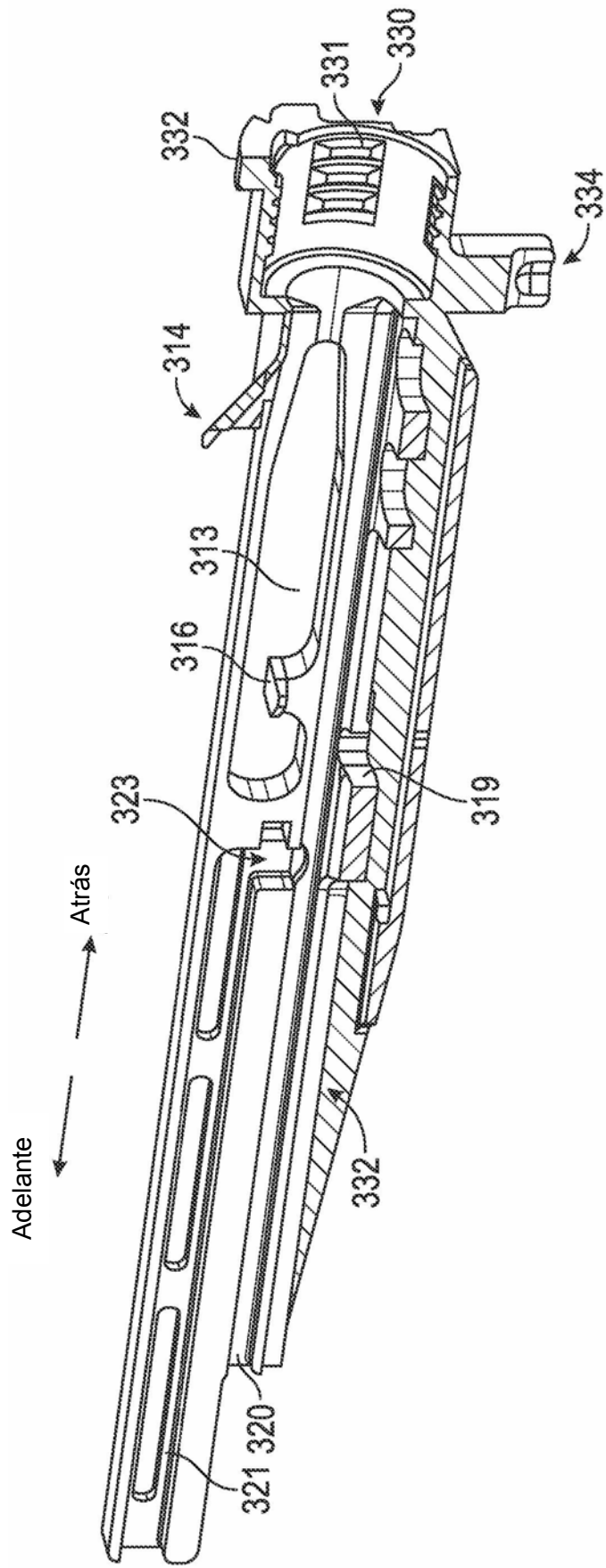


FIG. 9

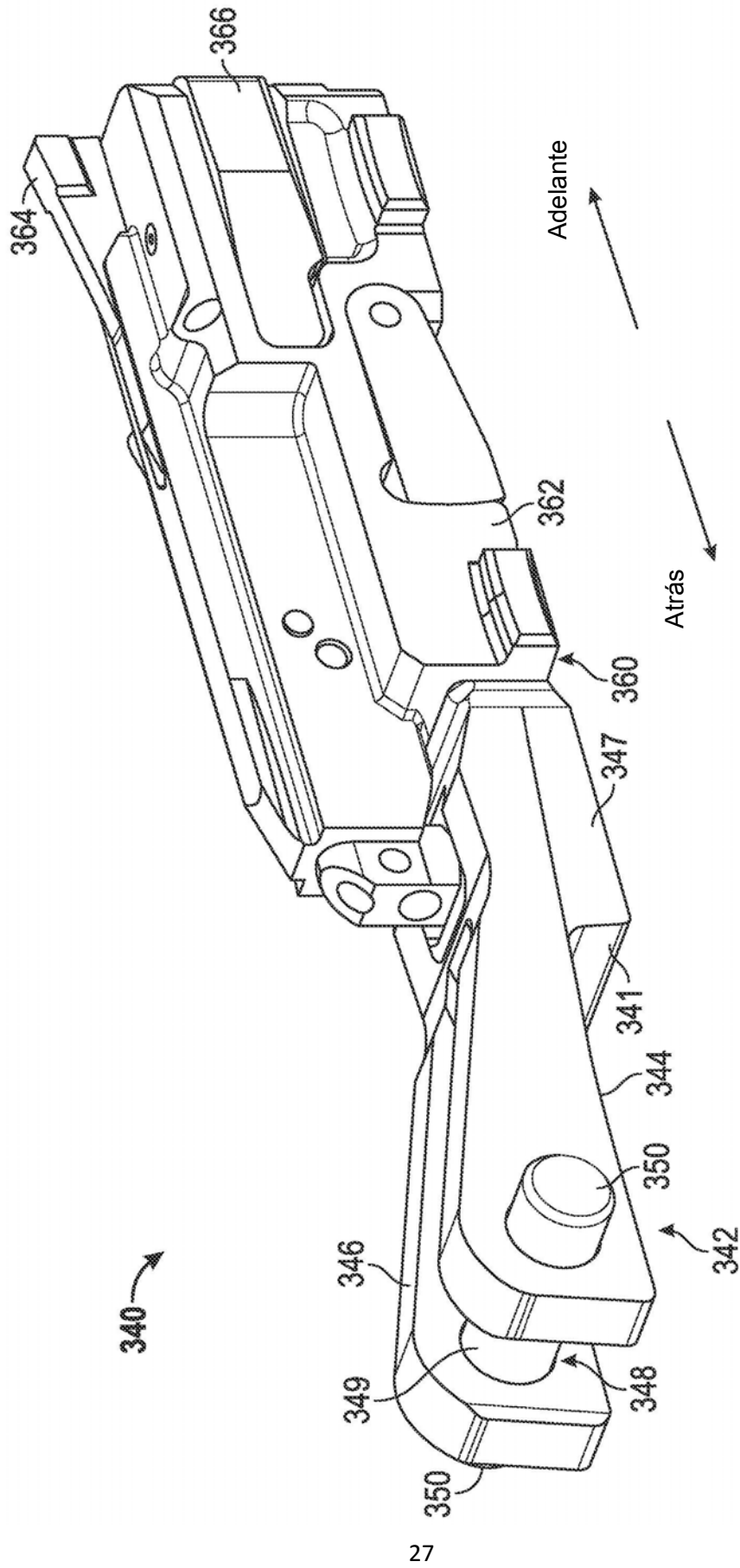


FIG. 10

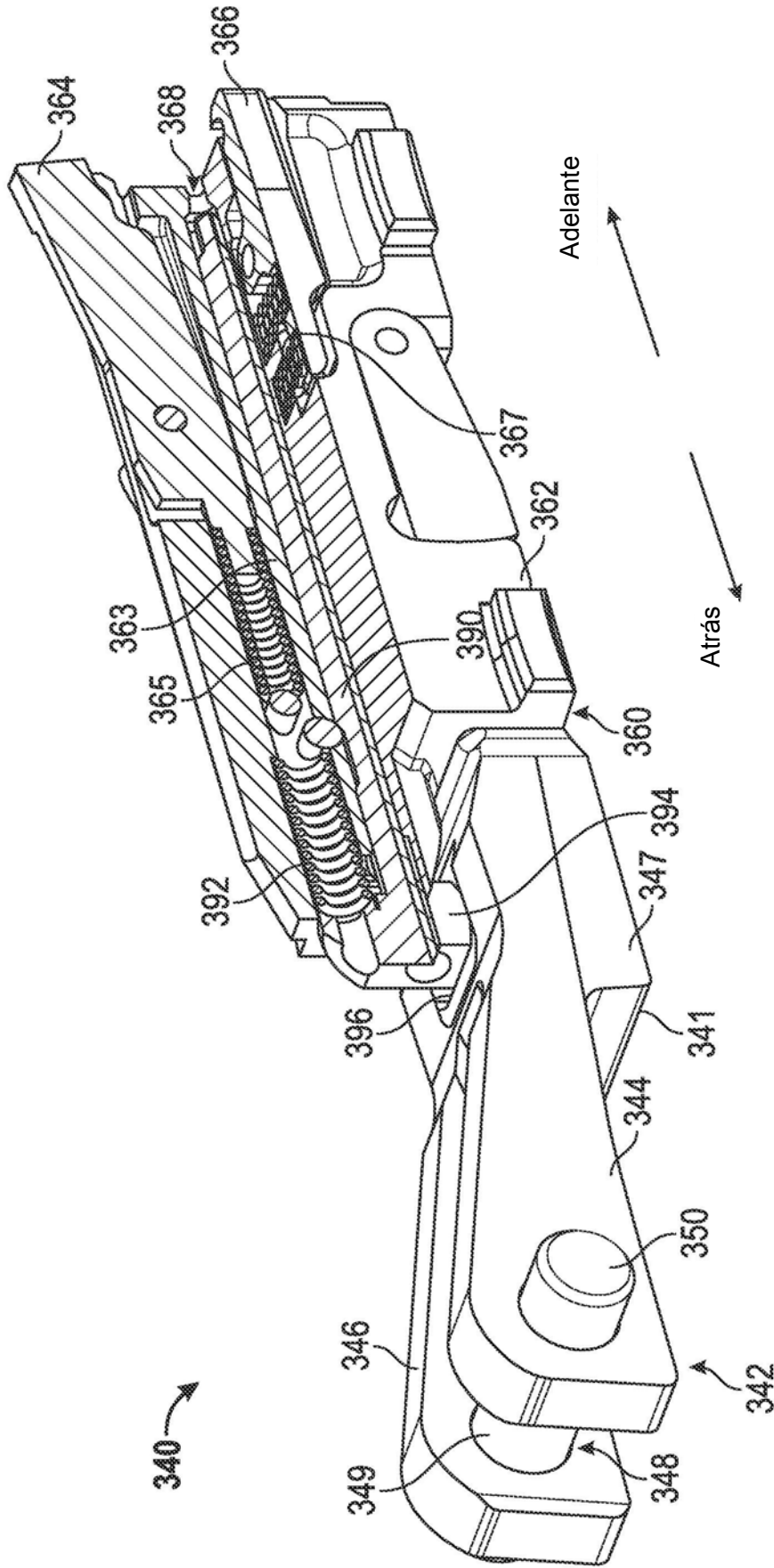


