

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 214**

51 Int. Cl.:

F41A 5/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2013 E 13178287 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2693156**

54 Título: **Sistema regulador de gas**

30 Prioridad:

02.08.2012 US 201261678976 P
14.03.2013 US 201313829464

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2019

73 Titular/es:

ARM WEST, LLC (100.0%)
955 West Rosser Street
Prescott, AZ 86305, US

72 Inventor/es:

SULLIVAN, LEROY JAMES

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 732 214 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 regulador de gas

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere en general a armas de fuego. La presente invención se refiere más particularmente, por ejemplo, a procedimientos y sistemas para aumentar la durabilidad y fiabilidad de un arma de fuego, como para soportar mejor el fuego completamente automático sostenido.

10

ANTECEDENTES

[0002] Las armas de fuego operadas con gas son bien conocidas. Las armas de fuego operadas con gas utilizan parte del gas de un cartucho que se está disparando para extraer la caja gastada del cartucho y para almacenar un cartucho nuevo. El gas viaja desde un puerto en el cañón hasta un cilindro de gas donde el gas empuja un pistón dentro del cilindro de gas para operar un mecanismo para extraer la caja gastada y para almacenar el nuevo cartucho. En algunas armas de fuego, como la M16 y la M4, el cilindro de gas se forma en el soporte del cerrojo y el pistón forma parte del cerrojo. En tales armas de fuego, se suministra gas desde el cañón al cilindro de gas mediante un tubo de gas.

20

[0003] En otras armas de fuego, como la HK416, se utiliza un pistón separado (que no forma parte del cerrojo). El pistón está dispuesto en un cilindro de gas que no es parte del soporte del cerrojo. Este pistón separado aplica fuerza a través de un empujador o varilla de operación y un soporte de cerrojo para operar el mecanismo para extraer la caja gastada y para almacenar el nuevo cartucho.

25

[0004] Ya sea que el pistón forme parte o no del cerrojo, es deseable evitar la fuga de gas entre el pistón y el cilindro. Las armas de fuego operadas con gas contemporáneas comúnmente utilizan una pluralidad de anillos de pistón que encajan en una ranura del pistón y proporcionan un sello de gas entre el pistón y el cilindro para mitigar las fugas de gas. Por ejemplo, el M16, M4 y HK416 usan tres anillos. Cada uno de los anillos es un anillo dividido que tiene un espacio formado en él para facilitar la instalación del anillo y para aplicar una fuerza de resorte hacia afuera que tiende a sellar el ajuste suelto entre el pistón y el cilindro.

30

[0005] Los anillos contemporáneos poseen deficiencias inherentes que restan valor a su efectividad y conveniencia generales. Por ejemplo, los espacios de los tres anillos se alinean ocasionalmente de una manera que permite que los gases calientes fluyan fácilmente a través de los espacios y, por lo tanto, eludan de manera no deseada los anillos. Los tubos de gas contemporáneos también poseen deficiencias inherentes que restan valor a su efectividad y conveniencia. Por ejemplo, los tubos de gas contemporáneos pueden sobrecalentarse y perder fuerza, en particular durante el fuego totalmente automático sostenido del arma de fuego.

35

[0006] El mayor nivel de calor asociado con el fuego completamente automático sostenido puede resultar en una expansión térmica indeseable del tubo de gas tanto radial como longitudinalmente. Dicha expansión térmica puede estar sustancialmente más allá de una cantidad acomodada por el espacio disponible en el arma de fuego. Dicha expansión térmica puede dar como resultado que los ajustes de deslizamiento/separación se conviertan en ajustes de interferencia. Es decir, un ajuste deslizante puede convertirse indeseablemente en un ajuste no deslizante. Cuando el tubo de gas se calienta excesivamente, el tubo de gas debilitado y expandido puede doblarse y dañarse, lo que hace que el arma de fuego deje de funcionar. Como tal, es deseable proporcionar procedimientos y sistemas para mitigar el sobrecalentamiento en armas de fuego operadas con gas.

45

[0007] El rebote hacia adelante y hacia atrás del soporte del cerrojo puede hacer que la velocidad cíclica de un arma de fuego aumente sustancialmente. Este aumento en la velocidad cíclica puede reducir la fiabilidad del arma de fuego y puede aumentar el desgaste del arma, como se expone aquí. Como tal, es deseable proporcionar procedimientos y sistemas para mitigar tanto el rebote hacia adelante como hacia atrás del soporte del cerrojo.

50

[0008] El puerto de gas de un arma de fuego M16/M4 contemporáneo está sujeto a la erosión causada por el lavado de balas y el bombardeo de propulsores. Dicha erosión da como resultado la ampliación del puerto de gas y, en consecuencia, un aumento indeseable en la tasa cíclica del arma de fuego a lo largo del tiempo. Este aumento indeseable en la velocidad cíclica puede al final resultar en un mal funcionamiento y daño al arma de fuego. Como tal, es deseable proporcionar la medición de gas de una manera que no resulte en una tasa cíclica incrementada a lo largo del tiempo.

55

60

[0009] El documento US 1 431 059 describe un accesorio de control de gas para una pistola accionada por gas, para controlar la cantidad relativa de gases generados por los disparos suministrados desde el calibre de la pistola al pistón del motor.

65 BREVE RESUMEN

[0010] según la invención, se proporcionan un dispositivo que tiene las características de la reivindicación 1 y un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 15.

5 **[0011]** Las características preferidas se especifican en las reivindicaciones dependientes.

[0012] según las realizaciones descritas adicionalmente en el presente documento, se proporcionan procedimientos y sistemas para mejorar la fiabilidad de un arma de fuego operada con gas, tal como un arma de fuego operada con gas completamente automática. Por ejemplo, el puerto de gas de un arma de fuego se puede mover
10 hacia adelante a lo largo del cañón para retrasar el tiempo en que el gas actúa sobre el cerrojo del arma de fuego después de disparar un cartucho y para reducir la presión del gas. De esta manera, la velocidad cíclica del arma de fuego puede reducirse y la fiabilidad del arma de fuego puede mejorarse.

[0013] según una realización, un dispositivo puede comprender un bloque de visión frontal para un arma de
15 fuego, una banda posterior y una banda frontal para sujetar el bloque de visión a un cañón del arma de fuego, y un paso de gas formado en cualquiera de las bandas para facilitar el flujo de gas desde el cañón a un tubo de gas del arma de fuego. El paso de gas puede ser sustancialmente más hacia adelante a lo largo del cañón, donde la presión del gas es sustancialmente más baja de lo que sería si se formara en la banda trasera.

[0014] según una realización, un arma de fuego puede comprender un cañón que tiene un puerto de gas, un
20 tubo de gas y un bloque de mira frontal para un arma de fuego. El bloque de mira frontal puede tener una banda posterior y una banda frontal para sujetar el bloque de mira al cañón. Se puede formar un paso de gas en la banda trasera para el cañón largo de un rifle y en la banda delantera para el cañón corto de una carabina para igualar más la misma presión de gas de operación en ambas armas de fuego.

[0015] según una realización, un procedimiento para hacer un arma de fuego puede comprender formar un
25 paso de gas en una banda frontal de un bloque de mira frontal y formar un puerto de gas en un cañón. El bloque de mira frontal se puede unir al cañón de tal manera que el paso de gas esté alineado sustancialmente con respecto al puerto de gas.

[0016] según una realización, un procedimiento para operar un arma de fuego puede comprender gas que fluye
30 desde un cañón del arma de fuego a través de una banda frontal de un bloque de mira frontal y hacia un tubo de gas. De esta manera, la fiabilidad del arma de fuego puede mejorarse sustancialmente.

[0017] según una realización, un bloque regulador de gas puede configurarse para montarse en un cañón de
35 un arma de fuego. Un regulador de gas se puede disponer sustancialmente dentro del bloque regulador de gas y se puede configurar para variar de manera ajustable una cantidad de flujo de gas a través del bloque regulador de gas. Se puede configurar una cubierta para cubrir una porción del bloque regulador de gas para impedir un ajuste excesivo involuntario de la cantidad de flujo de gas y se puede configurar para descubrir el tornillo del regulador de gas para
40 que se pueda extraer del bloque regulador de gas. Se puede formar un paso de gas en el bloque regulador de gas y el paso de gas puede configurarse para comunicar gas desde el cañón al regulador de gas.

[0018] según una realización, un sistema puede comprender un arma de fuego que tiene un cañón con un
45 puerto de gas formado en el mismo. Se puede montar un bloque regulador de gas en el cañón. Un regulador de gas se puede disponer sustancialmente dentro del bloque regulador de gas y se puede configurar para variar una cantidad de flujo de gas a través del bloque regulador de gas. Se puede configurar una cubierta para cubrir una parte del bloque regulador de gas para inhibir el ajuste excesivo de la cantidad de flujo de gas y se puede configurar para descubrir la parte del bloque regulador de gas para facilitar la extracción del tornillo del regulador de gas. Se puede formar un paso de gas en el bloque regulador de gas. El paso de gas puede configurarse para comunicar el gas desde el paso de gas
50 al regulador de gas.

[0019] según una realización, un procedimiento puede comprender girar una cubierta unida a un bloque
regulador de gas de un arma de fuego para exponer sustancialmente un tornillo de ajuste. El procedimiento puede comprender, además, girar el tornillo de ajuste para variar la cantidad de gas utilizado para ciclar el arma de fuego.
55 Un resorte puede empujar un émbolo en los canales del tornillo de ajuste para indexar el tornillo de ajuste mientras se gira el tornillo de ajuste.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 **[0020]**

La figura 1 es una vista en perspectiva de un cerrojo que muestra anillos de pistón con llave despiezados del mismo, según una realización;

65 la figura 2 es una vista lateral ampliada de un pistón de la figura 1 que tiene un anillo de pistón con llave instalado en

el mismo y un anillo de pistón con llave parcialmente instalado en el mismo, según una realización;

la figura 3 es una vista en perspectiva ampliada del pistón de la figura 1 que tiene dos anillos de pistón con llave instalados en el mismo, según una realización;

5

la figura 4 es una vista en perspectiva de un pistón que muestra anillos de pistón con llave despiezados del mismo, según una realización;

10 la figura 5 es una vista lateral ampliada del pistón de la figura 4 que tiene un anillo de pistón con llave instalado en el mismo y un anillo de pistón con llave parcialmente instalado en el mismo, según una realización;

la figura 6 es una vista en perspectiva ampliada del pistón de la figura 4 que tiene dos anillos de pistón con llave instalados en el mismo, según una realización;

15 la figura 7 es una vista en perspectiva de un arma de fuego que tiene el cerrojo de la figura 1, según una realización;

la figura 8 es una vista en perspectiva de un arma de fuego que tiene el pistón de la figura 4, según una realización;

20 la figura 9 es un tubo de gas de disipación de calor para un arma de fuego, según una realización;

la figura 10 es una vista en sección transversal de un arma de fuego que tiene el tubo de gas de disipación de calor y un tapón de medición de gas, según una realización;

25 la figura 11 es una vista lateral en sección transversal ampliada del extremo trasero del tubo de gas y una llave del soporte del cerrojo que recibe el extremo trasero del tubo de gas, según una realización; y

la figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para hacer un arma de fuego que tiene un tubo de gas de disipación de calor, según una realización.

30 La figura 13 es una vista desde arriba de un soporte del cerrojo que tiene un conjunto antirrebote, según una realización.

La figura 14 es una vista lateral del soporte del cerrojo de la figura 13, según una realización.

35 La figura 15 es una vista lateral ampliada del conjunto antirrebote de la figura 13 que muestra un peso doble antirrebote en una posición cero o sin impacto, según una realización.

La figura 16 es una vista lateral ampliada del conjunto antirrebote de la figura 13 que muestra el peso antirrebote doble en una posición de impacto hacia atrás, según una realización.

40

La figura 17 es una vista lateral ampliada del conjunto antirrebote de la figura 13 que muestra el peso antirrebote doble en una posición de impacto hacia adelante, según una realización.

La figura 18 es una vista en despiece ordenado del portador de pernos de la figura 13, según una realización.

45

La figura 19 es una vista en despiece ordenado de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.

50 La figura 20 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.

La figura 21 es una vista de montaje superior de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.

55 La figura 22 es una vista en perspectiva de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.

La figura 23 es una vista en perspectiva de un soporte del cerrojo modificado, según una realización.

60 La figura 24 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23, según una realización.

La figura 25 es una vista lateral de un yunque de la figura 23, según una realización.

65 La figura 26 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23 que muestra un área de impacto y un área de apoyo, según una realización.

ES 2 732 214 T3

La figura 27 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23 que muestra un émbolo, según una realización.

5 La figura 28 incluye varias vistas de un conjunto antirrebote, según una realización.

La figura 29 incluye varias vistas de un peso antirrebote doble, según una realización.

La figura 30 incluye varias vistas de un émbolo, según una realización.

10

La figura 31 incluye varias vistas de un yunque, según una realización.

La figura 32 incluye varias vistas que muestran una modificación del soporte del cerrojo, según una realización.

15 La figura 33 incluye varias vistas que muestran una modificación del soporte del cerrojo, según una realización.

La figura 34 incluye varias vistas que muestran una llave del soporte, según una realización.

20 La figura 35 muestra el bloque de mira frontal y el tubo de gas de un arma de fuego contemporánea, es decir, una carabina M4.

La figura 36 muestra un tapón de medición instalado en un bloque de mira frontal que tiene el puerto de gas en la ubicación estándar y que muestra el uso de un tubo de gas de pared gruesa, según una realización.

25 La figura 37 muestra un tapón de medición instalado en un bloque de mira frontal que tiene el puerto de gas movido a una ubicación delantera y que muestra el uso de un tubo de gas de pared gruesa, según una realización.

La figura 38 muestra un tapón de medición instalado en un bloque de mira frontal que tiene el puerto de gas movido a una ubicación hacia adelante (con una vista ampliada del tapón de medición instalado) y que muestra el uso de un tubo de gas de pared gruesa, según una realización.

30

La figura 39 muestra un tapón de medición instalado en un bloque de mira frontal que tiene el puerto de gas movido a una ubicación hacia adelante (con una vista ampliada del tapón de medición y el tubo de gas desinstalados) y que muestra el uso de un tubo de gas de pared gruesa, según una realización.

35

La figura 40 muestra un cañón de arma de fuego que tiene un regulador de gas instalado en él, según una realización.

La figura 41 muestra una vista ampliada del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

40 La figura 42 muestra una vista en sección transversal del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

La figura 43 muestra una vista en corte del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

45 La figura 44 muestra una vista parcial en sección transversal del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

La figura 45 muestra una vista parcial en sección transversal del regulador de gas de la figura 40, y muestra el uso de una herramienta de ajuste de la mira y el flujo de gas, según una realización.

50 La figura 46 muestra el regulador de gas de la figura 40 con la tapa girada, según una realización.

La figura 47 muestra una vista parcial en sección transversal del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

55 La figura 48 muestra una vista parcial en sección transversal del regulador de gas de la figura 40, según una realización.

La figura 49 incluye varias vistas del regulador de gas montado en el cañón, según una realización.

60 La figura 50 incluye varias vistas del regulador de gas, según una realización.

La figura 51 incluye varias vistas de la cubierta, según una realización.

La figura 52 incluye varias vistas del tornillo de ajuste, según una realización.

65

[0021] Las realizaciones de la presente invención y sus ventajas se entienden mejor haciendo referencia a la descripción detallada que sigue. Debe apreciarse que los números de referencia similares se utilizan para identificar elementos similares ilustrados en una o más de las figuras.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0022] Como ejemplos, se describen procedimientos y sistemas para inhibir las fugas indeseables de gas y/o la acumulación de calor en un arma de fuego operada con gas. Por ejemplo, un par de anillos puede configurarse para interconectarse entre sí de manera que los anillos giren dentro de la ranura de un pistón de un sistema de gas de un arma de fuego. Dado que los anillos giran al unísono, no se alinean de una manera que facilite fácilmente un aumento indeseable del flujo de gas a través del pistón. Dichos anillos generalmente se pueden utilizar con los tipos de armas de fuego M16/M4 y HK416.

[0023] Como un ejemplo adicional, se describe un tubo de gas que tolera mejor el calor asociado con el fuego completamente automático sostenido de un arma de fuego. El tubo de gas es menos propenso a sobrecalentarse y se adapta mejor a la expansión térmica. Así, el arma de fuego se enciende y se dispara de manera más uniforme y es más fiable. Un tubo de gas de este tipo generalmente se puede utilizar con los tipos de armas de fuego M16/M4 y generalmente no se puede utilizar con los tipos de armas de fuego HK416, ya que los tipos de armas de fuego HK416 usan un sistema de gas sustancialmente distinto.