FIG. 11

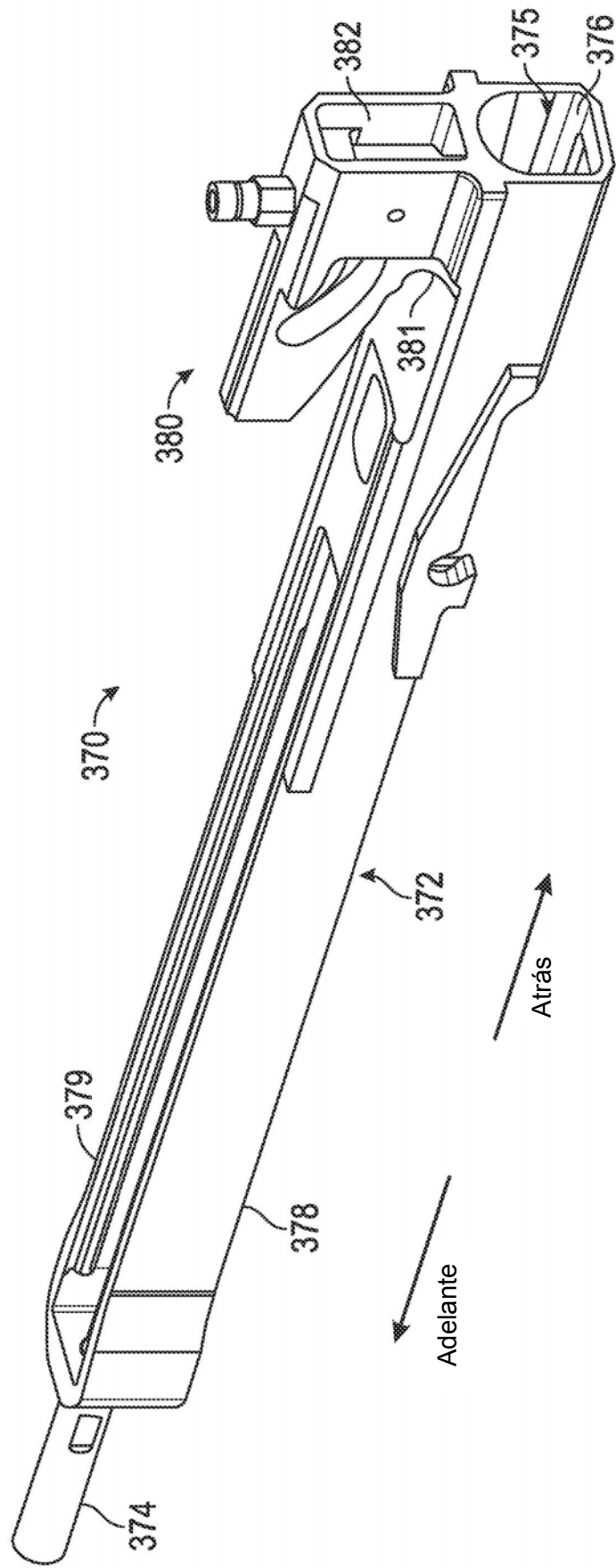


FIG. 12

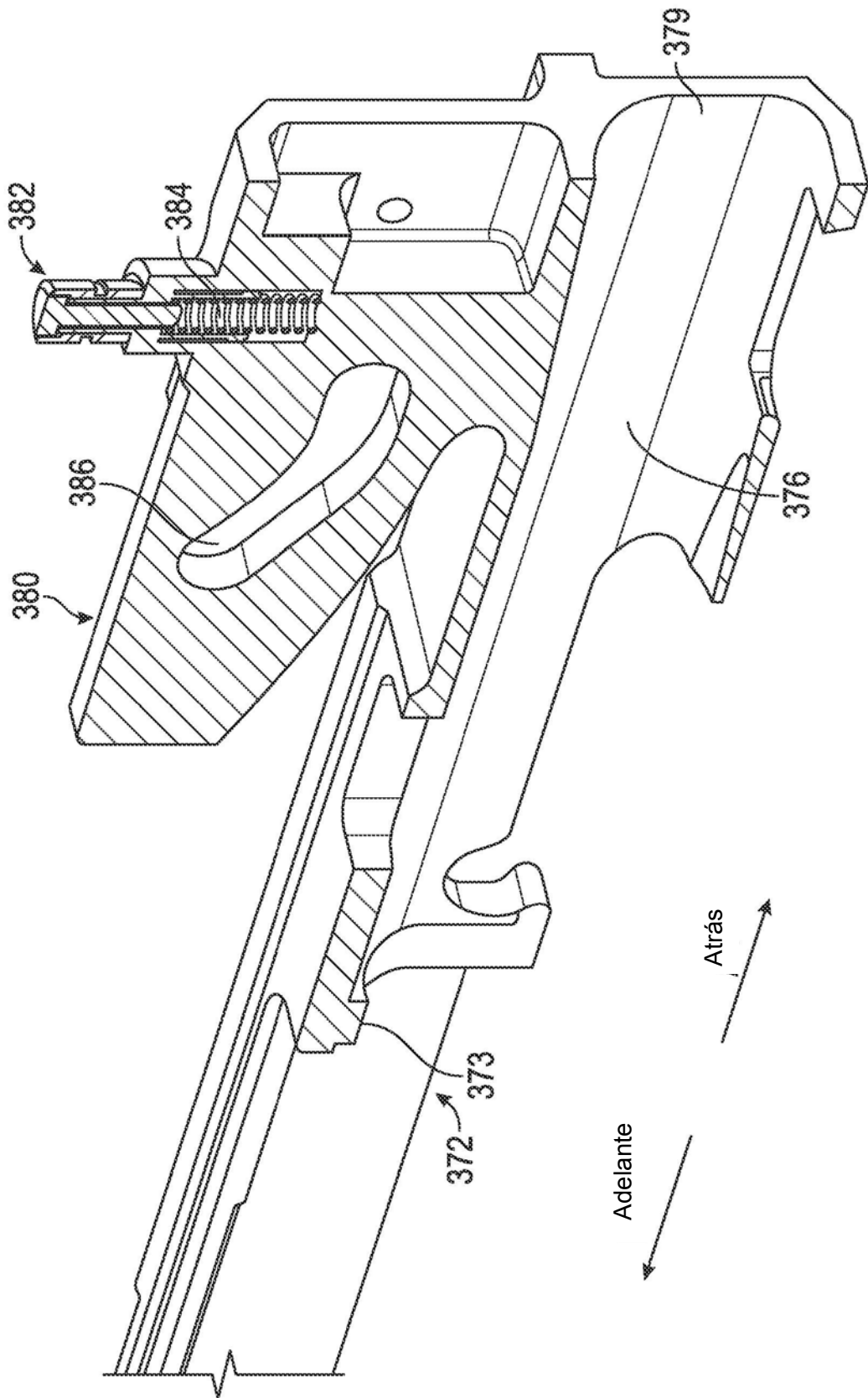


FIG. 13A

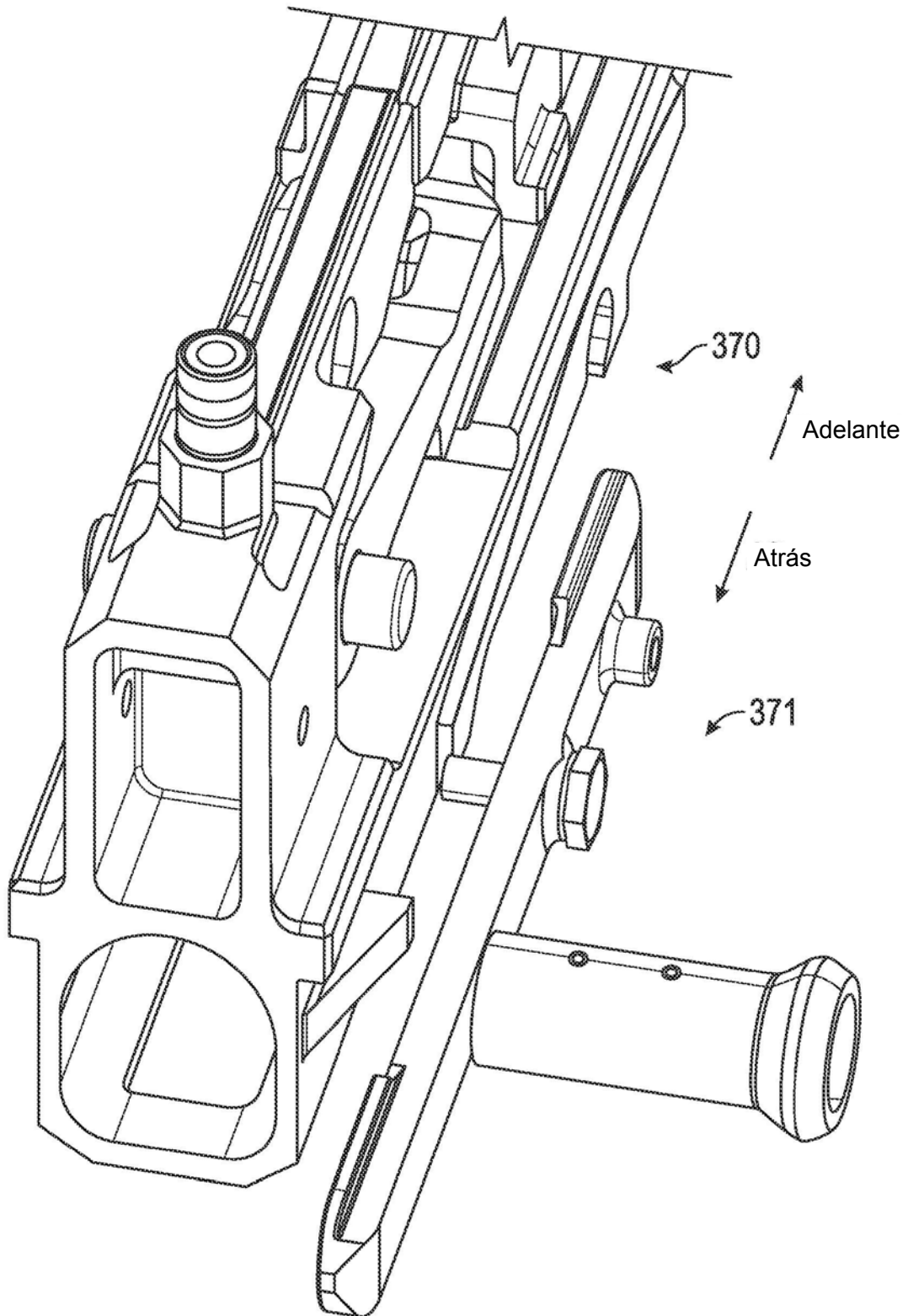


FIG. 13B

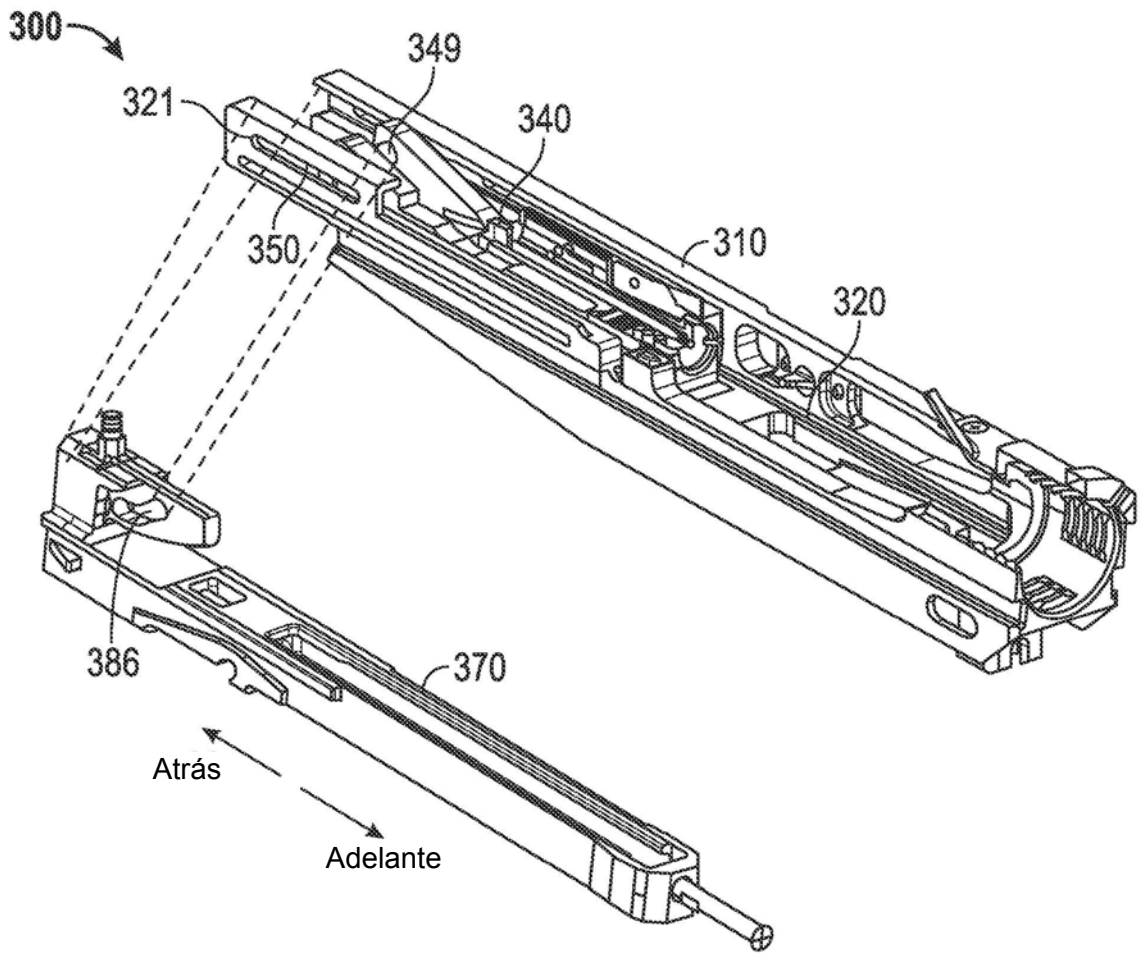


FIG. 14

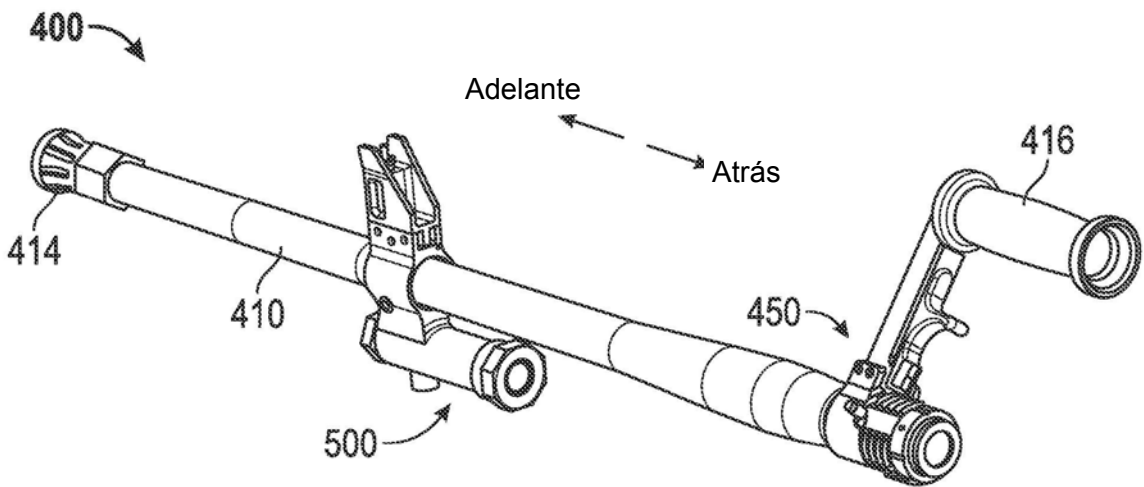


FIG. 15