[0024] Como un ejemplo adicional, se proporcionan procedimientos y sistemas para inhibir el rebote no deseado hacia adelante y hacia atrás de un soporte del cerrojo de un arma de fuego operada por gas, tal como un arma de fuego operada por gas completamente automática. Un conjunto antirrebote puede mitigar la aceleración indeseable de la velocidad cíclica de un arma de fuego debido a la erosión del puerto de gas y, por lo tanto, puede reducir el desgaste y aumentar la fiabilidad del arma.

[0025] según una realización, el comienzo del paso de gas y el puerto de gas del cañón se pueden colocar en el anillo delantero de un bloque regulador de gas de dos anillos. El posicionamiento hacia adelante del puerto de gas del cañón permite un posicionamiento central del tornillo del regulador de gas, que lo rodea, y el paso de gas entre el puerto de gas y el tornillo con una mayor cantidad de material que es el bloque regulador de gas y la mayor cantidad de material actúa como un disipador de calor, que absorbe el calor que podría dañar el dispositivo.

[0026] según una realización, un tornillo de ajuste puede comprender un vástago y roscas. Al menos una ranura de corte se puede formar en un extremo hacia el interior de las roscas donde las roscas se unen al vástago de manera que las ranuras de corte estén configuradas para eliminar, cortar y/o romper cualquier depósito de carbono que pueda haberse acumulado en una cavidad entre un extremo de las roscas y el orificio del vástago en el bloque regulador de gas o en el tubo configurado para extenderse desde el bloque regulador de gas hasta un montaje del soporte del cerrojo del arma de fuego, tal corte ocurre cuando el tornillo se ajusta para su extracción.

[0027] Los ejemplos de realizaciones de anillos de pistón de gas con llave y pistones/cerrojos se explican en detalle a continuación. Los ejemplos que son adecuados para su uso con el rifle M16/M4 se exponen con referencia a las figuras 1-3 y 7. Los ejemplos que son adecuados para su uso con el rifle HK416 se exponen con referencia a las figuras 4-6 y 8. Los ejemplos de realizaciones de tubos de gas más tolerantes al calor y/o que disipan el calor también se describen en detalle a continuación. Los ejemplos de dichos tubos de gas mejorados se exponen con referencia a las figuras 9-12.

[0028] El pistón de gas del M16 o M4 es una parte integrada del cerrojo y se forma un cilindro de gas en el soporte del cerrojo. El cilindro de gas, es decir el soporte del cerrojo, se mueve con respecto al pistón de gas. Las figuras 1-3 muestran un sistema para inhibir el flujo de gas indeseable alrededor de un pistón de este tipo y se describen en detalle a continuación.

[0029] La figura 1 es una vista en perspectiva de un cerrojo 100 de un arma de fuego operada con gas 700 (véase la figura 7), según una realización. El cerrojo 100 puede ser un cerrojo de un rifle M16, por ejemplo. El cerrojo 100 puede tener un pistón 101 formado en el mismo. Un surco 102 se puede formar circunferencialmente alrededor del pistón 101. Un par de anillos 105 se muestran despiezados del cerrojo 100. Los anillos 105 pueden comprender un primer anillo 105a y un segundo anillo 105b. Los anillos 105 pueden configurarse para ser recibidos al menos parcialmente dentro de la ranura 102 del pistón 101 del arma 700 operada con gas.

[0030] Una llave 108 puede formarse sobre cada uno de los anillos 105. La llave 108 puede extenderse generalmente perpendicularmente con respecto a un plano de los anillos 105. La llave 108 puede tener una sección transversal generalmente rectangular cuando se toma en cualquiera de los dos planos generalmente ortogonales.

[0031] Se puede formar un espacio 107 en cada uno de los anillos 105. El espacio 107 de cada uno de los anillos 105 puede configurarse para recibir al menos una parte de la llave 108 de otro de los anillos 105. El espacio 107 puede tener una sección transversal generalmente rectangular cuando se toma en cualquiera de los dos planos

generalmente ortogonales. Por lo tanto, un par de anillos 105 puede configurarse para interconectarse entre sí de manera que los dos anillos 105 puedan girar, pero solo pueden girar sustancialmente al unísono uno con respecto al otro.

5 **[0032]** En una realización, la llave 108 y el espacio 107 de cada anillo 105 pueden formarse de tal manera que un par de anillos 105 se puedan anidar, donde las llaves 108 de cada uno de los anillos 105 están dispuestas dentro del espacio 107 de cada uno de los anillos 105, mientras que los anillos 105 están sustancialmente alineados entre sí. La anidación de los anillos 105 entrelaza los anillos 105 de manera que los anillos 105 giran al unísono.

10 **[0033]** En una realización, los espacios 107 de los dos anillos 105 pueden ser diametralmente opuestos entre sí cuando los anillos 105 están entrelazados. Dado que los dos anillos 105 giran sustancialmente al unísono, los espacios 107 no se alinean de una manera que facilite un mayor flujo de gas a través de los anillos 105.

[0034] En una realización, los anillos 105 pueden estar formados de acero inoxidable. Por ejemplo, los anillos 15 105 pueden estar formados de acero inoxidable 17-4. Se contemplan varios otros materiales, incluyendo materiales refractarios tales como cerámicos.

[0035] En una realización, la ranura 102 puede tener una sección transversal sustancialmente rectangular. En una realización de este tipo, los anillos 105 también pueden tener una sección transversal sustancialmente rectangular 20 y, por lo tanto, pueden ser generalmente complementarios en tamaño y forma con respecto a la ranura 102.

[0036] La figura 2 es una vista lateral ampliada del pistón 101 que tiene un anillo 105a completamente instalado sobre el mismo y que tiene un anillo 105b parcialmente instalado sobre el mismo, según una realización. Los anillos 105 se pueden doblar temporalmente o se les puede deformar el resorte para deslizarse sobre el pistón 101 y dentro 25 de la ranura 102. La llave 108 del segundo anillo 105b está posicionada para ser recibida al menos parcialmente dentro del espacio 107 del primer anillo 105a.

[0037] La figura 3 es una vista en perspectiva ampliada del pistón 101 que tiene dos anillos 105 instalados sobre el mismo, según una realización. Los dos anillos 105 están asentados dentro de la ranura 102. La llave 108 del 30 segundo anillo 105b está dispuesta al menos parcialmente dentro del espacio 107 del primer anillo 105a y la llave 108 del primer anillo 105a está dispuesta al menos parcialmente dentro del espacio 107 del segundo anillo 105b.

[0038] Un pistón 400 de un HK416 está dispuesto en un cilindro de gas 801 del arma de fuego 800. Las figuras 4-6 muestran un sistema para inhibir el flujo de gas no deseado alrededor del pistón 400 y se explican en detalle a 35 continuación.

[0039] La figura 4 es una vista en perspectiva del pistón 400 de un arma de fuego operada con gas 800 (ver figura 8), según una realización. El pistón 400 puede ser un pistón de un rifle HK416, por ejemplo. Un surco 402 se puede formar circunferencialmente alrededor del pistón 400. Un par de anillos 405 se muestran despiezados del pistón 40 400. Los anillos 405 pueden comprender un primer anillo 405a y un segundo anillo 405b. Los anillos 405 pueden configurarse para ser recibidos al menos parcialmente dentro de la ranura 402.

[0040] Una llave 408 puede formarse sobre cada uno de los anillos 405. La llave 408 puede extenderse generalmente perpendicularmente con respecto a un plano de los anillos 405. La llave 408 puede tener una sección 45 transversal generalmente rectangular cuando se toma en cualquiera de los dos planos generalmente ortogonales.

[0041] Se puede formar un espacio 407 en cada uno de los anillos 405. El espacio 407 de cada uno de los anillos 405 puede configurarse para recibir al menos una parte de la llave 408 de otro de los anillos 405. El espacio 407 puede tener una sección transversal generalmente rectangular cuando se toma en cualquiera de los dos planos 50 generalmente ortogonales. Por lo tanto, un par de anillos 405 puede configurarse para interconectarse entre sí de manera que los dos anillos 405 puedan girar, pero solo pueden girar sustancialmente al unísono uno con respecto al otro.

[0042] En una realización, la llave 408 y el espacio 407 de cada anillo 405 pueden formarse de tal manera que 55 un par de anillos 405 se puedan anidar, donde las llaves 408 de cada uno de los anillos 405 están dispuestas al menos parcialmente dentro del espacio 407 de cada uno de los anillos 405, mientras que los anillos 405 están sustancialmente alineados entre sí. La anidación de los anillos 405 entrelaza los anillos 405 de manera que los anillos 405 giran al unísono.

60 **[0043]** En una realización, los espacios 407 de los dos anillos 405 pueden ser diametralmente opuestos entre sí cuando los anillos 405 están entrelazados. Dado que los dos anillos 405 giran sustancialmente al unísono, los espacios 407 no se alinean de una manera que facilite un mayor flujo de gas a través de los anillos 405.

[0044] En una realización, los anillos 405 pueden estar formados de acero inoxidable. Por ejemplo, los anillos 65 405 pueden estar formados de acero inoxidable 17-4. Se contemplan varios otros materiales, incluyendo materiales

refractarios tales como cerámicos.

[0045] En una realización, la ranura 402 puede tener una sección transversal sustancialmente rectangular. En una realización de este tipo, los anillos 405 también pueden tener una sección transversal sustancialmente rectangular y, por lo tanto, pueden ser generalmente complementarios en tamaño y forma con respecto a la ranura 402.

[0046] La figura 5 es una vista lateral ampliada del pistón 400 que tiene un anillo 405a completamente instalado sobre el mismo y que tiene un anillo 405b parcialmente instalado sobre el mismo, según una realización. Los anillos 405 se pueden doblar temporalmente o se les puede deformar el resorte para deslizarse sobre el pistón 400 y dentro de la ranura 402. La llave 408 del segundo anillo 405b está posicionada para ser recibida al menos parcialmente dentro del espacio 407 del primer anillo 405a.

[0047] La figura 6 es una vista en perspectiva ampliada del pistón 400 que tiene dos anillos 405 instalados sobre el mismo, según una realización. Los dos anillos 405 están asentados dentro de la ranura 402. La llave 408 del segundo anillo 405b está dispuesta al menos parcialmente dentro del espacio 407 del primer anillo 405a.

[0048] según diversas realizaciones, un dispositivo puede comprender un primer anillo 105a, 405a configurado para ser recibido al menos parcialmente dentro de una ranura 102, 402 de un pistón 101,400 de un arma de fuego operada con gas 700, 800. Un segundo anillo 105b, 405b puede configurarse para ser recibido al menos parcialmente dentro de la ranura 102, 402. El primer anillo 105a, 405a y el segundo anillo 105b, 405b pueden configurarse para enlazarse entre sí de manera que el primer anillo 105a, 405a y el segundo anillo 105b, 405b giren sustancialmente al unísono dentro de la ranura 102, 402. Se contemplan diversos medios para efectuar dicho enlazamiento. El uso de una llave 108, 408 y un espacio 107, 407 como se expone aquí es solo a modo de ejemplo, y no a modo de limitación.

[0049] Se puede utilizar cualquier número deseado de anillos 105, 405 y cualquier número deseado de ranuras 102, 402 en el pistón 101, 400. Por ejemplo, se pueden utilizar dos ranuras 102, 402, cada una con dos anillos 105, 405 o tres anillos 105, 405 cada una. Por lo tanto, varias realizaciones pueden comprender 2, 3, 4, 5, 6 o más anillos 105, 405.

[0050] En diversas realizaciones, los espacios 107, 407 pueden ser espacios parciales que no se extienden completamente a través de los anillos 105, 405. Por ejemplo, los espacios 107, 407 pueden tener el tamaño suficiente para recibir al menos una parte de las llaves 108, 408 sin formar una separación en los anillos 105, 405. Por lo tanto, los espacios 107, 407 pueden ser depresiones, hendiduras o recortes, por ejemplo. Se puede utilizar cualquier número y configuración deseados de los espacios 107, 407 y las llaves 108, 408. Los espacios 107, 407 y las llaves 108, 408 pueden ser generalmente complementarios entre sí. Los espacios 107, 407 y las llaves 108, 408 pueden no ser complementarios entre sí.

[0051] Los anillos del pistón 105, 405 no necesitan ser recibidos dentro de una ranura 102, 402 del pistón 101,400. Más bien, los anillos de pistón 105, 405 se pueden colocar sobre el pistón 101, 400 y se pueden mantener en posición por cualquier medio o estructura deseada. Los anillos del pistón 105, 405 pueden cooperar con el pistón 101, 400 para mitigar las fugas de gas que pasan por el pistón 101, 400.

[0052] La figura 7 es una vista en perspectiva de un arma de fuego 700 que tiene el pistón 101 (véase la figura 1) formado en un cerrojo 100, según una realización. El arma de fuego 700 puede ser un M16 o un M4, por ejemplo. El arma de fuego 700 puede tener uno o más pares de anillos 105 dispuestos alrededor de su pistón 101 para mitigar las fugas de gas más allá del pistón 101, como se explica en el presente documento.

[0053] La figura 8 es una vista en perspectiva de un arma de fuego 800 que tiene el pistón 400 (véase la figura 4), según una realización. El arma de fuego 800 puede ser un HK416, por ejemplo. El arma de fuego 800 puede tener uno o más pares de anillos 405 dispuestos alrededor de su pistón 400 para mitigar las fugas de gas más allá del pistón 400, como se explica en el presente documento.

[0054] En funcionamiento, un tirador dispara el arma de fuego 700, 800 y el cartucho suministra gas caliente a alta presión. Para un tipo de rifle M16 o M4, el gas viaja a través de una mira frontal 750 al tubo de gas 705, luego a través del tubo de gas 705 y una llave de soporte del cerrojo 752 al soporte del cerrojo 702, donde el gas mueve el soporte del cerrojo 702 y, en consecuencia, el cerrojo 100, para efectuar la extracción del cartucho gastado y la carga de un cartucho nuevo. El cerrojo 100 está dispuesto dentro de un cilindro 701 formado en el soporte del cerrojo 702. Para un tipo de rifle HK416, el gas mueve el pistón 400 dentro del cilindro de gas 801 para mover un empujador o varilla de operación 802 para efectuar la extracción de un cartucho gastado y la carga de un cartucho nuevo.

[0055] En cualquier caso, el uso de anillos 105, 405 con espacios 107, 407 y llaves 108,408 que facilitan la anidación o el enlazamiento de los anillos 105, 405 mitiga sustancialmente el flujo de gas indeseable que pasa por el pistón 101,400. Los anillos anidados o enlazados 105, 405 proporcionan una mayor resistencia a dicho flujo de gas al evitar que los espacios 107, 407 se alineen entre sí. Por ejemplo, el gas puede ser forzado sustancialmente a seguir una trayectoria más larga y contorsionada debajo de los anillos 105, 405, desde donde el gas reaparece para fluir más

allá del pistón 101,400. Este camino más largo y contorsionado alrededor de las cuatro esquinas inhibe sustancialmente dicho flujo de gas y, en consecuencia, inhibe las fugas de gas que pasan por el pistón 101, 400

5 **[0056]** Las armas de fuego 700 que tienen el pistón 101 formado en el cerrojo 100 del mismo se pueden denominar aquí como M16/M4, armas de fuego de tipo M16/M4 o miembros de una familia de armas de fuego M16/M4. Las armas de fuego 800 que no tienen el pistón 101 formado en el cerrojo 100 del mismo pueden denominarse aquí HK416, tipos de armas de fuego HK416 o miembros de una familia de armas de fuego HK416.

10 **[0057]** Por lo tanto, según una o más realizaciones, dos anillos pueden anidarse de tal manera que se inhiba sustancialmente la fuga de gas indeseable más allá del pistón. De esta manera, el daño a los anillos puede mitigarse sustancialmente y el ensuciamiento de los componentes del arma de fuego, tal como dentro de su receptor, se puede mitigar sustancialmente. Al inhibir la fuga de gas más allá del pistón, la fiabilidad del arma de fuego se mejora sustancialmente y el funcionamiento del arma se hace más uniforme.