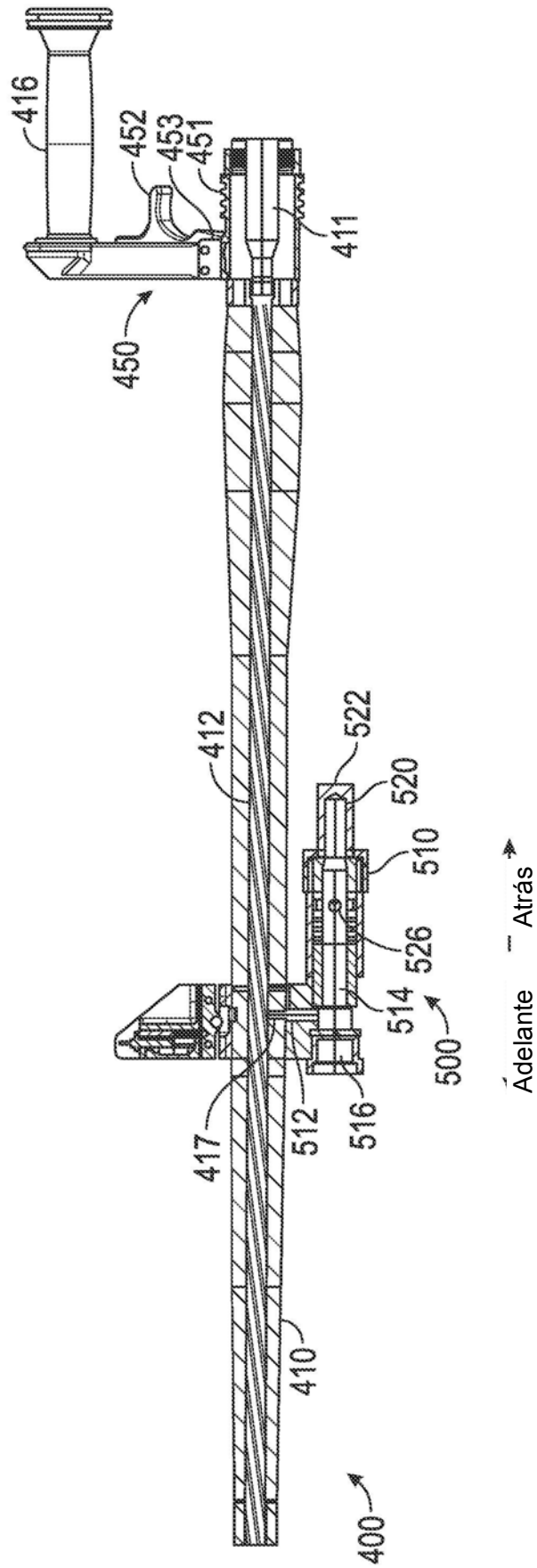


FIG. 16

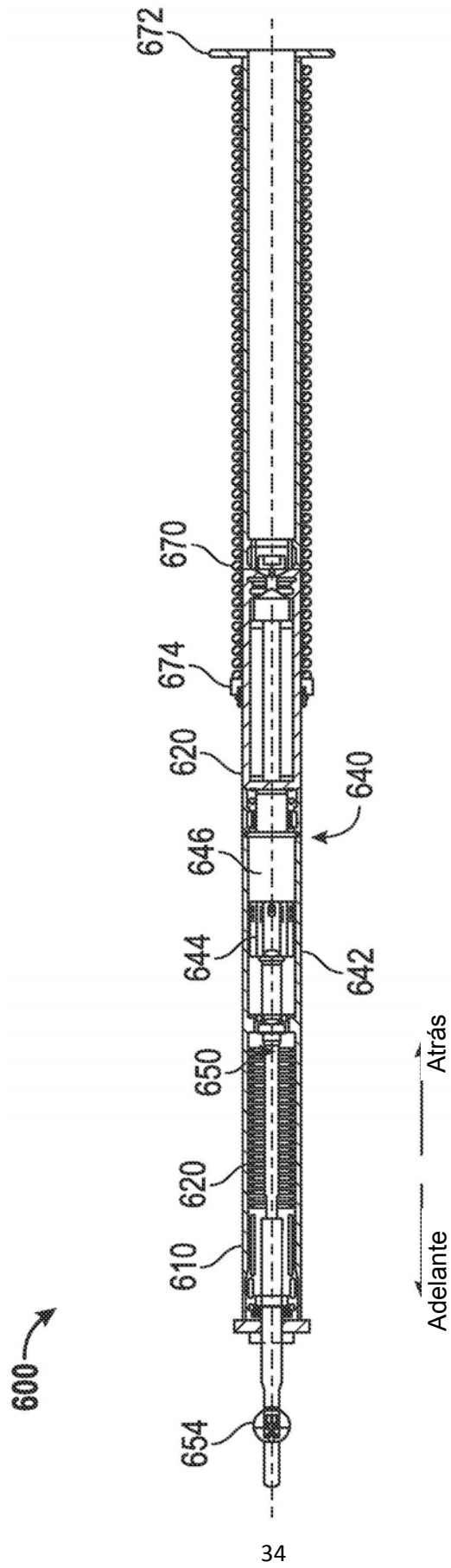


FIG.17

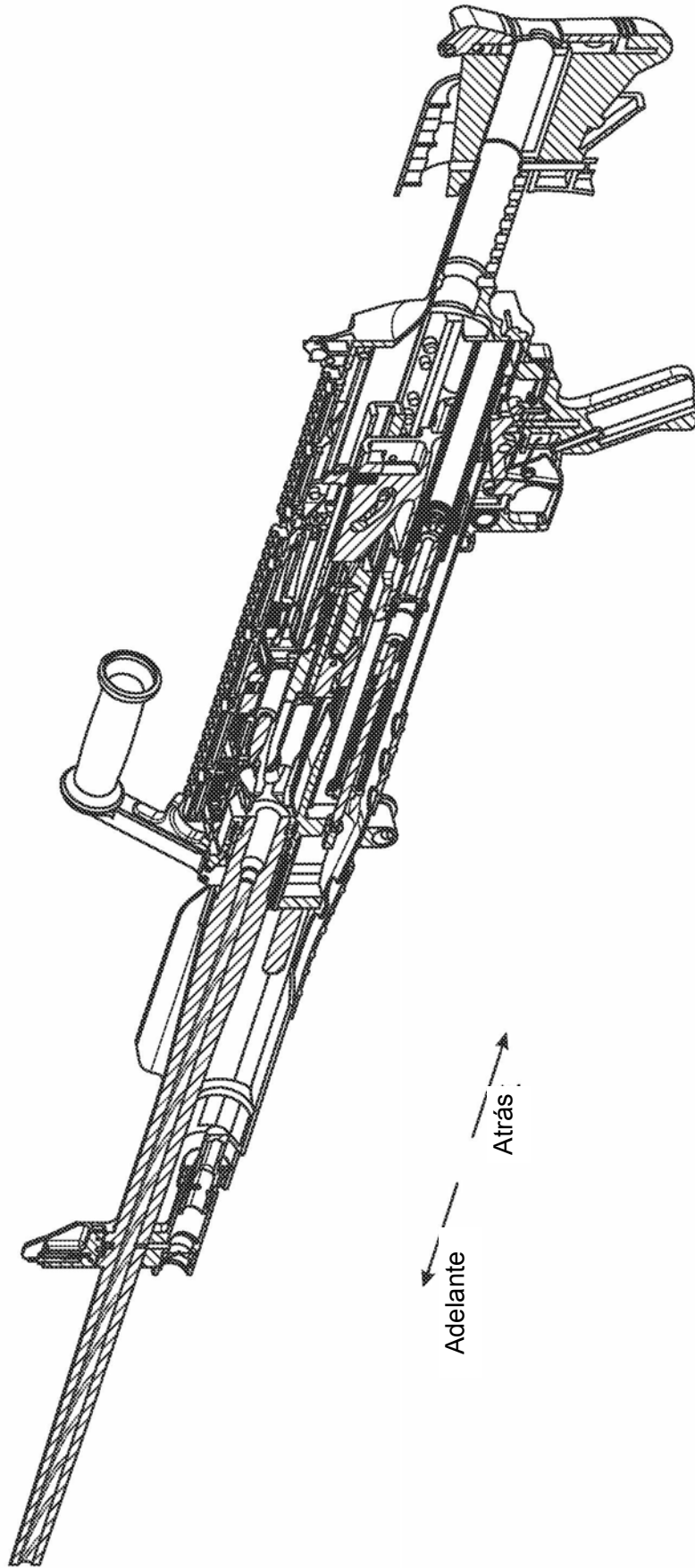


FIG.18A

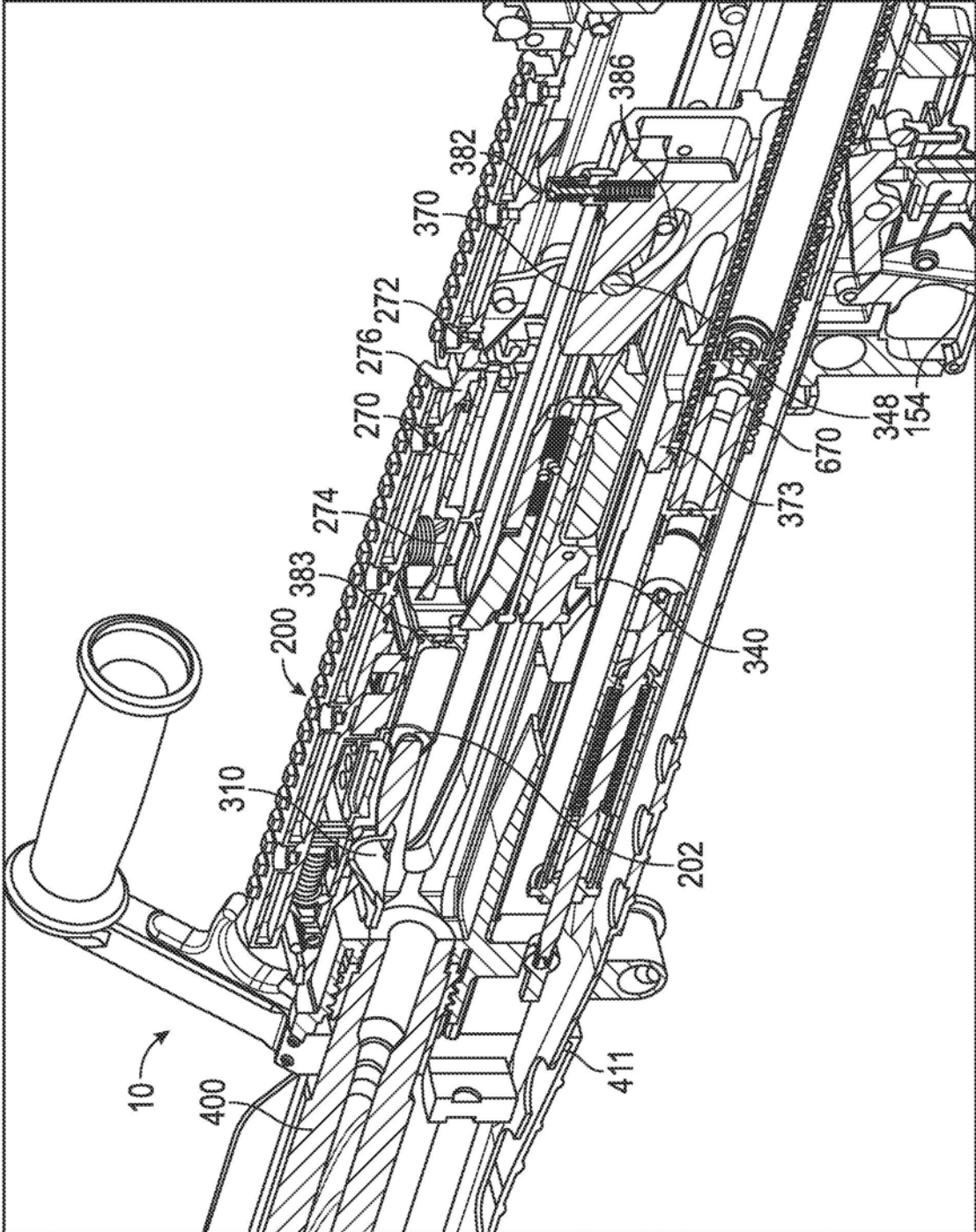


FIG. 18B

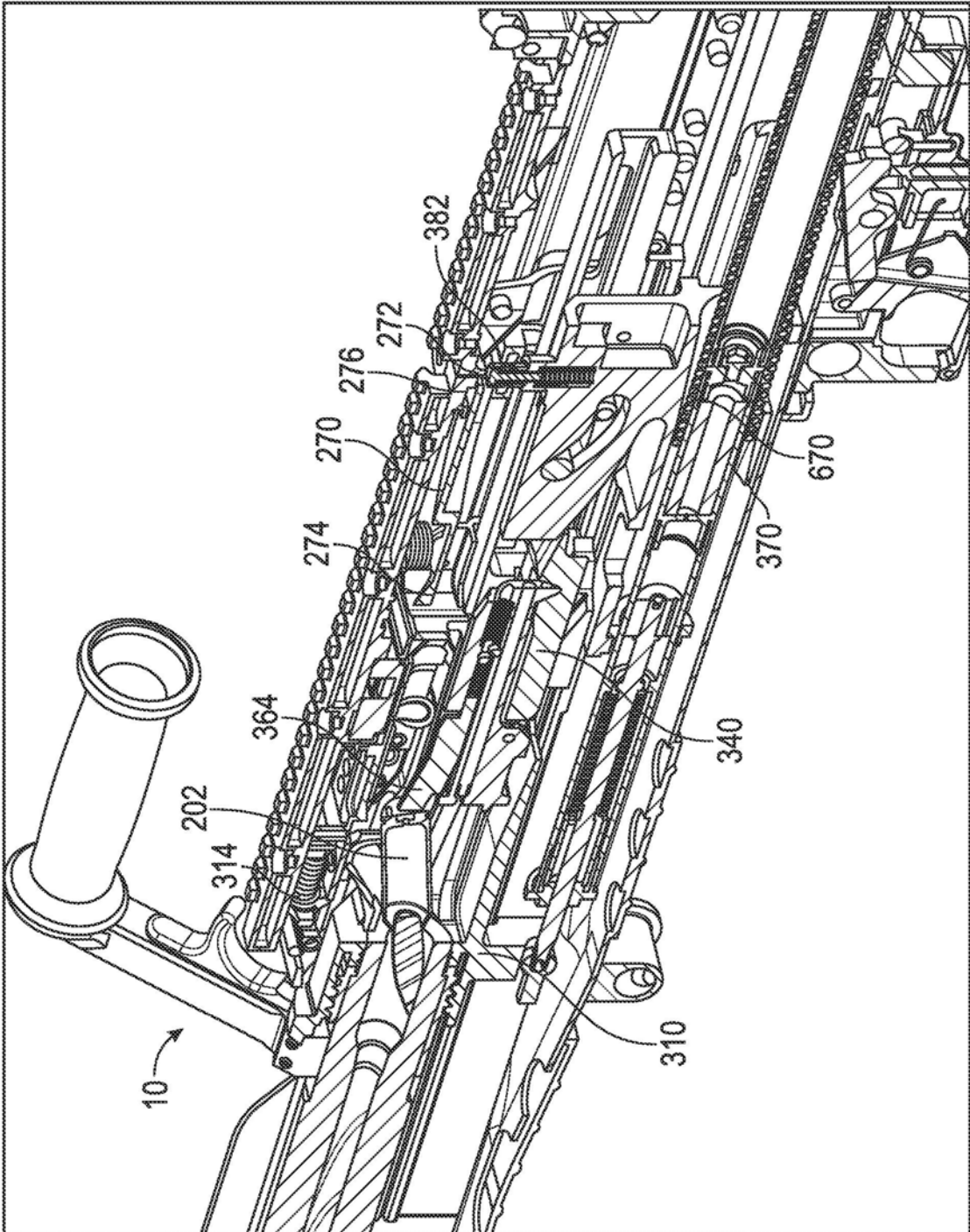
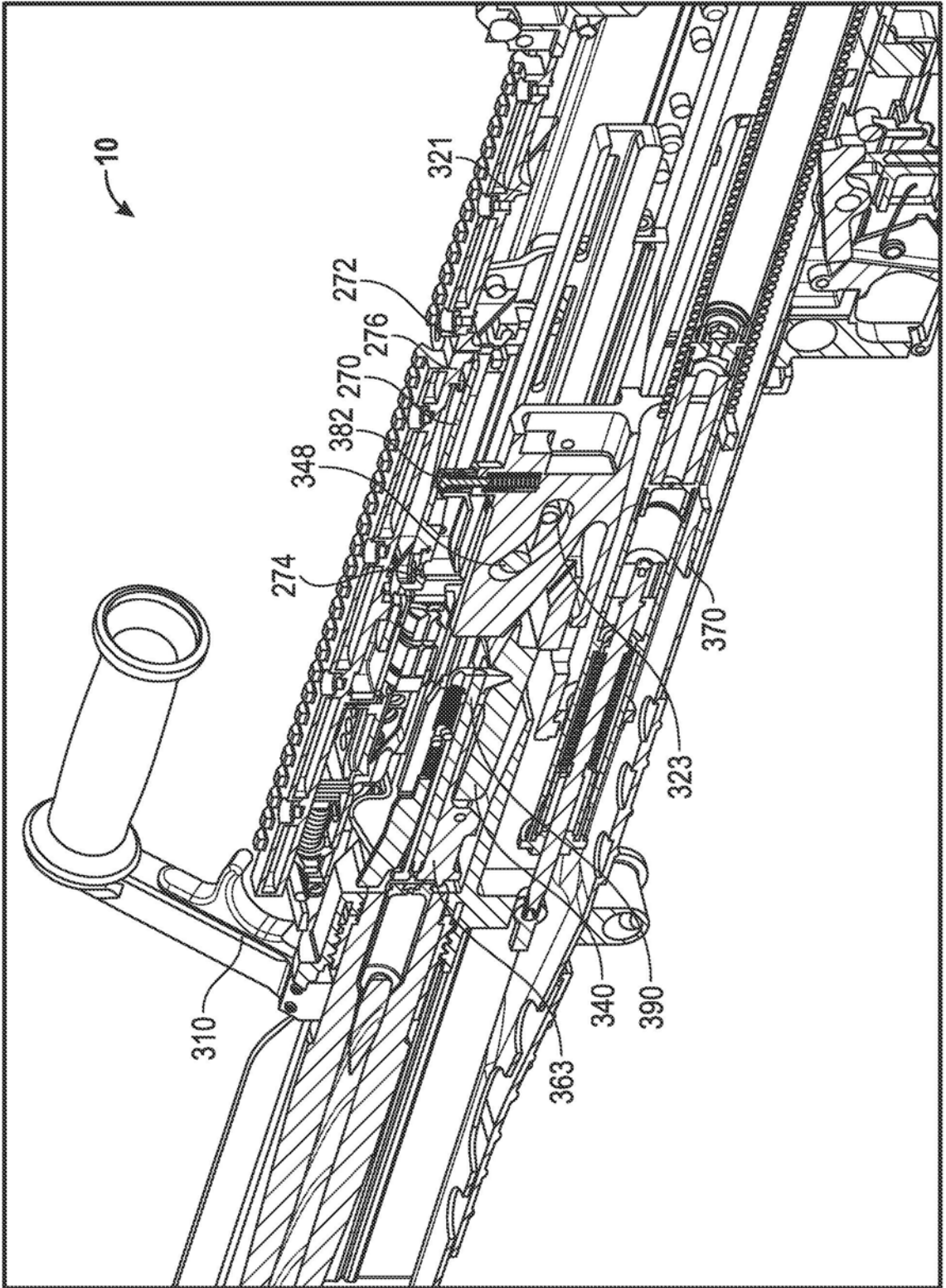