15 **[0058]** Algunas armas de fuego operadas con gas utilizan un tubo de gas contemporáneo para suministrar gas a alta presión, muy caliente, al pistón 101 formado sobre el cerrojo 100, como se explica en este documento. El M16 y el M4 son ejemplos de armas de fuego 700 que suministran gas al pistón 101 formado en el cerrojo 100 a través de un tubo de gas contemporáneo. Cuando el arma de fuego 700 se dispara repetidamente durante un período prolongado de tiempo, como durante un fuego completamente automático con una pluralidad de cargadores de alta capacidad, el tubo de gas contemporáneo puede calentarse. En tales casos, la temperatura del tubo de gas contemporáneo puede ser excesiva y, por lo tanto, pueden producirse daños no deseables al tubo de gas contemporáneo. Cuando el tubo de gas se calienta, la longitud y/o el diámetro del tubo de gas pueden aumentar sustancialmente debido a la expansión térmica. Dicha expansión térmica puede interrumpir el ciclo de disparo del arma de fuego y, por lo tanto, hacer que el arma deje de funcionar. Como tal, es deseable proporcionar procedimientos y sistemas para mitigar la acumulación de calor y para acomodar la expansión térmica de los tubos de gas en armas de fuego operadas por gas.

20

25

[0059] Un tubo de gas de disipación de calor 705 puede tener una disipación de calor mejorada, de modo que durante el fuego totalmente automático extendido, el tubo de gas 705 puede permanecer a una temperatura suficientemente baja para no incurrir en daños sustanciales. Un ejemplo de tal tubo de gas 705 se describe a continuación con referencia a las figuras 9-12, según una o más realizaciones.

30

[0060] según una o más realizaciones, un tubo de gas 705 proporciona una mejor disipación del calor y/o una mejor adaptación al calor, como se discutió con referencia a las figuras 9-12. La mayor disipación de calor tiende a inhibir el sobrecalentamiento del tubo de gas 705. La mejor adaptación al calor tiende a permitir que el tubo de gas 705 continúe funcionando correctamente cuando se calienta, particularmente cuando se calienta con fuego completamente automático sostenido.

35

[0061] La figura 9 es el tubo de gas 705 para un tipo de arma de fuego 700 tipo M16 y/o M4, según una realización. El tubo de gas 705 puede tener un disipador de calor formado en el mismo. Por ejemplo, el tubo de gas 705 puede tener roscas 707 formadas en una porción sustancial de la longitud del tubo de gas 705.

40

[0062] Otros ejemplos de disipadores de calor pueden incluir aletas, dedos y otras estructuras que tienden a aumentar el área de superficie del tubo de gas 705 y, por lo tanto, aumentar la radiación de calor del tubo de gas 705. Una pluralidad de aletas anulares separadas puede rodear sustancialmente el tubo de gas 705, por ejemplo. Una pluralidad de aletas longitudinales puede extenderse a lo largo de una longitud del tubo de gas 705, por ejemplo. Una aleta espiral puede extenderse alrededor de una longitud del tubo de gas 705, por ejemplo.

45

[0063] El diámetro exterior y/o el diámetro interior del tubo de gas 705 se pueden aumentar para mejorar la capacidad del tubo de gas 705 para operar bajo fuego completamente automático extendido. Por ejemplo, en una realización, el diámetro exterior del tubo de gas 705 o una porción del tubo de gas 705 se puede aumentar desde el estándar de 0,180 pulgadas a aproximadamente 0,218 pulgadas.

50

[0064] según una realización, las roscas 707 pueden ser hilos 1/4-32 UNEF (Unified National Extra Fine), por ejemplo. Se contemplan varios otros tipos de roscas 707. Se puede utilizar más de un tipo de roscas 707. Se puede utilizar cualquier combinación deseada de las roscas 707 o tipos de roscas 707. En una realización, las roscas 707 pueden extenderse a lo largo de una porción de la longitud del tubo de gas 705. Por ejemplo, las roscas 707 pueden extenderse a lo largo de una porción del tubo de gas 705 que está lejos de los extremos 721 y 722 del tubo de gas 705. Por lo tanto, los extremos 721 y 722 del tubo de gas 705 no pueden tener roscas 707 formadas sobre ellos. En una realización, las roscas 707 pueden extenderse a lo largo de todo el tubo de gas 705.

55

60

[0065] Las roscas 707 no necesitan ser roscas convencionales. Las roscas 707 no necesitan ser cualquier tipo de roscas estándar, por ejemplo, roscas hechas según un estándar aceptado. Las roscas 707 pueden formarse con un troquel. Las roscas 707 pueden formarse por mecanizado. Las roscas 707 pueden estar formadas por cualquier procedimiento deseado.

65

[0066] Las roscas 707 pueden ser integrales con el tubo de gas 705. Las roscas 707 pueden formarse por separado del tubo de gas 705 y/o pueden estar unidas al tubo 705. Las roscas 707 pueden estar formadas del mismo material que el tubo de gas 705 o pueden estar formadas de un material distinto con respecto al tubo de gas 705.

5

[0067] En una realización, las roscas 707 pueden ser únicamente para la disipación de calor. En una realización, las roscas 707 pueden tener otro uso distinto a la disipación de calor. Por ejemplo, las roscas 707 se pueden utilizar para montar el tubo de gas 705 en el arma de fuego 700. Por lo tanto, al menos un extremo del tubo de gas 705 puede atornillarse en una abertura roscada en el arma de fuego 700.

10

[0068] El tubo de gas 705 puede configurarse para unirse a un arma de fuego contemporánea 700. Por ejemplo, el tubo de gas 705 puede tener una primera curva 711 y una segunda curva 712 formadas en su interior para facilitar el montaje del tubo de gas 705 en un arma de fuego contemporánea 700. La primera curva 711 y una segunda curva 712 pueden alinear el extremo delantero y el extremo trasero del tubo de gas 705 con sus respectivas conexiones al arma de fuego 700. Se puede formar un reborde 725 en el extremo trasero del tubo 705 para facilitar un ajuste deseado en la llave del soporte del cerrojo 752 (figuras 10 y 11) del arma de fuego 700.

15

[0069] En una realización, el tubo de gas 705 puede estar formado de acero inoxidable. Por ejemplo, el tubo de gas 705 puede estar formado por acero inoxidable 347. En una realización, el tubo de gas 705 puede estar formado por un material refractario, tal como un material cerámico.

20

[0070] El tubo de gas 705, y más particularmente las roscas 707, pueden tener cualquier acabado deseado. Por ejemplo, se contemplan diversas texturas, recubrimientos y tratamientos que mejoran la disipación del calor.

25

[0071] La figura 10 es una vista lateral en sección transversal de un arma de fuego 700 que tiene el tubo de gas 705, según una realización. El tubo de gas 705 y/o los anillos 105 (ver figuras 1-3) pueden proporcionarse como un kit para actualizar armas de fuego contemporáneas como el M16 y el M4. Por lo tanto, el tubo de gas 705 y los anillos 105 pueden proporcionarse e instalarse juntos. Dicha actualización puede realizarse en el campo, en una armería o en un depósito de mantenimiento. El tubo de gas 705 y/o los anillos 105 se pueden cambiar juntos. El tubo de gas 705 o los anillos 105 se pueden cambiar solos (sin cambiar el otro). Por lo tanto, el tubo de gas 705 y los anillos 105 se pueden cambiar o usar independientemente entre sí.

30

[0072] En funcionamiento, un tirador dispara el arma de fuego 700, 800 y el cartucho suministra gas caliente a alta presión. Para un tipo de rifle M16 o M4, el gas viaja a través de una mira frontal 750 al tubo de gas 705, luego a través del tubo de gas 705 y la llave de soporte del cerrojo 752 al soporte del cerrojo 702, donde el gas mueve el soporte del cerrojo 702 y, en consecuencia, el cerrojo 100, para efectuar la extracción del cartucho gastado y la carga de un cartucho nuevo. El cerrojo 100 está dispuesto dentro de un cilindro 701 formado en el soporte del cerrojo 702. Durante el fuego completamente automático sostenido, el tubo de gas 705 está expuesto a una cantidad sustancial de gases calientes de los cartuchos disparados. según una realización, las roscas 707 proporcionan un área de superficie aumentada para irradiar este calor, de modo que la temperatura del tubo de gas 705 se puede mantener dentro de un intervalo aceptable.

40

[0073] A medida que el tubo de gas 705 se calienta, se expande tanto en longitud como en diámetro. según una realización, la longitud, dimensión M, del tubo de gas es suficientemente corta para acomodar la expansión térmica del tubo de gas 705 en longitud sin causar el funcionamiento incorrecto del arma de fuego 700. según una realización, el diámetro, Dimensión N, del tubo de gas 705 es lo suficientemente pequeño como para acomodar la expansión térmica del diámetro del tubo de gas 705, particularmente en la interfaz de la llave del soporte del cerrojo 752, sin causar el mal funcionamiento del arma de fuego 700.

45

[0074] Las armas de fuego M16/M4 contemporáneas tienen un tubo de gas 705 con un tapón en la parte delantera del tubo de gas 705. Sin embargo, el tapón de las armas de fuego M16/M4 contemporáneas no restringe sustancialmente el flujo de gas. Las armas de fuego M16/M4 contemporáneas dependen del puerto de gas 1003 formado en el cañón para realizar una función de medición de gas. El puerto de gas 1003 está sujeto a erosión y, por lo tanto, presenta desventajas sustanciales con respecto a esta función de medición.

50

[0075] Más particularmente, el M16 y el M4 usan el diámetro del puerto de gas 1003 como medio para controlar la cantidad de flujo de gas. Sin embargo, la esquina delantera de la intersección del puerto de gas 1003 con el calibre del cañón se erosiona de su esquina original afilada hacia un triángulo que se agranda con el roce de cada bala que pasa y el bombardeo de los granos propulsores. Esta erosión del puerto de gas 1003 hace que el flujo de gas a través del mismo aumente con el tiempo. A medida que aumenta el flujo de gas, el ciclo de la pistola se acelera, lo que resulta indeseable en atascos de alimentación, fallos de extracción y/o rebote del transportador. Los fallos comienzan y empeoran con el tiempo hasta que la pistola se inutiliza por las partes excesivamente desgastadas o rotas.

60

[0076] Para mitigar los efectos indeseables de la erosión del puerto de gas, se puede instalar un tapón de medición de gas 1001 en el extremo frontal del tubo de gas 705. El tapón de medición de gas 1001 puede tener un

65

orificio de medición de gas 1002 por el que debe fluir el gas desde el cañón antes de ingresar al tubo de gas 705. según una realización, el orificio de medición de gas 1002 está fuera del alcance del roce de las balas y el impacto de los granos propulsores. El tapón de medición de gas 1001 puede estar hecho de un material resistente al calor, por lo que permanece sustancialmente sin cambios por cualquier cantidad de disparo. según una realización, el orificio de medición de gas 1002 es siempre más pequeño que el orificio del puerto de gas 1003 (de modo que el orificio de medición de gas 1002 siempre realiza una función de medición de gas).

[0077] Por lo tanto, aunque el puerto de gas 1003 continúa erosionándose, de modo que el flujo de gas que llega al orificio de medición 1002 continúa aumentando en presión, el orificio de medición del gas 1002 mide el gas y, por lo tanto, mitiga los efectos indeseables de la erosión del puerto de gas con el fin de extender la vida útil de la pistola.

[0078] La figura 11 es una vista lateral en sección transversal ampliada de un extremo delantero de la llave del soporte del cerrojo 752 de la figura 10. El extremo trasero o el reborde 725 del tubo de gas 705 se reciben dentro de la llave del soporte del cerrojo 752. Cuando un tubo de gas contemporáneo se expande en longitud, tal como debido al calor del fuego completamente automático sostenido, puede tocar fondo o interferir dentro de la llave del soporte del cerrojo 752, de manera que el tubo de gas se doble indeseablemente debido a dicha expansión. El tocar fondo y/o curvamiento puede inhibir el ciclo uniforme o, de lo contrario, impedir el funcionamiento deseado del arma de fuego 700.

[0079] según una realización, el tubo de gas 705 puede tener una longitud más corta, dimensión M de la figura 9, de tal manera que se proporcione un espacio adicional o deseable, dimensión T, entre el reborde 725 y cualquier porción de la llave del soporte del cerrojo 752 con el que el reborde 725 pueda tocar fondo o interferir durante dicha expansión. Por lo tanto, la probabilidad de tocar fondo o interferir se mitiga sustancialmente.

[0080] según una realización, el cordón 725 puede tener un diámetro reducido, dimensión N de la figura 9, de modo que la expansión del diámetro del mismo haga que sea menos probable que el reborde 725 interfiera, se enganche y/o no se mueva libremente dentro de la llave del soporte del cerrojo 752. Por lo tanto, la unión no deseada del tubo de gas 705 dentro de la llave del soporte del cerrojo 752 se puede mitigar sustancialmente. Dicha unión puede aumentar indeseablemente la posibilidad de que el tubo de gas 705 se doble y/o el arma de fuego 700 no funcione correctamente.

[0081] según una realización, el tubo de gas 705 puede tener una longitud más corta, dimensión M, y el reborde 725 puede tener un diámetro reducido, dimensión N. Por lo tanto, las interferencias no deseadas pueden mitigarse y la uniformidad del ciclo se puede mejorar y se puede proporcionar un arma de fuego más fiable.

[0082] La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para fabricar un arma de fuego 700 que tiene el tubo de gas 705, según una realización. El procedimiento puede comprender cortar una pieza de pared de 1/4 OD x 0,065, tubos de acero inoxidable, por ejemplo, a una longitud deseada como se muestra en el bloque 1101. Por ejemplo, el tubo se puede cortar a una longitud de aproximadamente 9,668 pulgadas. El tubo se puede cortar con un cortador de tubos o una sierra, por ejemplo.

[0083] El procedimiento puede comprender además formar roscas 707 sobre el tubo cortado, como se indica en el bloque 1102. Por ejemplo, se pueden formar roscas de 1/4-32 sobre una sección de tubo que tiene un diámetro de aproximadamente 0,250 pulgadas. Las roscas 707 se pueden formar con un torno o con un troquel, por ejemplo.

[0084] El procedimiento puede comprender además formar una primera curva 711 en el tubo, como se indica en el bloque 1103. Se puede formar una segunda curva 712 en el tubo, como se indica en el bloque 1104 para definir el tubo de gas 705. La primera curva 711 y la segunda curva 712 pueden formarse consecutiva o simultáneamente. La primera curva 711 y la segunda curva 712 se pueden formar utilizando un accesorio, una plantilla o una curva de tubo, por ejemplo.

[0085] El tubo de gas 705 se puede instalar en un arma de fuego 700 como se indica en el bloque 1105. Por ejemplo, el tubo de gas 705 se puede instalar en un tipo de arma 700 M16 o M4. El reborde 725 puede formarse en el extremo trasero del tubo 705 para facilitar el ajuste deseado en una interfaz de bloque de gas del arma de fuego 700. El reborde 725 puede formarse en cualquier punto deseado en el procedimiento de fabricación. Por ejemplo, el reborde 725 puede formarse antes o después de que se formen las roscas 707.

[0086] Una vez más, según a la figura 9, el tubo de gas 705 puede comprender un orificio de retención 751 del tubo de gas que se utiliza para fijar (unir) el tubo a la mira frontal 750. según una realización, la longitud, dimensión M, del tubo de gas 705 desde el centro del orificio de retención 751 del tubo de gas hasta el extremo trasero del tubo de gas 705 y/o el diámetro del extremo trasero, dimensión N, del reborde 725 puede ser aproximadamente el mismo que para un tubo de gas contemporáneo de un M16 y/o M4. Por ejemplo, la dimensión M puede ser de aproximadamente 9,600 pulgadas para un M4 y puede ser de aproximadamente 14,98 pulgadas para un M16. Por ejemplo, la dimensión N puede ser de aproximadamente 0,180 pulgadas. Por lo tanto, en una o más realizaciones, el tubo de gas 705 puede

reemplazar fácilmente el tubo de gas contemporáneo de un M16 y/o M4.

[0087] según una realización, la longitud, dimensión M, y/o el diámetro del extremo posterior, dimensión N, del reborde 725 puede ser menor que para un tubo de gas contemporáneo de un M16 y/o M4. Por ejemplo, la dimensión M puede ser inferior a 9,570 pulgadas para un M4 y puede ser inferior a 14,95 pulgadas para un M16. Por ejemplo, la dimensión N puede tener menos de 0,1792 pulgadas de diámetro. Por lo tanto, el tubo de gas 705 puede ser aproximadamente 0,100 pulgadas más corto y puede tener un diámetro exterior de aproximadamente 0,001 pulgadas menos en el extremo posterior, es decir, el reborde 725, en comparación con un tubo de gas estándar para la misma arma de fuego. Una o más realizaciones pueden caber dentro de la llave del soporte del cerrojo 752 de un M16 y/o M4 y pueden reemplazar fácilmente los tubos de gas contemporáneos. La longitud más corta, dimensión M, y el diámetro exterior más pequeño, dimensión N, pueden adaptarse mejor a la expansión térmica, como puede ser causada por el uso de cargadores de mayor capacidad. Por lo tanto, el tubo de gas 705 puede tener una mayor resistencia al calor.