FIG. 19



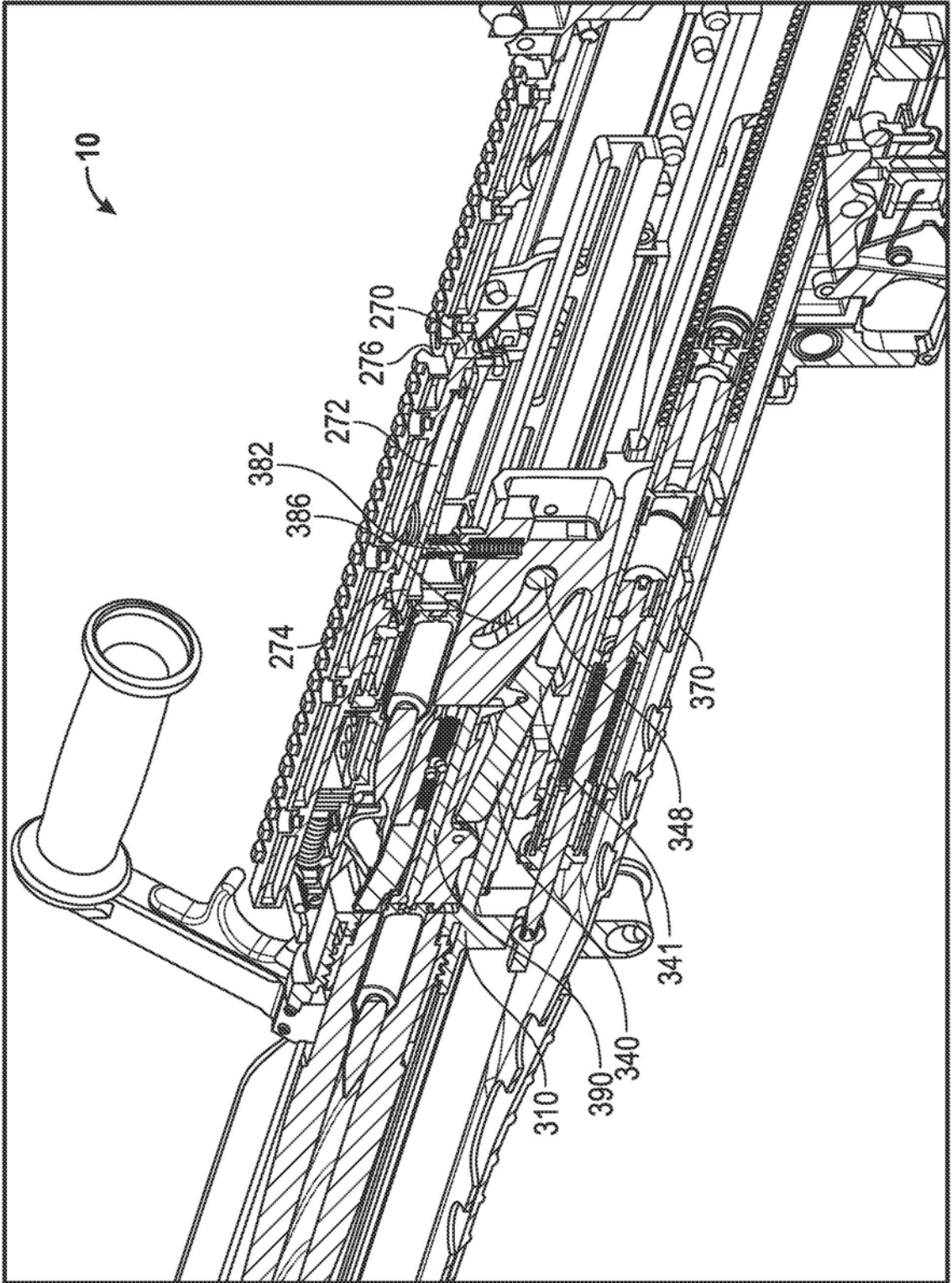


FIG. 21

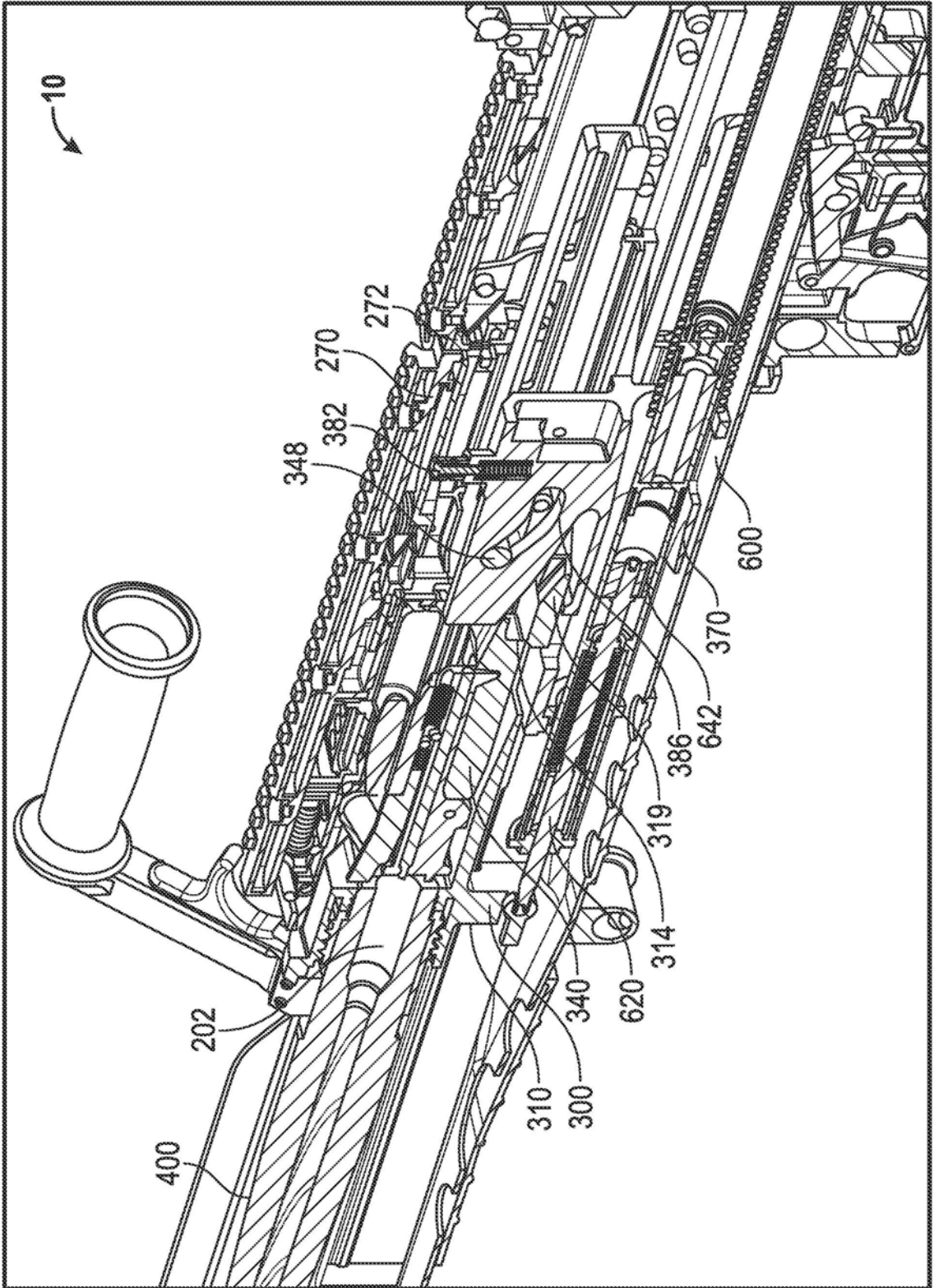


FIG. 22



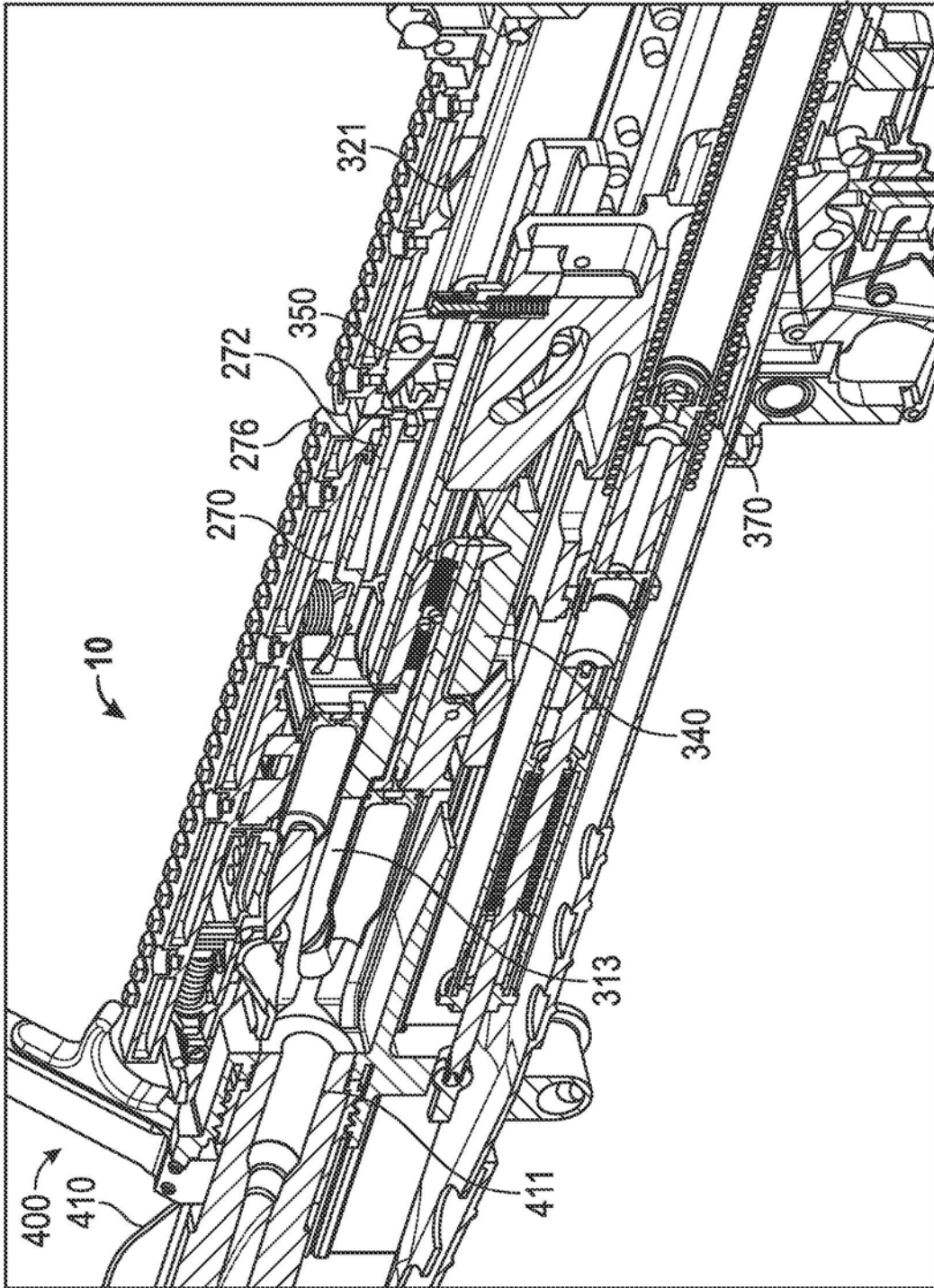