[0088] según una realización, el diámetro exterior, dimensión Q, de una porción del tubo de gas 705 en su extremo trasero puede ser de aproximadamente 0,171 pulgadas. El diámetro, dimensión P, del tubo de gas 705 puede ser de 0,186 pulgadas.

[0089] Las dimensiones del tubo de gas 705, así como la configuración del mismo, incluidas las curvas del mismo, pueden ser lo que sea necesario para encajar con un arma de fuego en particular. Se pueden usar más o menos de dos curvas. Por lo tanto, el tubo de gas 705 puede tener cualquier forma y configuración deseadas.

[0090] Una o más realizaciones pueden proporcionar un reemplazo para tubos de gas contemporáneos. Dichas realizaciones son menos propensas a sobrecalentarse y es menos probable que funcionen mal debido a la debilidad inducida por el calor y/o la expansión térmica inducida por el calor, particularmente durante el fuego totalmente automático sostenido del arma de fuego 700. Por lo tanto, el arma de fuego 700 puede ciclar y disparar de manera más uniforme y puede ser sustancialmente más confiable.

[0091] Una o más realizaciones pueden proporcionar un reemplazo para los tubos de gas contemporáneos que pueden soportar el calor de disparo al menos tan bien como otros componentes del arma de fuego. Por lo tanto, será sustancialmente menos probable que un fallo o problema con el tubo de gas sea la causa de un mal funcionamiento del arma de fuego.

[0092] Se pueden utilizar una o más realizaciones en diversos rifles, carabinas, pistolas y similares que funcionan con gas. Aunque las realizaciones se exponen aquí con respecto al M16/M4 y HK416, tal exposición es solo a modo de ilustración y no a modo de limitación. Se pueden utilizar varias realizaciones con varias armas de fuego operadas con gas, incluyendo rifles, carabinas y pistolas.

[0093] Como apreciarán los expertos en la técnica, el rifle de servicio M16 y la carabina M4 tienen una variedad de limitaciones de fiabilidad. según diversas realizaciones, se proporcionan procedimientos y sistemas para inhibir el rebote no deseado hacia adelante y hacia atrás de un soporte del cerrojo de un arma de fuego operada con gas, tal como un M16 y/o un M4. Estos procedimientos y sistemas pueden utilizarse en combinación con otros procedimientos y sistemas descritos aquí para mitigar al menos algunas de estas deficiencias. Por ejemplo, se puede proporcionar una caída en el kit de reemplazo para abordar al menos algunas de estas deficiencias.

[0094] Un problema a menudo desatendido en las armas de fuego operadas con gas es la erosión del puerto de gas. La erosión del puerto de gas hace que el puerto de gas sea más grande, lo que permite utilizar más gas y, por lo tanto, acelera gradualmente el ciclo de la pistola. Acelerar el ciclo de la pistola puede causar atascos de alimentación, fallos en la extracción y fallos en el rebote del soporte. También puede aumentar el desgaste del arma y reducir la precisión durante el uso del arma.

[0095] La carabina M4 tiene más problemas con la erosión del puerto de gas que el rifle M16, a pesar de que ambas armas de fuego usan el mismo grupo de soportes del cerrojo. La ubicación del puerto de gas del M4 está más cerca de la cámara, donde la erosión del puerto de gas es más agresiva. Debido a la erosión del puerto de gas, la leva de desbloqueo del M4 puede comenzar a desbloquearse demasiado temprano en el ciclo de disparos y, por lo tanto, puede hacer que el perno del arma de fuego se rompa en las orejetas o el orificio del pasador de la leva. Esto normalmente no ocurre en el rifle M16 y generalmente no ocurre en los nuevos M4. En general, solo ocurre en los M4 que se han disparado lo suficiente como para erosionar sustancialmente el puerto de gas. Además de los problemas de fiabilidad, la alta tasa de disparo resultante hace que la pistola sea menos controlable en el modo automático, desperdicia municiones e intensifica los problemas de calor.

[0096] Se anticipa que los cargadores de 60 disparos y quizás incluso los de 100 disparos pronto podrán reemplazar a los cargadores M16/M4 estándar actuales de 30 disparos, pero los problemas de calor asociados con el aumento de la capacidad (y el disparo rápido extendido del arma) también deben ser abordados. Los tubos de gas M4 pueden ablandarse y doblarse (y, por lo tanto, quedar inoperables) en tan solo cuatro explosiones de 100 disparos.

Los anillos del pistón de gas M16 pueden quemarse en tan solo dos ráfagas de 100 disparos. Para mitigar tales problemas de calor, se pueden utilizar los anillos de pistón y el tubo de gas roscado de pared gruesa, como se expone aquí.

5 **[0097]** La figura 13 es una vista desde arriba de un soporte del cerrojo que tiene una vida más larga y un conjunto antirrebote, según una realización. Para evitar que se rompan los cerrojos, una leva de doble corte puede tener una longitud de 0,062 más larga 1301 (también mostrada en las figuras 18, 23, 28, 32, 33) que la leva estándar, antes de que la superficie de leva de desbloqueo 3301 (ver figura 33) comience a girar el cerrojo a su posición desbloqueada. Esta permanencia más larga compensa al menos parcialmente las diferencias de tiempo entre el inicio de desbloqueo del M16 y el inicio temprano del M4 debido a su ubicación de puerto de gas trasero. La fuerza en las orejetas de bloqueo que hacen que se unan se reduce a la misma resistencia que en el rifle M16, por lo que la causa de los cerrojos rotos se elimina sustancialmente.

15 **[0098]** Una leva de corte único de la misma nueva longitud con una permanencia 0,062 más larga tendría la misma ventaja de tiempo, pero el doble corte tiene dos ventajas adicionales. La parte helicoidal de la leva tiene un espacio más amplio para el polvo y la suciedad. Aunque la superficie de la leva de desbloqueo 3301 tiene un tiempo de permanencia de 0,062, la ubicación del pasador de la leva y la cabeza del cerrojo en el lado de bloqueo tienen la misma ubicación de inicio que la leva original, de modo que la cabeza del cerrojo sobrepasa más allá del dispositivo de apertura del cerrojo por la misma cantidad y da a la apertura el tiempo suficiente para ponerse en posición.

20 **[0099]** Para mitigar el efecto de la erosión del puerto de gas y una mayor tasa de disparo (velocidad de ciclo excesiva), se pueden utilizar tres características compatibles pero separadas. Primero, el M16 y M4 utilizan el diámetro del orificio del puerto de gas como medio para controlar la cantidad de flujo de gas, pero la esquina delantera de esa intersección del puerto de gas con el orificio del cañón puede erosionarse desde su esquina original afilada en un triángulo agrandado causado por el roce de cada bala que pasa y el bombardeo de granos propulsores. A medida que aumenta el flujo de gas, el ciclo de la pistola se acelera, los atascos de alimentación, los fallos de extracción, los fallos de disparo comienzan y empeoran constantemente hasta que la pistola se inutiliza con piezas desgastadas o rotas. Para reducir este efecto no deseado, se puede instalar un tapón en el extremo del tubo de gas y el tapón puede tener un orificio de medición por el que debe fluir el gas. Por lo tanto, la medición del flujo de gas está fuera del alcance del roce de la bala y el impacto de los granos propulsores y está hecho de material resistente al calor, por lo que el orificio del medidor no se modifica por ninguna cantidad de disparo. Aunque el orificio del puerto de gas continúa erosionándose, de modo que el flujo de gas que llega al orificio de medición continúa aumentando en presión, el orificio de medición (que se puede configurar de manera que siempre sea más pequeño que el orificio del puerto de gas) reduce el efecto de erosión del puerto del gas (no del todo, pero de manera importante), para extender la vida útil del arma.

35 **[0100]** En segundo lugar, no es sorprendente que la erosión del puerto de gas acelere el ciclo del arma de fuego, porque el grupo de cerrojos se lanza con más fuerza hacia atrás. Sin embargo, también es importante apreciar que el ciclo de avance del grupo de tornillos también se acelera de forma no deseada. El movimiento de avance más rápido es causado por el rebote del soporte del cerrojo cuando el amortiguador y el soporte impactan la pared trasera. El amortiguador no rebota, pero el soporte lo hace. Si se puede eliminar el rebote del soporte trasero, entonces se puede eliminar aproximadamente la mitad de la ganancia de fuego.

40 **[0101]** Por ejemplo, suponga que la velocidad de disparo cíclica de un nuevo M4 es de 800 disparos por minuto y que el arma de fuego ha disparado suficientes rondas para erosionar el puerto de gas lo suficiente como para acelerar la velocidad cíclica a 1000 disparos por minuto. Esto representa un aumento de 200 disparos por minuto en la velocidad cíclica. Si ese aumento se redujera a la mitad, la ganancia solo sería de 100 disparos por minuto. Por lo tanto, el arma de fuego tendría una velocidad cíclica de 900 disparos por minuto en lugar de 1000 disparos por minuto y la vida útil del arma de fuego se extendería sustancialmente.

50 **[0102]** Cuando el grupo de cerrojos comienza a avanzar lentamente, comienza a empujar el cartucho superior en el cargador hacia adelante, de modo que este cartucho ingresa a la rampa de alimentación a baja velocidad y se levanta suavemente hacia arriba en la abertura de la cámara. A modo de contraste, si el grupo de pernos rebota hacia adelante a alta velocidad, entonces el punto de bala llega a la rampa de alimentación (que es 7 ° más pronunciada en la M4 que en la M16) a alta velocidad. La bala tiende a rebotar más alto a medida que aumenta la tasa cíclica. Cuando la velocidad cíclica aumenta lo suficiente, la bala perderá la abertura de la cámara y atascará la pistola. Aunque esto ocurre comúnmente con cargadores contemporáneos de 30 tomas, el cargador de alta capacidad provisto por SureFire, LLC de Fountain Valley, California, está diseñado para alimentarse de manera fiable a un rango muy amplio de velocidades cíclicas.

60 **[0103]** Con referencia a las figuras 13-18, 23 y 28, se puede montar un conjunto de reductor de velocidad combinada y antirrebote, denominado en la presente memoria como conjunto antirrebote 1305, en la sección tubular trasera 1350 común a un soporte del cerrojo de M16 y M4 1300, según una realización. La única modificación que se necesita hacer en el soporte del cerrojo 1300 es un corte vertical o ranura 1352 formado a través de la pared lateral izquierda del soporte del cerrojo 1300 como se muestra en la figura 26.

65

- [0104]** El conjunto antirrebote 1305 puede comprender un cilindro de acero o peso 1400 que tiene dos cavidades 1501 y 1502 formadas en su interior. Dentro de cada cavidad 1501, 1502, se pueden disponer un primer resorte 1511 y un segundo resorte 1512. El primer resorte 1511 se puede disponer en la cavidad 1501 sobre un primer
5 émbolo 1521 y el segundo resorte 1512 se puede disponer en la cavidad 1502 sobre un segundo émbolo 1522. El primer émbolo 1521 y el segundo émbolo 1522 pueden ser sustancialmente huecos. El peso 1400 puede estar libre para deslizarse dentro del portador de perno 1300 y puede ser cargado centralmente por el primer resorte 1511 y el segundo resorte 1512, como se expone aquí.
- 10 **[0105]** Como se muestra en la figura 18, se puede formar una cavidad central 1801 entre las dos cavidades 1501 y 1502. La cavidad central 1801 puede definir un paso continuo entre las dos cavidades 1501 y 1502.
- [0106]** Los dos émbolos 1521 y 1522 pueden extenderse a través de las correspondientes aberturas 1821 y 1822 (consulte la figura 18) en la cavidad central 1801. Al insertar el conjunto antideslizante 1305 en la sección tubular
15 1350 del soporte del cerrojo 1300, después colocar un yunque plano 1351 a través de una ranura 1352 en el soporte del cerrojo 1300 y en la cavidad central 1801, y luego insertar un pasador de retención 1861 a través de los émbolos huecos 1521,1522 y un orificio 1862 en el yunque 1351, el conjunto antirrebote 1305 se puede asegurar dentro del soporte del cerrojo 1300.
- 20 **[0107]** El peso 1400 puede tener las dos cavidades 1501 y 1502, así como la cavidad central 1801 formada allí. El peso 1400 puede deslizarse hacia adelante y hacia atrás dentro de la parte tubular 1350 del soporte del cerrojo 1300. Los resortes 1511 y 1512 pueden tender a centrar el peso 1400. Las dimensiones de la cavidad central 1801 pueden permitir que el peso 1400 se mueva hacia adelante y hacia atrás aproximadamente 0,10 pulgadas, por ejemplo, antes de que el peso 1400 afecte al yunque 1351. Dicho movimiento se resiste en cualquier dirección por la fuerza de
25 cada resorte 1511, 1512 y por el hecho de que cada émbolo 1521, 1522 tiene un tope de recorrido 1900 (ver figura 19) formado en él. Por lo tanto, cuando la inercia impulsa el peso 1400 hacia adelante para golpear el yunque 1351, entonces solo se comprime el resorte trasero 1512 (como se muestra en la figura 17), mientras que el resorte delantero 1511 y el émbolo 1521 se alejan del yunque 1351 y ocurre lo contrario cuando el peso 1400 se mueve hacia atrás (como se muestra en la figura 16). De esa manera, los resortes 1511 y 1512 están precargados y sesgados para
30 mantener el peso 1400 en posición media, por ejemplo, aproximadamente centrado (como se muestra en la figura 15) dentro de sus límites de recorrido.
- [0108]** Cuando el soporte del cerrojo 1300 impacta hacia adelante e intenta rebotar hacia atrás, el peso 1400 impacta nuevamente hacia adelante (como se muestra en la figura 17) y viceversa (como se muestra en la figura 16).
35 Por lo tanto, el peso 1400 define parcialmente un dispositivo antirrebote en ambas direcciones, no solo en la dirección hacia adelante. Dado que el conjunto antirrebote 1305 mitiga el rebote hacia atrás, también es un reductor de velocidad (tiende a reducir la velocidad cíclica de un arma de fuego). según una o más realizaciones, el montaje antirrebote 1305 puede ser una instalación semipermanente, lo que significa que puede retirarse (colocando el pasador de retención en el émbolo delantero) o puede permanecer en su lugar ya que el percutor, el pasador de la leva y el desmontaje
40 estándar del cerrojo se puede hacer con el dispositivo instalado.
- [0109]** La figura 34 incluye varias vistas que muestran una llave de soporte 3400, según una realización. El uso de una llave de soporte 3400 más corta de 0,500 pulgadas, amortiguador y altura de la pila del resorte principal aumenta el recorrido admisible del soporte del cerrojo 1300 aproximadamente un 13 % y reduce la velocidad de disparo
45 a aproximadamente el 80 % de la que es. Excepto por el diseño de la llave 3400, el único cambio al soporte 1300 puede ser que los dos orificios para tornillos número 8 se reemplacen con un solo orificio para tornillos 10-32.
- [0110]** Aunque esto solo no necesariamente reduce el desgaste de las piezas, puede aumentar la capacidad de control automático y la probabilidad de impactos, conservar municiones y reducir la acumulación de calor. Por lo tanto, la operación y la fiabilidad se pueden mejorar.
50
- [0111]** El uso de tal llave de soporte 3400 puede cumplir y funcionar normalmente sin el amortiguador acortado. Por lo tanto, se puede ofrecer para crear la opción de utilizar un amortiguador acortado y una pila de resortes para reducir la velocidad de disparo.
55
- [0112]** La figura 19 es una vista en despiece ordenado de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.
- [0113]** La figura 20 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.
60
- [0114]** La figura 21 es una vista de montaje superior de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura 18, según una realización.
- 65 **[0115]** La figura 22 es una vista en perspectiva de los émbolos, resortes y el peso antirrebote doble de la figura

18, según una realización.

[0116] La figura 24 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23, según una realización.

5

[0117] La figura 25 es una vista lateral de un yunque de la figura 23, según una realización.

[0118] La figura 26 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23 que muestra un área de impacto y un área de apoyo, según una realización.

10

[0119] La figura 27 es una vista de extremo del soporte del cerrojo modificado de la figura 23 que muestra un émbolo, según una realización.

[0120] La figura 29 incluye varias vistas de un antirrebote doble, según una realización.

15

[0121] La figura 30 incluye varias vistas de un émbolo, según una realización.

[0122] La figura 31 incluye varias vistas de un yunque, según una realización.

20

[0123] La figura 32 incluye varias vistas que muestran una modificación del soporte del cerrojo, según una realización.

[0124] La figura 33 incluye varias vistas que muestran una modificación del soporte del cerrojo, según una realización.

25

[0125] La figura 34 incluye varias vistas que muestran una llave de soporte como se expone aquí, según una realización.

30

[0126] Con referencia ahora a las figuras 35-39, un puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás de un tipo de arma de fuego M16/M4 contemporáneo se puede mover hacia adelante, lejos del receptor, para aumentar el tiempo entre disparar un cartucho y hacer girar el cerrojo del arma y con el fin de reducir la presión utilizada para ciclar el arma de fuego. La velocidad cíclica del arma de fuego puede reducirse y la tensión sobre los componentes del arma de fuego puede reducirse. De esta manera, la fiabilidad del arma de fuego puede mejorarse sustancialmente, como se explica en el presente documento. Las figuras 35 y 36 muestran el puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás como está posicionado en un arma de fuego M4 contemporánea. La figura 36 muestra adicionalmente el uso de un bloque de medición 3601, según una realización. Las figuras 37-39 muestran el puerto de gas 3703 movido hacia adelante, así como el uso del bloque de medición 3601, según una realización.

35

40

[0127] Con referencia particular a la figura 35, se muestran el bloque de mira frontal (también conocido como bloque de gas o forja) 3501 y el tubo de gas 3502 de un arma de fuego contemporánea, es decir, una carabina M4. Las armas de fuego de la familia M16/M4 se construyen de manera tal que el puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás del cañón 3507 esté ubicado cerca de la banda trasera 3504 del bloque de mira 3501. El gas del cañón 3507 pasa a través del puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás y a través de un paso de gas 3503 en la banda trasera 3504 para alcanzar el tubo de gas 3502.

45

[0128] Con referencia particular a la figura 36, un bloque de medición 3601 (que se muestra mejor en las figuras 38 y 39 y que puede ser igual o similar al tapón de medición 1001) se puede instalar en el bloque de mira frontal 3501, según una realización. El bloque de medición 3601 se puede instalar en un arma de fuego que tenga el puerto de gas 3506 en la ubicación estándar, es decir, cerca de la banda trasera 3504. Un tubo de gas de pared gruesa 3510 puede utilizarse adicionalmente, según una realización.

50

[0129] Con referencia a las figuras 37-39, el puerto de gas 3703 se puede ubicar más adelante en comparación con el de un arma de fuego contemporánea, según una realización. Se puede utilizar el tubo de gas de pared gruesa 3510. El bloque de medición 3601 se puede disponer dentro del bloque de mira frontal 3501, tal como dentro de esa porción del tubo de gas de pared gruesa 3510 que se recibe dentro del bloque de vista frontal 3501.

55

[0130] El puerto de gas 3703 se puede reubicar en esta posición más hacia adelante sin mover o cambiar la forma del bloque de mira delantera 3501 o las bandas de la parte trasera 3504 y la parte delantera 3505, que rodean el cilindro 3507 para unir el bloque de mira delantera 3501 al cilindro 3507. El paso de gas 3702 se perfora en la banda delantera 3505 en lugar de en la banda trasera 3504. El espacio libre 3810 se puede proporcionar en la parte inferior de la banda frontal 3505 ya sea antes de tal perforación o mediante el propio procedimiento de perforación para facilitar dicha perforación.

60

[0131] La banda trasera 3504 y la banda delantera 3505 pueden formarse integralmente con el bloque de mira frontal 3501 (como una sola pieza de forja o fundición, por ejemplo). Alternativamente, la banda trasera 3504 y la

65

banda delantera 3505 pueden formarse por separado con respecto al bloque de mira frontal 3501.

- [0132]** El puerto de gas 3506 (figura 35) de un arma de fuego contemporánea se ubicó originalmente en la banda trasera 3504 cuando el bloque de mira frontal 3501 se diseñó para el cañón más largo del rifle M16. Luego, se usó el mismo bloque de mira frontal 3501 y la configuración del puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás para el cañón de carabina más corto de 5-1/2 pulgadas. En la carabina, el bloque de visión frontal 3501 se movió hacia atrás 5-1/2 pulgadas (con respecto al rifle) para mantener la distancia estándar desde la orejeta de bayoneta hasta la boca. El puerto de gas 3506 posicionado hacia atrás también se movió hacia atrás 5-1/2 pulgadas.
- [0133]** La distancia desde el inicio de la bala (disparo) al puerto de gas determina la presión disponible y la distancia del puerto de gas a la boca determina el tiempo en que la presión está disponible, por lo tanto, la relación entre las dos distancias determina el impulso (fuerza multiplicada por el tiempo) del sistema de gas para la pistola. La relación para una longitud de recorrido de bala de 18-1/2 pulgadas del cañón del rifle es de 63/37 (63 % desde el inicio de la bala hasta el puerto de gas y 37 % desde el puerto de gas hasta la boca del cañón). La relación para la longitud del recorrido de la bala de 13 pulgadas del cañón de la carabina es de 47/53. Dado que la relación utilizada para el cañón del rifle demostró ser fiable durante décadas de servicio, esta fiabilidad sugiere que la distancia desde el inicio de la bala al puerto de gas utilizada en el cañón de la carabina es dos pulgadas más cortas de lo necesario para mantener la misma relación que el rifle. Por lo tanto, indica que el puerto de gas está mucho más cerca de la cámara de disparo (posición de inicio de la bala) en las armas de fuego contemporáneas M16/M4 de lo que debería.
- [0134]** Si se coloca el puerto de gas 3506 más cerca de la cámara, el puerto de gas 3506 (figura 35) estará sujeto a una presión y temperatura más altas de lo necesario. Esto se debe a que cuanto más cerca está el puerto de gas 3506 de la cámara, mayor son la temperatura y la presión a las que está expuesto el puerto de gas 3506. Temperaturas y presiones más altas causan indeseablemente una erosión más agresiva del puerto de gas. Además, a medida que el sistema de gas de la carabina comienza a desbloquear el cerrojo mientras hay una mayor presión en la cámara (en comparación con el rifle), el orificio del pasador de leva del cerrojo y las orejetas de bloqueo están sometidos indeseablemente a más estrés, lo que puede causar que se desgasten prematuramente, y en última instancia fallen.
- [0135]** Sin cambiar las dimensiones externas del bloque de mira frontal 3501 (estas dimensiones deben seguir siendo las mismas para acomodar la bayoneta, el trípode, la granada lanzada por el cañón y el lanzagranadas por separado) no es posible realizar una corrección total de dos pulgadas. Sin embargo, es posible reposicionar el puerto de gas 1,23 pulgadas más adelante como se explica en este documento, por lo que se obtiene así un beneficio sustancial. Por lo tanto, al mover el puerto de gas del cañón y el orificio de paso del bloque de gas desde la banda trasera 1,23 pulgadas hacia adelante a la banda delantera 3505, los problemas asociados con las armas de fuego contemporáneas se pueden mitigar sustancialmente.
- [0136]** Se puede formar un orificio 3712 en el bloque de mira frontal 3501 para recibir el tubo de gas 3510. El orificio 3712 puede extenderse completamente a través del bloque de mira frontal 3501.
- [0137]** Como se muestra mejor en las figuras 38 y 39, el bloque de medición 3601 puede comprender una entrada 3804 (figura 39) y una perforación 3801. La entrada 3804 y/o el orificio 3801 están dimensionados y configurados para proporcionar la función de medición de gas deseada. Es decir, la entrada 3804, el orificio 3801, o ambos están configurados para permitir que una cantidad deseada de gas fluya desde el puerto de gas 3703 al tubo de gas 3510. La entrada 3804 y/o el orificio 3801 pueden definir un orificio fijo y calibrado para determinar la cantidad de flujo de gas a través del bloque de medición 3601. Por lo tanto, la cantidad de gas utilizado para ciclar el arma de fuego puede controlarse mejor, por ejemplo, puede ajustarse con precisión.
- [0138]** Se puede formar una abertura 3803 (figura 39) en el tubo de gas 3791 para facilitar el flujo de gas desde el paso de gas 3702 al bloque de medición 3601. Se puede proporcionar un orificio 3802 a través del bloque de medición 3601 y/o el tubo de gas 3510 para facilitar el acoplamiento, por ejemplo, la fijación del tubo de gas 3510 y/o el bloque de medición 3601 al bloque de mira frontal 3501.
- [0139]** Como se expone aquí, las armas de fuego operadas con gas utilizan un ciclo de operación que es impulsado por gas a alta temperatura y presión producido por la combustión de propulsor de un cartucho disparado. Una pequeña parte de este gas se conecta a través de un orificio o puerto de gas en el cañón y se desvía a través de un pasaje o tubo para empujar un pistón y, por lo tanto, hacer que piezas internas, por ejemplo, un montaje de soporte del cerrojo, del arma de fuego se muevan hacia atrás según un ciclo de funcionamiento de varios pasos. La fase de activación del gas del ciclo operativo es corta en comparación con la duración total del ciclo operativo. Por lo tanto, el movimiento hacia atrás adecuado de las partes internas del arma de fuego depende en cierta medida de la inercia. Un resorte comprimido por las partes a medida que se mueven hacia atrás hace que las partes vuelvan a su posición original hacia adelante.
- [0140]** En general, para proporcionar una operación fiable, el flujo de gas en un arma de fuego operada con gas se debe regular para proporcionar un ciclo de operación del arma de fuego que se encuentre dentro de un rango

determinado u óptimo, por ejemplo, un rango de velocidades cíclicas de operación. Si el ciclo de operación es demasiado lento (como cuando no hay suficiente flujo de gas), es posible que no se complete una parte posterior del ciclo de operación y que el arma de fuego no esté lista para disparar nuevamente cuando sea necesario.

- 5 **[0141]** Si el ciclo de operación es demasiado rápido (como cuando hay un flujo excesivo de gas), pueden ocurrir incluso más tipos de fallos de funcionamiento en comparación con cuando el ciclo de operación es demasiado lento. Los ciclos de alta velocidad pueden causar un mal funcionamiento, un desgaste excesivo o pueden inutilizar el arma de fuego. Por ejemplo, el arma de fuego puede atascarse en un momento inoportuno, como durante el uso en el campo de batalla.
- 10 **[0142]** Cuando se diseña correctamente y es nuevo, el flujo de gas de un arma de fuego operada con gas generalmente se regula adecuadamente para
- 15 una función fiable. Por lo tanto, una nueva arma de fuego operada por gas generalmente realiza ciclos dentro de un rango de velocidad que es apropiado para una operación fiable. En general, no se necesita ningún ajuste del flujo de gas para un arma de fuego operada con gas nueva diseñada adecuadamente.
- 20 **[0143]** Sin embargo, el gas de operación a alta temperatura y presión de los cartuchos disparados es erosivo por naturaleza. Los granos de propulsor aún en combustión aumentan la erosión. A medida que el gas fluye a través de los pasajes internos dentro del arma de fuego para proporcionar energía para el ciclo de operación, el gas desgasta las superficies metálicas, redondea las esquinas afiladas y/o erosiona las depresiones en el metal. Cuanto más cerca estén las superficies a la fuente de calor y presión, por ejemplo, la cámara, mayor es este efecto erosivo.
- 25 **[0144]** Además, los disparos sucesivos y rápidos calientan el cañón, lo que debilita el acero y lo hace aún más susceptible a la erosión por gas. Recientemente, los cartuchos fiables y de alta capacidad (como SureFire 60 y 100 cartuchos redondos) se han vuelto ampliamente disponibles, lo que permite que se disparen cantidades de municiones sin precedentes a través de estas armas de fuego en poco tiempo. Tal disparo rápido tiende a agravar los efectos perjudiciales de la erosión por gas.
- 30 **[0145]** Los conductos de gas erosionado tienden a permitir que el gas fluya más fácilmente a través de ellos. Esto aumenta el volumen de gas que pasa a través del sistema, lo que acelera así indeseablemente el ciclo de operación. A medida que la erosión continúa aumentando, también lo hace la velocidad cíclica de operación del arma operada con gas.
- 35 **[0146]** Cuando se acelera, las partes móviles del arma de fuego operada con gas ya no pueden funcionar como se espera. Un componente del arma de fuego puede rebotar en las superficies en ángulo que el componente debe hacer que se muevan, o puede rebotar en las superficies contra las que el componente debe detenerse, lo que provoca un funcionamiento incorrecto relacionado con la sincronización.
- 40 **[0147]** Se sabe en la técnica que cuando la velocidad de una masa en movimiento se duplica, su fuerza de impacto aumenta en un 400 %. A medida que estos componentes en movimiento golpean más y más fuerte contra sus superficies de frenado, aumenta el golpeteo, la rotura y el retroceso. Además, la línea central del cañón se lanza más violentamente hacia arriba durante el disparo de manera que arruina la puntería del arma y, por lo tanto, desperdicia municiones.
- 45 **[0148]** Por lo tanto, como un arma de fuego operada por gas sufre un mayor uso; la probabilidad de necesitar un ajuste en el flujo de gas es más probable. Si no se realiza dicho ajuste, es probable que al final el arma de fuego funcione mal.
- 50 **[0149]** Con referencia ahora a las figuras 40-52, se muestra un sistema regulador de gas para un arma de fuego 5000 (figura 43), según una realización. El sistema regulador de gas es adecuado para su uso con armas de fuego operadas con gas, como el rifle M16 y la carabina M4. El sistema regulador de gas puede adaptarse para su uso con otras armas de fuego operadas por gas.
- 55 **[0150]** Con referencia particular a las figuras 40-43, el sistema regulador de gas puede comprender un bloque regulador de gas 5101 que puede montarse en un cañón 5102 del arma de fuego 5000. Un regulador de gas 5103 puede comprender un tornillo de ajuste 5106 que al menos parcialmente define una válvula de aguja 5107. El tornillo de ajuste 5106 puede tener una cabeza hexagonal 5141. Un paso de gas 5104 formado en el bloque regulador de gas 5101 puede recibir gas de combustión desde un cartucho disparado a través del puerto de gas 5123 del cañón 5102.
- 60 Un tapón 5114 puede redirigir o desviar el gas desde una dirección generalmente hacia arriba (y parcialmente hacia atrás) hacia una dirección generalmente hacia atrás y hacia un tubo de gas 5113. El tubo 5113 puede tener un espesor de pared de entre 0,045 y 0,063 pulgadas. Se puede formar una superficie inclinada 5116 en el tapón 5114 para mejorar la desviación del gas desde el puerto de gas 5104 hacia el tubo 5113. Un pasador transversal 5117 puede unir el bloque regulador de gas 5101, el tapón 5114 y el tubo 5113.
- 65

[0151] El tornillo de ajuste 5106 puede comprender una porción roscada 5109 que tiene retenes o canales 5108 (mejor ilustrados en la figura 52) formados en su interior. Un émbolo 5111 puede ser empujado hacia abajo por un resorte 5112 para enganchar los canales 5108. El resorte 5112 y el émbolo 5111 pueden estar dispuestos de manera deslizante fuera del lado del bloque regulador de gas 5101, tal como dentro de una torre 5140 que se extiende al lado del bloque regulador de gas 5101.

[0152] según una realización, el tornillo de ajuste 5106 puede comprender un vástago 5151. El vástago 5151 puede extenderse más allá de la porción roscada 5109. Al menos una ranura de corte 5152 puede formarse en un extremo interior de la parte roscada 5109 donde la parte roscada 5109 se une al vástago 5151. Las ranuras de corte 5152 pueden configurarse para eliminar los depósitos de carbón que se han acumulado en una cavidad o tubo, por ejemplo, el tubo 5113, que está configurado para extenderse desde el bloque regulador de gas hasta un montaje de soporte del cerrojo del arma de fuego. La cavidad puede formarse entre un extremo de la porción roscada 5109 y un orificio del vástago en el bloque regulador de gas 5101. El corte puede ocurrir cuando el tornillo de ajuste 5106 se ajusta para su extracción.