FIG. 23

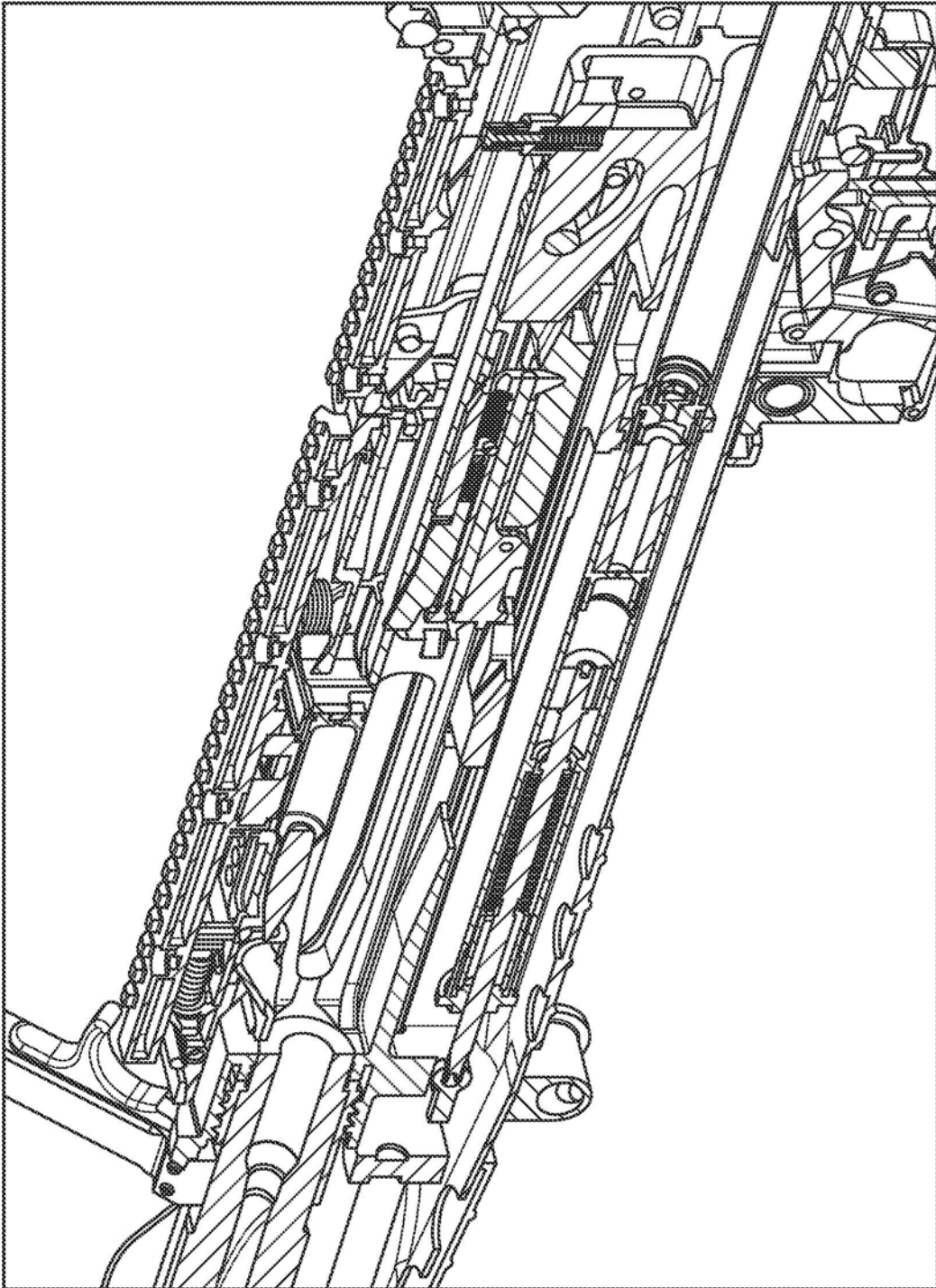


FIG. 24

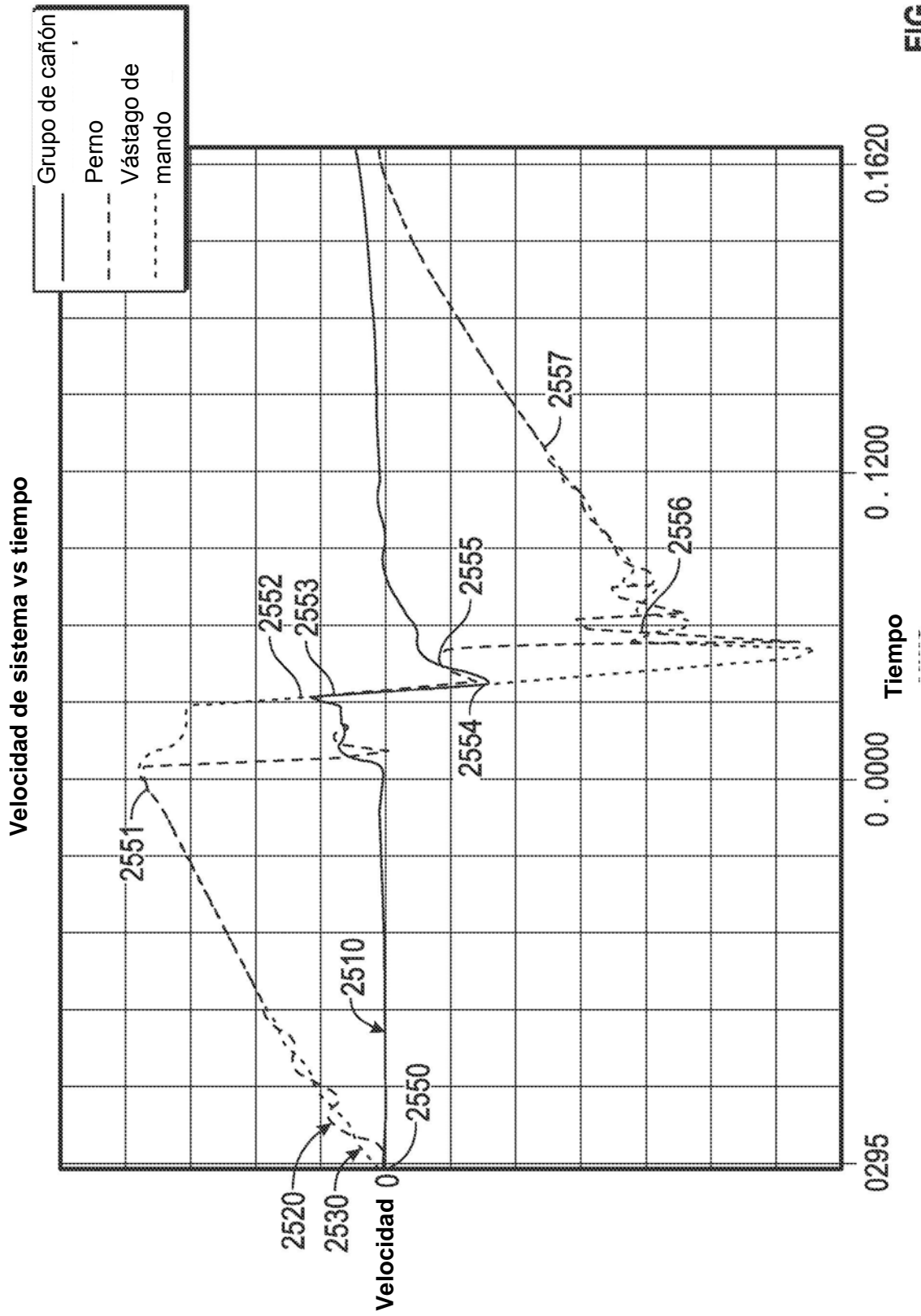


FIG. 25

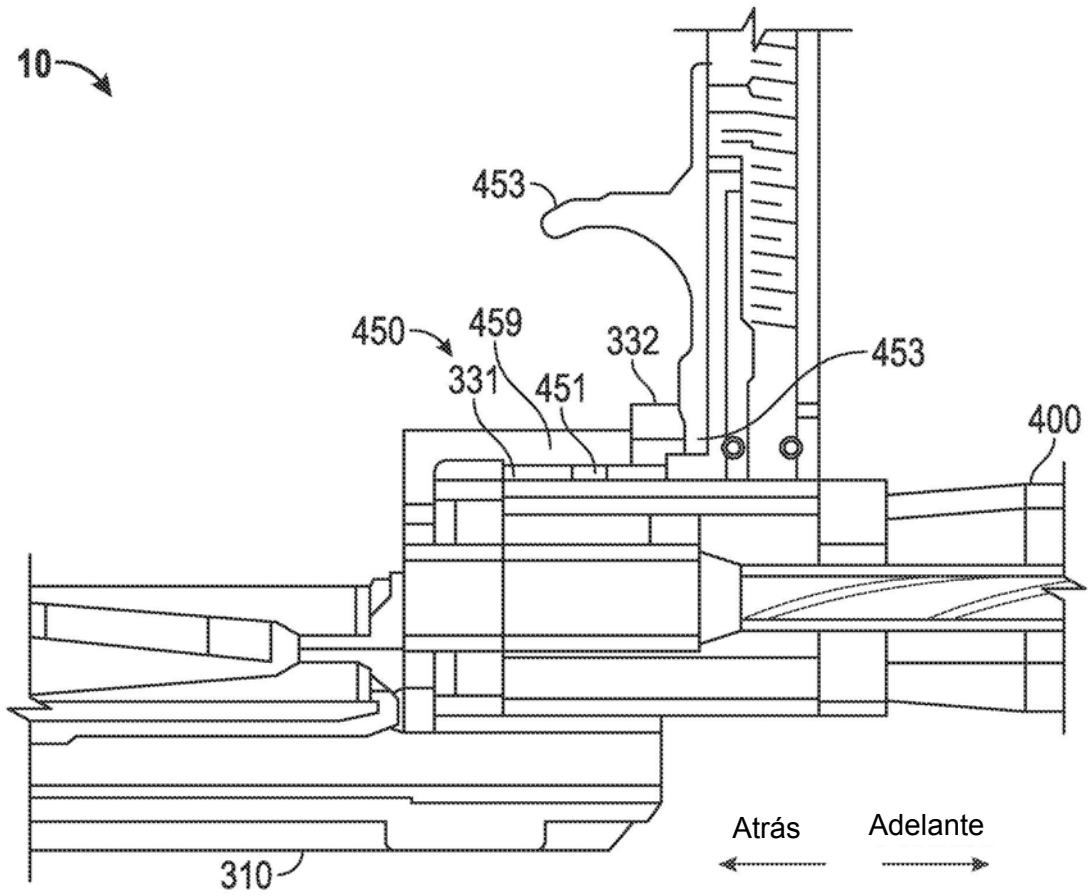