[0153] Una cubierta 5118 puede cubrir el tornillo de ajuste 5106. La cubierta 5118 se puede unir de manera giratoria al bloque regulador del gas 5101 a través de un poste 5119. La cubierta 5118 se puede sostener en el poste 5119 a través de un anillo de retención 5121. La cubierta 5118 puede mantenerse en la posición cerrada, en donde la cubierta 5118 cubre el tornillo de ajuste 5106, mediante un gancho 5122 (figuras 48 y 51) que se acopla a una parte del bloque regulador de gas 5101 y a través del pasador transversal 5117. El pasador transversal 5117 se puede recibir dentro de un orificio 5130 formado en la cubierta 5118 y se puede empujar dentro del bloque regulador de gas 5101 para permitir que el gancho 5122 desenganche el bloque regulador de gas 5101 y para permitir que la cubierta 5118 gire y exponga así el tornillo de ajuste 5106.

[0154] según una realización, el tamaño, la forma y la ubicación del bloque regulador de gas 5101 se pueden mantener sustancialmente con respecto a un bloque regulador de gas contemporáneo. De esta manera, las piezas y accesorios comúnmente disponibles, tales como bípodes, bayonetas y lanzagranadas pueden utilizarse con el bloque regulador de gas 5101 descrito. Las superficies en el bloque regulador de gas 5101 pueden o no pueden utilizarse como el sistema de montaje de mira frontal. Por ejemplo, el bloque regulador de gas 5101 puede comprender una mira frontal 5201. La mira frontal 5201 se puede ajustar para compensar la caída de la bala.

[0155] según una realización, se proporciona un sistema de gas que resiste la erosión, administra la acumulación de calor y proporciona una operación más precisa y segura. También se proporciona una regulación ajustable del sistema de gas a medida que se erosiona, lo que permite al operador mantener deseablemente el control sobre la velocidad de operación del arma.

[0156] según una realización, el control del gas 5101, que está montado en el cañón 5102 del arma de fuego operada por gas 5000, proporciona una gestión del calor más efectiva. El puerto de gas 5123 que conduce desde el cañón 5102 al bloque regulador de gas 5101 puede moverse tan hacia adelante en el bloque regulador de gas 5101 como sea práctico. El gas de operación más cerca de la parte delantera del cañón 5102 (y, por lo tanto, más lejos de la cámara donde ocurre la combustión del propulsor en su mayoría), es más bajo y consistente en presión y temperatura. El gas que fluye a través de un paso de gas ubicado más hacia adelante 5104 causará menos erosión y tenderá a proporcionar un ciclo operativo más consistente. Por ejemplo, se puede proporcionar un tiempo de ciclo operativo más consistente.

[0157] Además de moverse hacia adelante, el paso de gas 5104 en el bloque regulador de gas 5101 se puede perforar en un ángulo hacia atrás para ayudar a suavizar el flujo de gas a medida que gira bruscamente en el tubo de gas 5113. El tubo 5113 puede ser un tubo de metal de pared delgada montado al menos parcialmente dentro del bloque regulador de gas 5101, como se explica en el presente documento. Cuando el gas llega al tubo 5113, se puede desviar hacia atrás, mediante el tapón 5114. El tapón 5114 se puede montar permanentemente en el tubo 5113, por ejemplo. Una o más superficies 5116 formadas en el tapón 5114 pueden conformarse para mejorar el flujo de gas hacia atrás, desde el paso de gas 5104 al tubo 5113. El pasador transversal 5117 puede extenderse a través del bloque regulador de gas 5101, a través del tubo 5113 y a través del tapón 5114, para mantener el bloque regulador de gas 5101, el tubo 5113 y el tapón 5114 juntos.

[0158] según una realización, el gas de operación se envía desde el cañón 5102 y a través del bloque regulador de gas 5101. El tubo 5113 puede extenderse detrás del bloque regulador de gas 5101, para conducir el gas hacia atrás, al montaje de soporte del cerrojo donde el gas se desbloquea y mueve el cerrojo y el soporte del cerrojo.

[0159] Al mover el paso de gas 5104 hacia adelante, el área del bloque regulador de gas 5101 que rodea al tubo de gas de pared delgada 5113 se alarga. Esta área también es más ancha y alta. La mayor masa resultante proporciona un disipador de calor más grande para el tubo 5113. El disipador de calor más grande enfría mejor los gases calientes de los cartuchos disparados. Si se desea, se podrían formar aletas que irradian calor en esta área en el exterior del bloque regulador del gas 5101 para extraer más calor del tubo 5113. Es importante evitar que el tubo 5113 se sobrecaliente durante el disparo rápido. Se sabe que el calor deforma los tubos de gas hasta el punto de que

fallen. Por lo tanto, el sistema regulador de gas puede regular la cantidad de gas y puede enfriar el gas para proporcionar un funcionamiento más fiable del arma de fuego, mantener una velocidad cíclica deseada del arma de fuego y prevenir daños al arma de fuego.

5 **[0160]** Aproximar el centro del bloque del regulador de gas 5101 y cruzar el tubo 5113 puede ser el tornillo de ajuste del regulador de gas 5106. El tornillo de ajuste del regulador de gas 5106 define y funciona parcialmente como la válvula de aguja 5107. Al atornillar el tornillo de ajuste 5106 hacia adentro y hacia afuera, la punta del tornillo de ajuste 5106 afecta el flujo de gas de operación que fluye a través del tubo 5113. Atornillar el tornillo de ajuste 5106 a la posición de avance total tiende a bloquear todo el flujo de gas. Atornillar el tornillo de ajuste 5106 a su tope trasero
10 puede proporcionar más flujo de gas del que nunca se necesitaría. El tornillo de ajuste 5106 puede estar hecho de material resistente al calor y/o puede estar recubierto con material resistente al calor. El tornillo de ajuste 5106 puede ser un tornillo de cabeza de accionamiento hexagonal, aunque se pueden utilizar otras configuraciones.

[0161] El movimiento de rotación del tornillo de ajuste de gas 5106 se puede controlar o limitar mediante un retén tensado por resorte. Por ejemplo, los canales de indexación 5108 pueden formarse en la parte roscada 5109 del
15 tornillo 5106 y el émbolo 5111 puede aplicar fuerza, a través del resorte 5112, a estos canales 5108 para facilitar el ajuste preciso del tornillo 5106 e inhibir la rotación involuntaria del tornillo 5106. Se puede proporcionar un ajuste preciso del tornillo 5106 contando los clics causados por el émbolo 5111 cuando el émbolo 5111 engancha secuencialmente los canales 5108 cuando se gira el tornillo 5106. Contar los clics del enganche total (una posición
20 completamente atornillada) del tornillo 5106 puede proporcionar una indicación de cómo de lejos se ha girado el tornillo 5106 y cuánto gas puede esperarse que fluya, por ejemplo.

[0162] Este ajuste incremental escalonado del regulador de gas 5103 puede permitir al usuario reducir la velocidad cíclica operativa del arma de fuego 5000 nuevamente a una velocidad correcta a medida que la erosión del
25 puerto de gas 5123 acelera el ciclo operativo. El arma de fuego 5000 también se puede afinar a través del tornillo 5106 para que funcione correctamente con municiones cargadas a distintos niveles de potencia, por ejemplo, con distintas cargas de pólvora y/o pesos de balas.

[0163] El ajuste también se puede hacer cuando el arma se dispara con un dispositivo de supresión de sonido
30 conectado al cañón 5102 para tener en cuenta la diferencia en la presión de gas dentro del cañón 5102 causada por el dispositivo de supresión de sonido. Se sabe que el uso de un dispositivo de supresión de sonido acelera el ciclo operativo de un arma de fuego debido al aumento de presión con el cañón 5102 provocado por ello.

[0164] Cuando el arma de fuego 5000 opera a la velocidad más baja, por ejemplo, el ciclo operativo más largo,
35 que todavía proporciona el funcionamiento correcto del arma de fuego 5000, entonces la fuerza de retroceso está en su nivel más bajo. Disparar de disparo a disparo se optimiza, ya que el cañón no tiende a elevarse por encima de la línea de mira tanto durante el retroceso, lo que hace que el disparo rápido sea más preciso. Esto sirve para conservar la munición, reducir el calor y reducir el desgaste de todo el sistema de armas (que puede incluir dispositivos auxiliares como visores láser, linternas, lanzagranadas y similares).

40 **[0165]** El resorte 5112 que proporciona la tensión de retención del émbolo 5111 en los canales 5108 del tornillo 5106

se puede montar en el lado opuesto de un émbolo largo 5111, tan remotamente como sea posible desde el tornillo de
45 ajuste del regulador de gas 5106. El émbolo 5111 y el resorte 5112 se pueden montar dentro de la torre de proyección 5140, como a lo largo del lado del bloque regulador de gas 5101. Dicho montaje puede impedir que el intenso calor generado por el disparo rápido del fuego se transfiera al resorte 5112, lo que podría hacer que el resorte 5112 pierda parte o la totalidad de la tensión del resorte.

50 **[0166]** Para ajustar correctamente el regulador de gas 5103, el tornillo de ajuste 5106 de la válvula de aguja 5107 se debe atornillar completamente hacia adentro, luego se puede instalar un cargador cargado con una ronda de la munición deseada en el arma de fuego 5000 y la pistola se puede disparar en modo semiautomático. Luego, el tornillo 5106 se puede desatornillar un clic después de cada uno de los varios disparos sucesivos sean disparados (cada vez con una sola vuelta en el cargador) hasta que la última ronda del dispositivo del arma atrape el cerrojo. El
55 tornillo 5106 se puede desatornillar dos clics más (para asegurar un flujo de gas adecuado), donde puede permanecer con la pistola funcionando correctamente hasta que la erosión del puerto de gas, un cambio en la munición, o algún otro factor haga que el regulador de gas requiera un reajuste.

[0167] El exterior del tornillo 5106 puede ser una cubierta
60 5118. La cubierta 5118 puede permitir el acceso al tornillo 5106 para el ajuste, pero también puede limitar la distancia a la que se puede sacar el tornillo 5106 del bloque regulador de gas 5101, de modo que el tornillo 5106 siempre pueda mantener un enganche adecuado de la rosca durante el disparo para mantenerla enganchada de forma segura con el bloque regulador de gas 5101.

65

[0168] La cubierta del regulador de gas 5118 puede mantenerse firmemente en su lugar en el bloque regulador de gas 5101. En la parte posterior, la cubierta 5118 se puede sostener en el poste 5119 mediante el anillo de retención 5121. En la parte delantera, la cubierta 5118 puede sujetarse mediante un gancho de enlazamiento 5122 y un pasador transversal 5117. El gancho 5122 se puede desenganchar girando la cubierta 5118. La cubierta 5118 puede girar
5 alrededor de la línea central del poste 5119 y el anillo de retención 5121. La cubierta 5118 no se puede girar fácilmente fuera del camino.

[0169] El mismo pasador transversal 5117 que sostiene el tubo de gas 5113 en el bloque regulador de gas 5101 debe empujarse parcialmente hacia adentro para permitir que la cubierta 5118 gire hacia arriba y, por lo tanto,
10 se exponga el tornillo de ajuste 5106. Por lo tanto, el operador puede ajustar el flujo de gas (para variar la velocidad cíclica operativa), pero no puede quitar fácilmente la cubierta 5118 del bloque regulador de gas 5101. Retirar la cubierta 5118 permite que el tornillo regulador de gas 5106 se retire del bloque regulador de gas 5101, si es necesario.

[0170] según una realización, el bloque regulador de gas 5101 puede incluir características que actúan como
15 una mira frontal, similar a la del rifle M16 y la carabina M4 contemporáneas. Las orejas de protección de la mira 5502 en el bloque regulador de gas 5101 se han levantado. También se han hecho características para que el bastón de la mira frontal 5201 y un émbolo de ajuste 5503 puedan moverse más profundamente hacia abajo. Al instalar un bastón más alto de la mira frontal 5201, se puede lograr una línea de visión más alta. Esto se hizo para proporcionar una mejora en los fusiles M16 y las carabinas M4 con rieles superiores planos Picatinney sobre el receptor con un asa de
20 transporte desmontable montada en el receptor. El asa desmontable estándar tiene un espacio inadecuado debajo de ella para que una mano la atraviese. Con una vista delantera más alta y una vista trasera ajustadas más arriba, se puede instalar un asa de transporte desmontable con la altura correcta del asa para que haya espacio para la mano.

[0171] Con referencia particular a la figura 45, se puede proporcionar una llave inglesa o herramienta 5200. La
25 herramienta 5200 se puede utilizar tanto para ajustar el flujo de gas como para ajustar la caída de la bala para la mira frontal 5201.

REIVINDICACIONES

1. Un arma de fuego (5000) que comprende:
- 5 un cañón (5102) con un puerto de gas (5123) formado en el mismo;
- un bloque regulador de gas (5101) montado en el cañón (5102);
- un regulador de gas (5103) dispuesto dentro del bloque regulador de gas y configurado para variar de manera ajustable
- 10 una cantidad de flujo de gas a través del bloque regulador de gas;
- un paso de gas (5104) formado en el bloque regulador de gas, en el que el paso de gas está configurado para comunicar el gas desde el puerto de gas en el cañón al regulador de gas,
- 15 **caracterizado porque** dicha arma de fuego (5000) comprende además una cubierta (5118) configurada para cubrir una parte del bloque regulador de gas (5101) para inhibir el ajuste involuntario de la cantidad de flujo de gas y configurada para descubrir la parte del bloque regulador de gas (5101) para facilitar el ajuste intencional de la cantidad de flujo de gas.
- 20 2. Arma de fuego según la reivindicación 1, en la que el regulador de gas comprende un tornillo de ajuste (5106) y en el que el tornillo de ajuste define al menos parcialmente una válvula de aguja (5107) para variar el flujo de gas a través del bloque regulador de gas.
3. Arma de fuego según la reivindicación 2, en la que el tornillo de ajuste tiene canales (5108) formados
- 25 en una parte roscada (5109) del mismo, en la que el regulador de gas comprende además:
- un émbolo (5111); y
- un resorte (5112) para desviar el émbolo para indexar los canales.
- 30 4. Arma de fuego según la reivindicación 3, en la que el émbolo y el resorte están dispuestos fuera del bloque regulador de gas para mitigar la transferencia de calor desde el bloque regulador de gas al émbolo y el resorte, y en la que el comienzo del paso de gas se coloca en un anillo delantero de un bloque regulador de gas de dos anillos.
- 35 5. Arma de fuego según la reivindicación 2, en la que el posicionamiento hacia adelante del puerto de gas permite un posicionamiento central del tornillo de ajuste para que el tornillo de ajuste y un pasaje de gas entre el puerto de gas y el tornillo de ajuste estén rodeados por el material del bloque regulador de gas que actúa como un disipador de calor dispuesto para absorber el calor que podría dañar al dispositivo.
- 40 6. Arma de fuego según la reivindicación 1, en la que el paso de gas se forma para que no sea perpendicular con respecto al cañón cuando el bloque regulador de gas se une al cañón, y/o en el que el paso de gas está configurado para hacer que el gas fluya hacia atrás desde el cañón hasta el regulador de gas, y/o en el que el paso de gas está en ángulo hacia atrás desde el cañón hasta el regulador de gas.
- 45 7. Arma de fuego según la reivindicación 1, que comprende además:
- un tubo (5113) configurado para extenderse desde el bloque regulador de gas hasta un montaje de soporte de cerrojo del arma de fuego, en el que el tornillo de ajuste se cruza con el tubo; y
- 50 un tapón (5114) dispuesto en el bloque regulador de gas y configurado para desviar gas hacia el tubo.
8. Arma de fuego según la reivindicación 2, en la que la tapa (5118) está configurada para girar desde una posición cerrada en la que la tapa cubre la parte del bloque regulador de gas, para evitar el ajuste inadvertido de la cantidad de flujo de gas a una posición abierta en la que la cubierta descubre la parte del bloque regulador de gas,
- 55 para facilitar el ajuste intencional de la cantidad de flujo de gas.
9. Arma de fuego según la reivindicación 7, en la que el tubo es un tubo de pared delgada y el tapón está montado permanentemente en el tubo, o en la que el tapón tiene una superficie (5116) que está configurada para mejorar el flujo de gas hacia atrás.
- 60 10. El arma de fuego según la reivindicación 7, que comprende además un pasador transversal (5117) que se extiende a través del bloque regulador de gas, el tubo y el tapón para sujetar el bloque regulador de gas, el tubo y el tapón juntos.
- 65 11. Arma de fuego según la reivindicación 8, en la que, en la posición cerrada, la tapa permite un ajuste

limitado del tornillo de ajuste y/o en la que, en la posición cerrada, la tapa limita el movimiento hacia afuera del tornillo de ajuste.

12. Arma de fuego según la reivindicación 8, en la que una parte posterior de la cubierta se sujeta a un poste (5119) del bloque regulador de gas a través de un anillo de presión (5121) y una parte delantera de la cubierta se sujeta al bloque regulador de gas mediante un gancho de enlazamiento (5122) y un pasador cruzado (5117), de manera que la cubierta se puede liberar del gancho al mover el pasador cruzado y la cubierta puede girar alrededor del poste para proporcionar acceso al tornillo de ajuste.
- 10 13. Arma de fuego según la reivindicación 2, en la que el tornillo de ajuste comprende:
un vástago (5151); roscas (5109); y
al menos una ranura de corte (5152) formada en un extremo hacia el interior de las roscas en el que las roscas se unen al vástago, de manera que la al menos una ranura de corte está configurada para eliminar los depósitos de carbono acumulados en al menos una de las cavidades o el tubo, en la que la cavidad está formada entre un extremo de las roscas y un orificio del vástago en el bloque regulador de gas y se produce un corte cuando el tornillo se ajusta para su extracción.
- 15 14. Arma de fuego según la reivindicación 2, en la que la tapa está configurada para limitar la distancia a la que se puede desenroscar el tornillo de ajuste del bloque regulador de gas.
- 20 15. Un procedimiento para operar el arma de fuego según la reivindicación 2, en el que el procedimiento comprende:
25 girar la tapa unida al bloque regulador de gas del arma de fuego para exponer el tornillo de ajuste;
girar el tornillo de ajuste para variar la cantidad de gas que se utiliza para ciclar el arma de fuego, por lo tanto una velocidad a la que opera el arma de fuego, y en donde un resorte (5112) impulsa un émbolo (5111) en los canales
30 (5108) del tornillo de ajuste para indexar el tornillo de ajuste al girar el tornillo de ajuste.