FIG. 26

**Reducción de carga de retroceso en relación con  
armas convencionales vs rigidez de montaje**

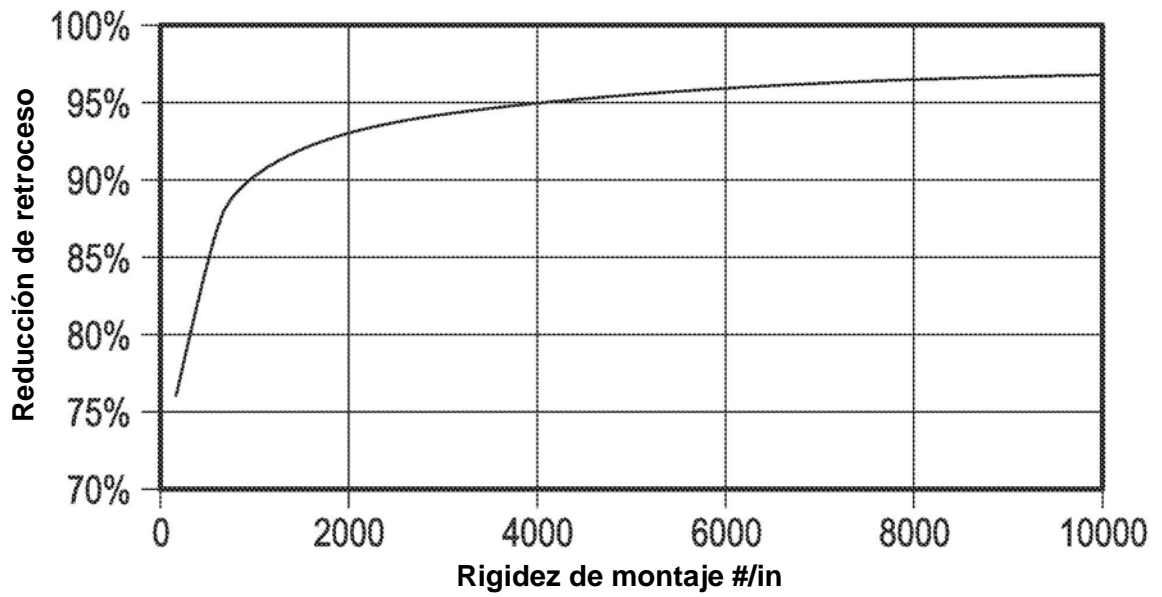


FIG. 27