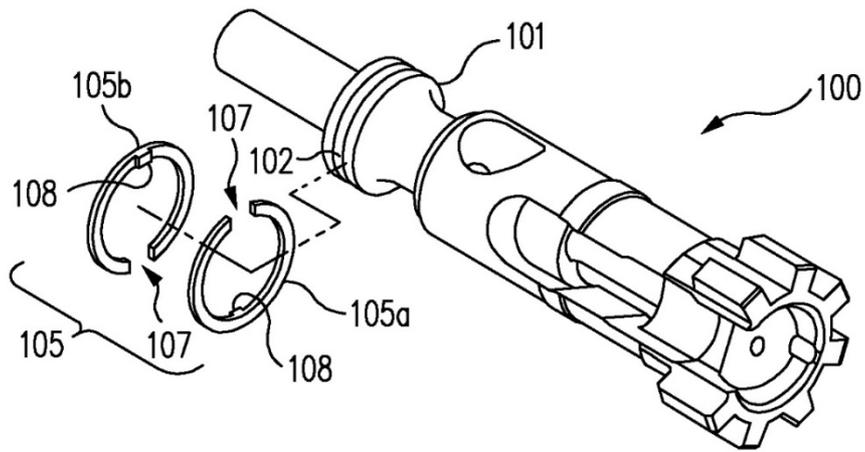


FIG. 1

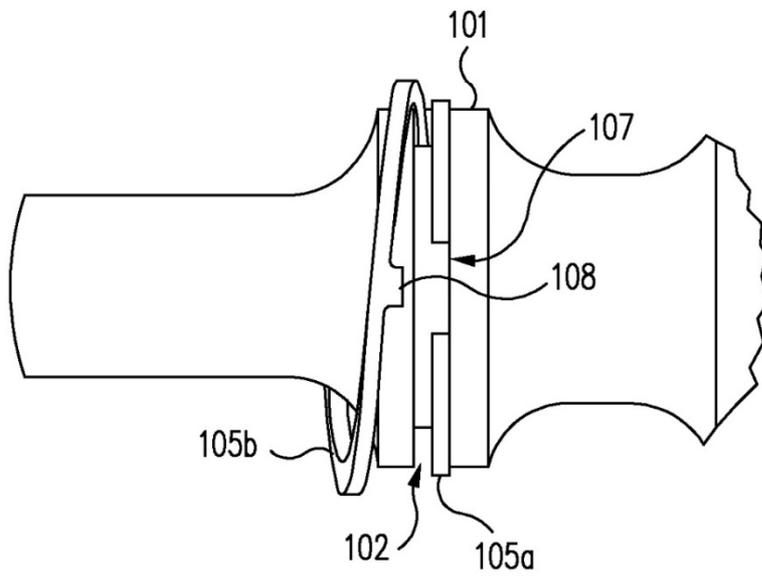


FIG. 2

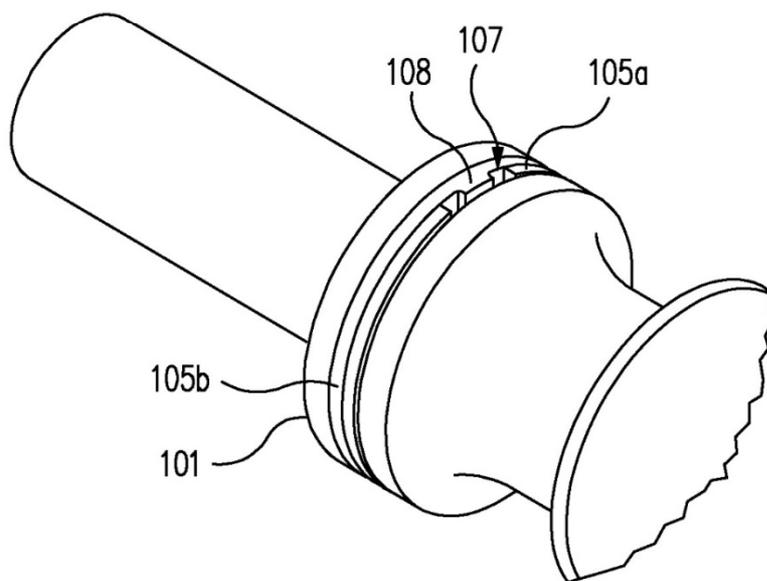


FIG. 3

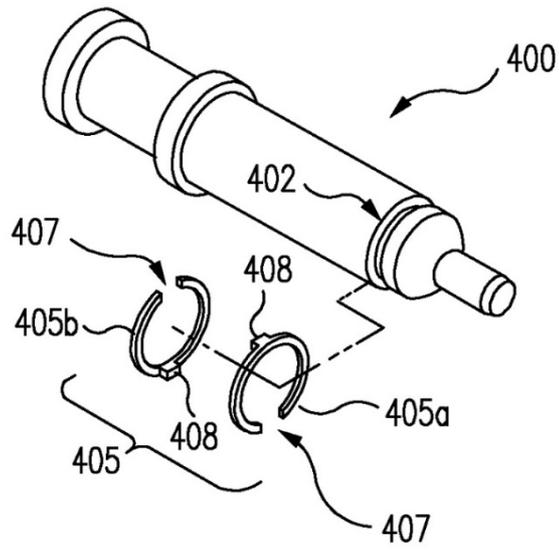


FIG. 4

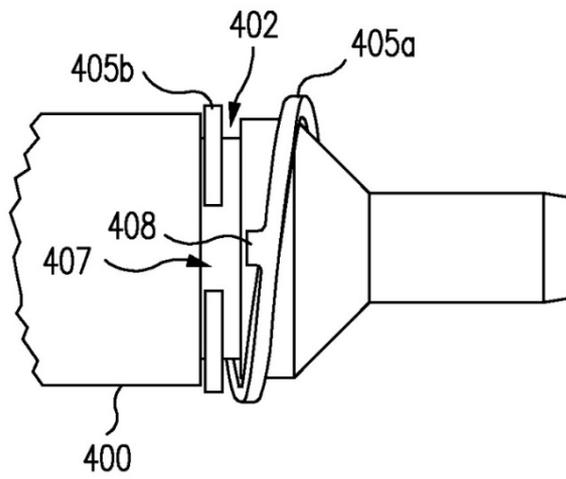


FIG. 5

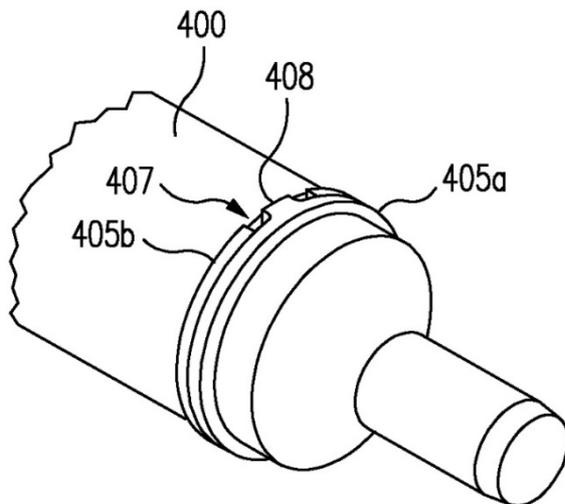


FIG. 6

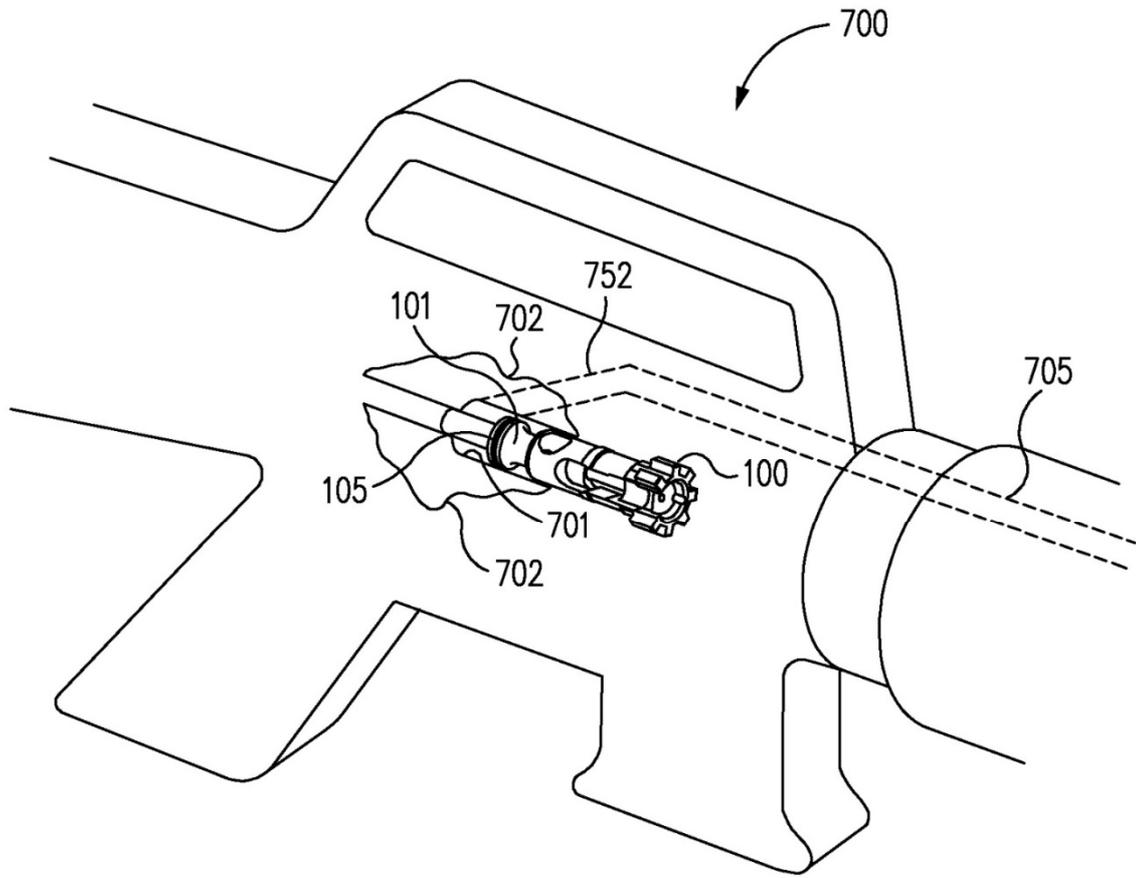


FIG. 7

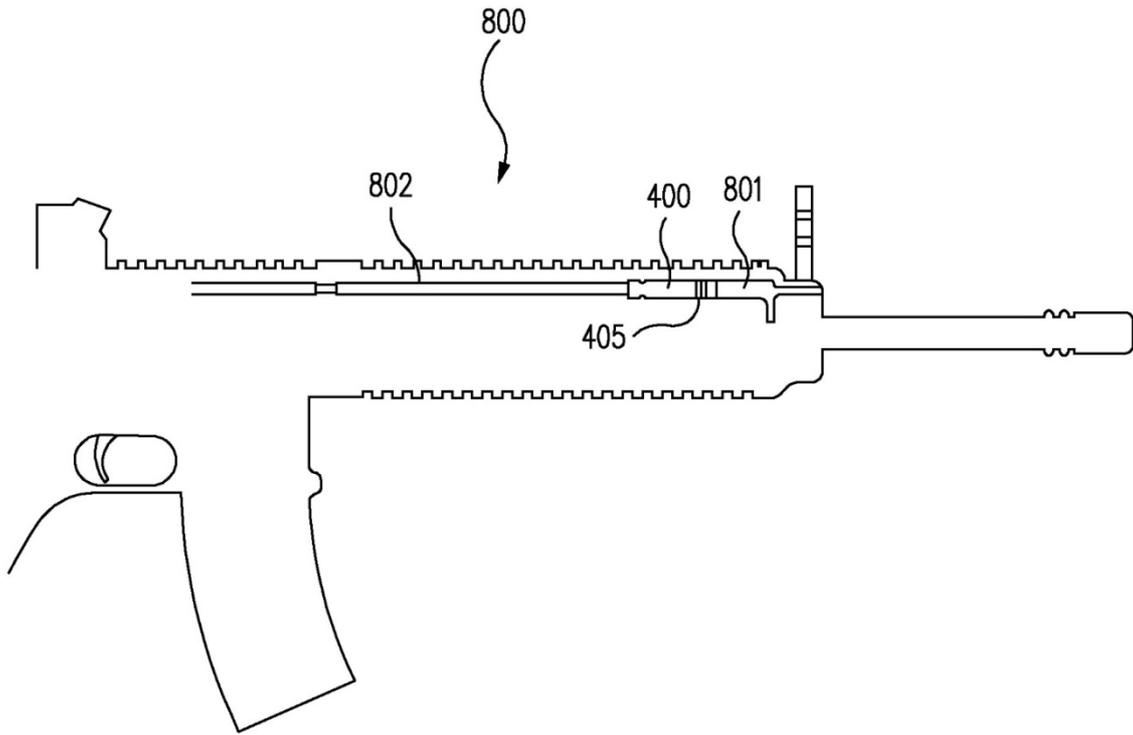


FIG. 8

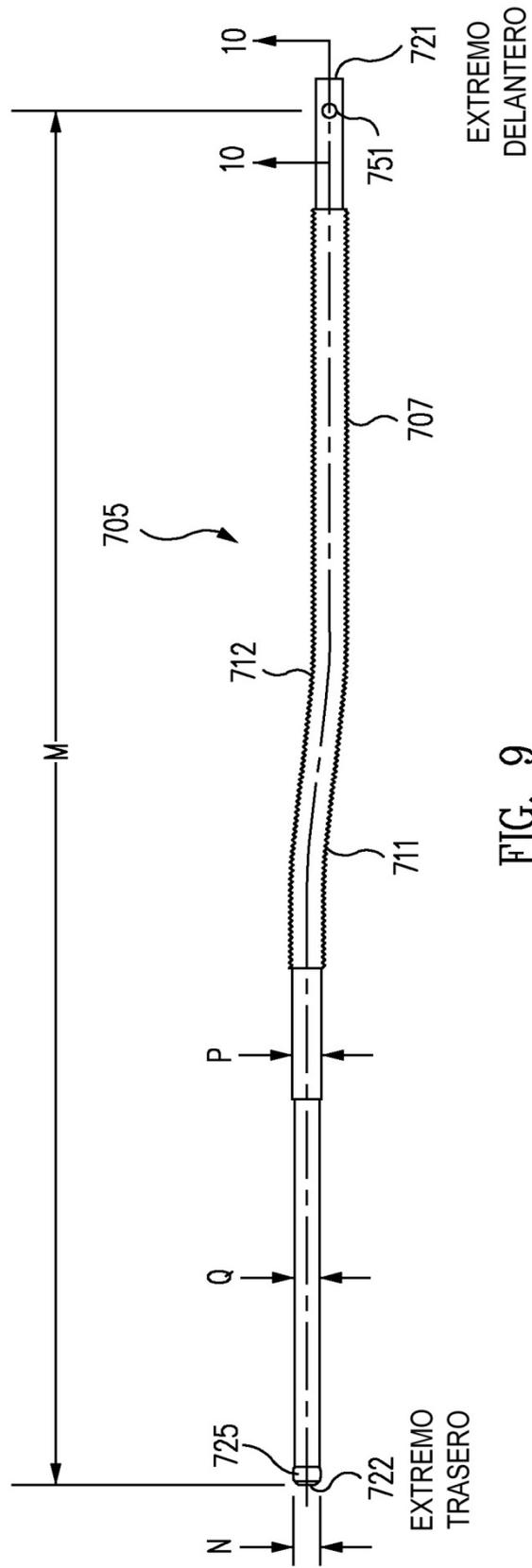
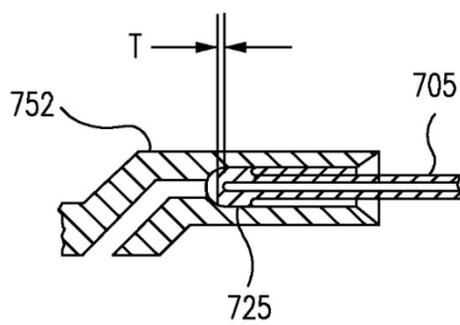
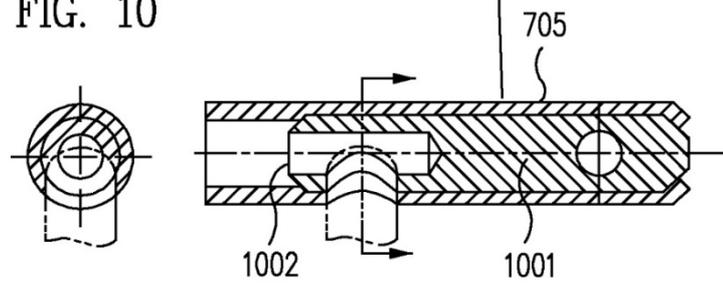
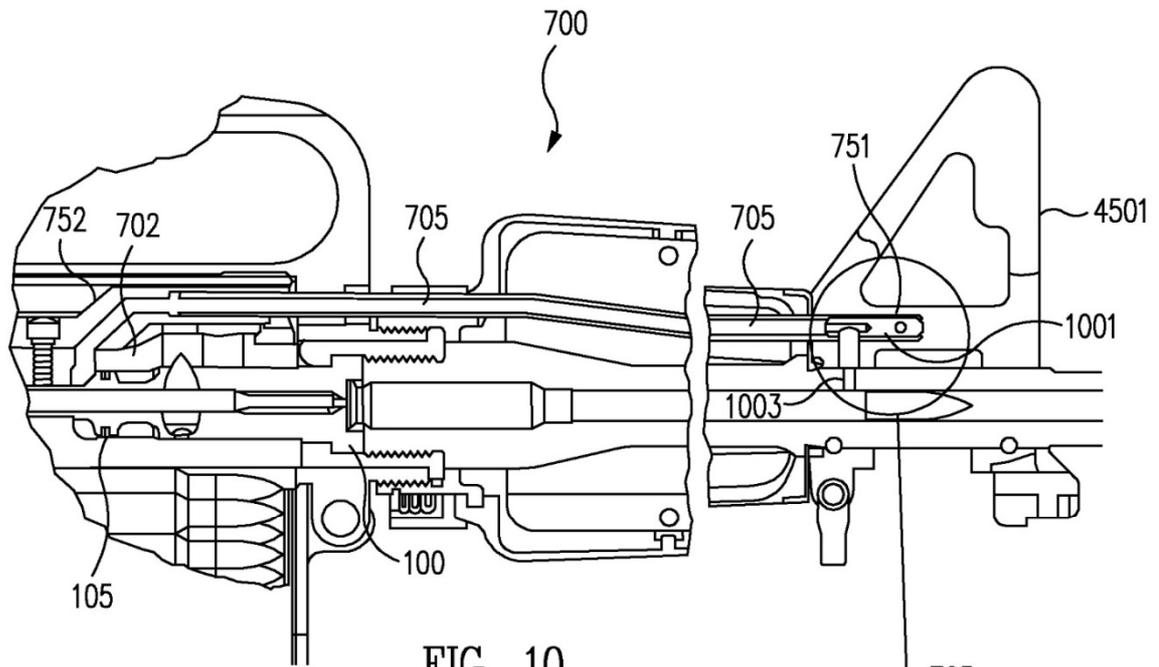


FIG. 9



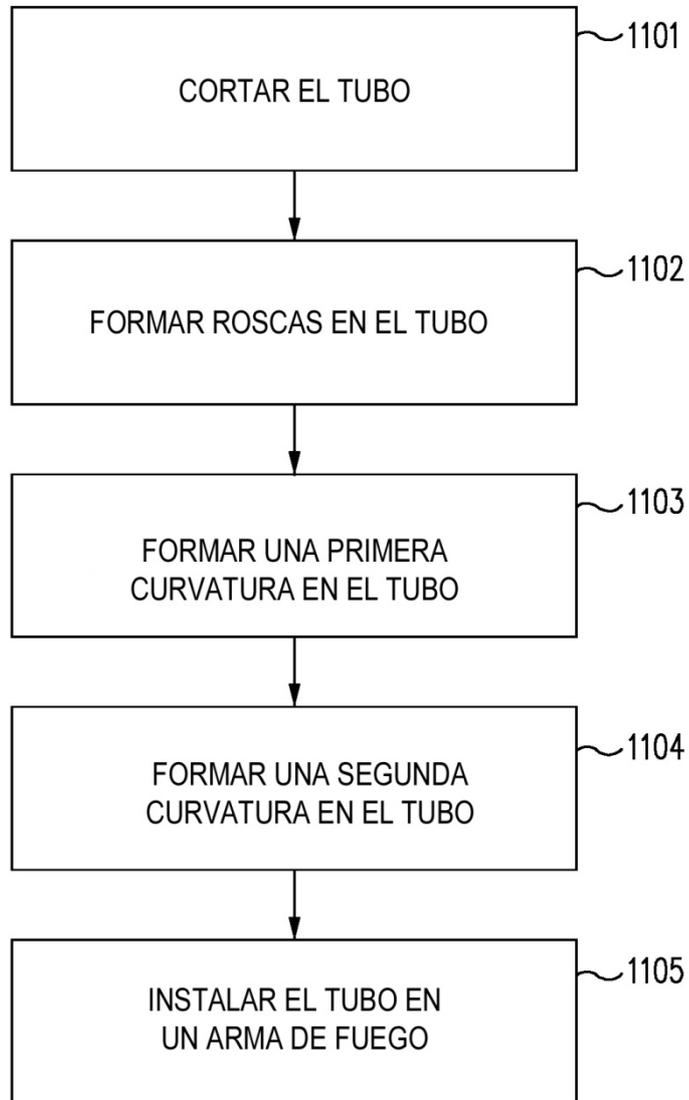


FIG. 12

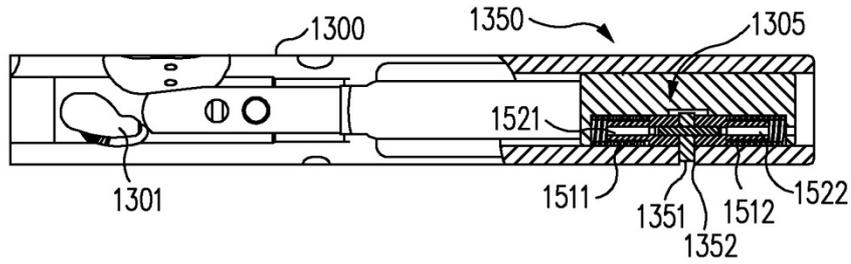


FIG. 13

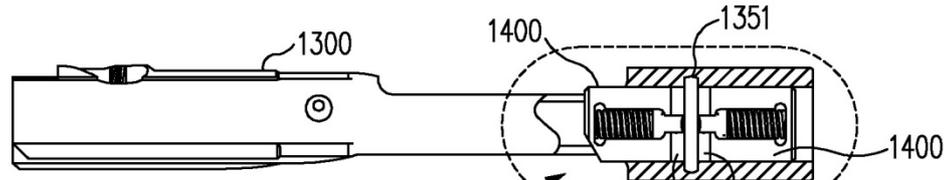


FIG. 14

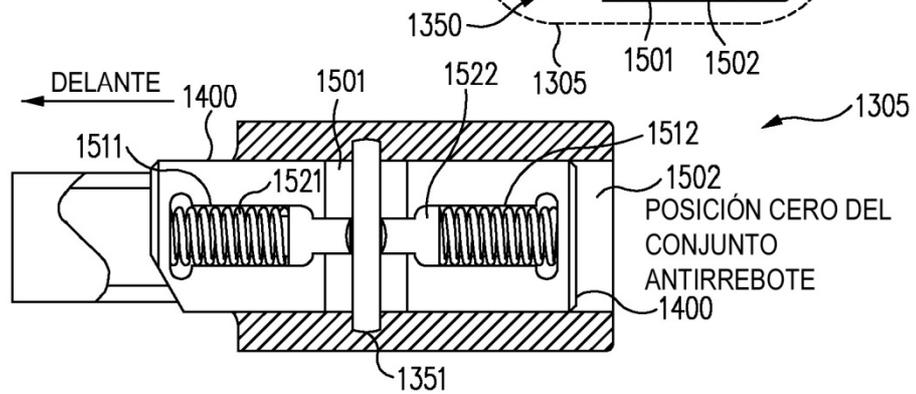


FIG. 15

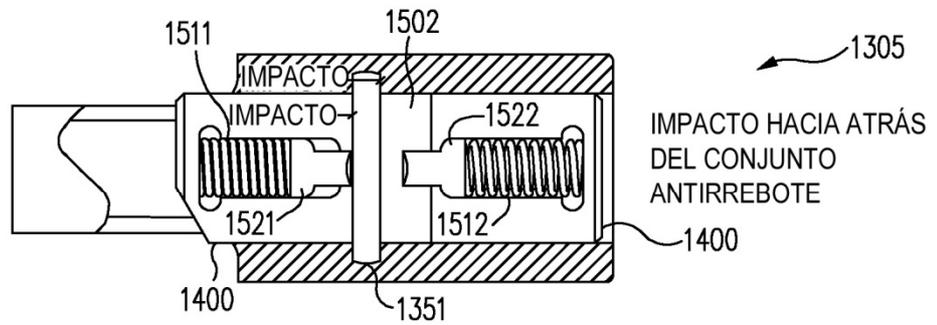


FIG. 16

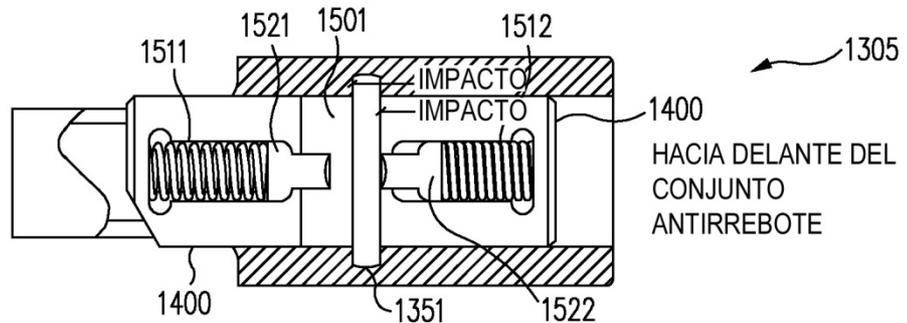


FIG. 17

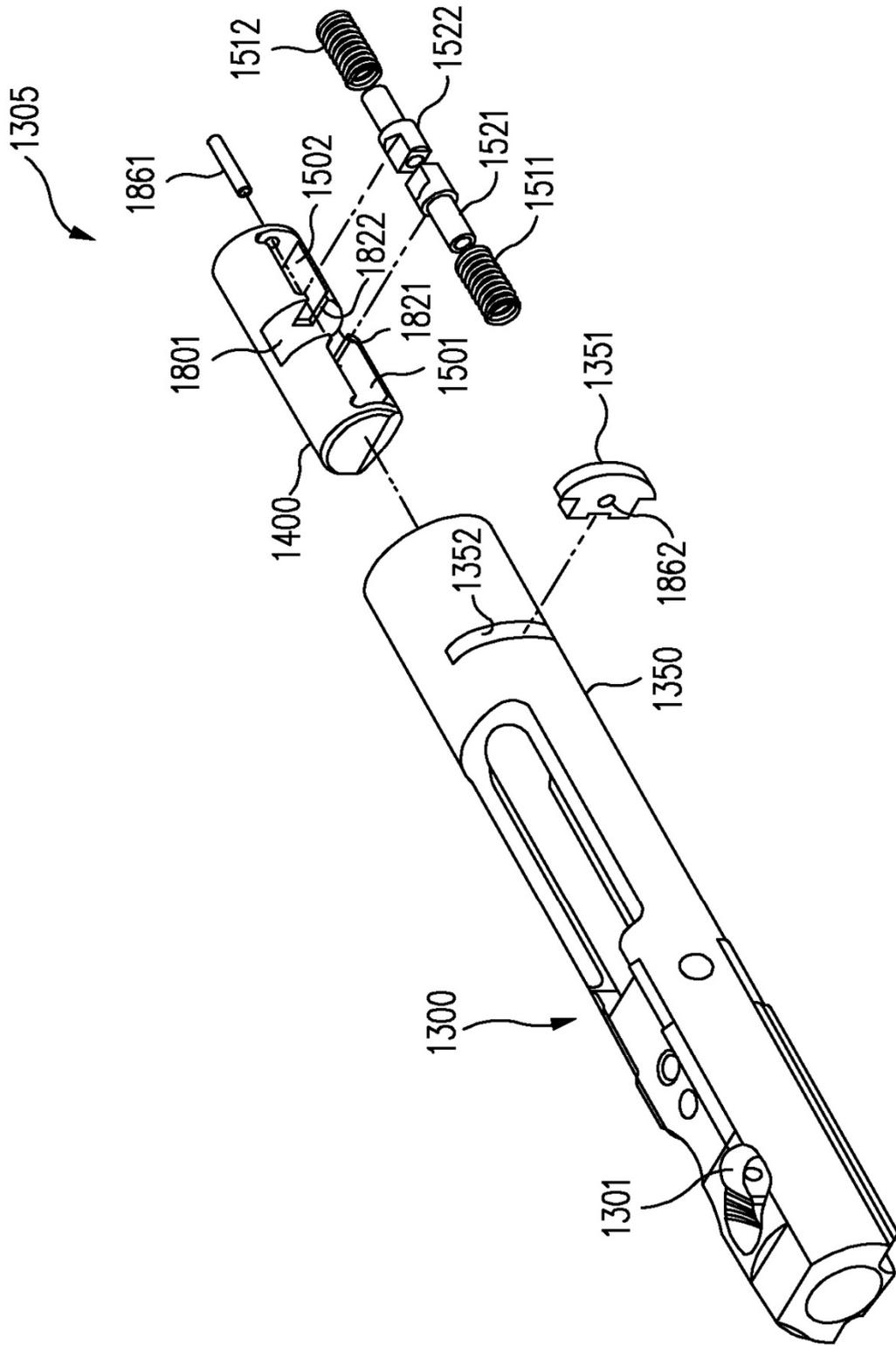


FIG. 18

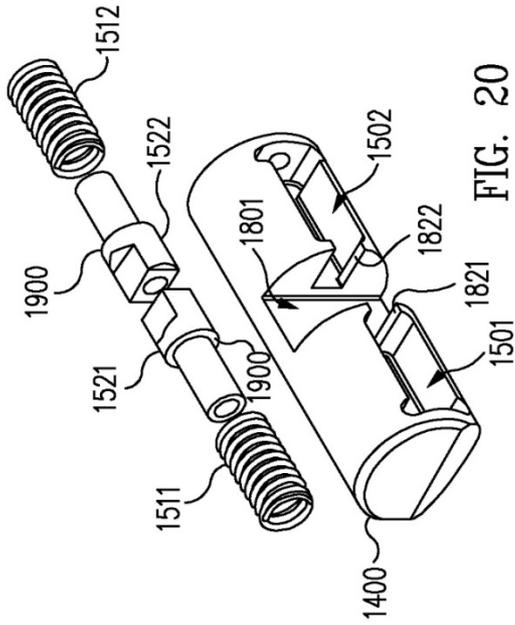


FIG. 20

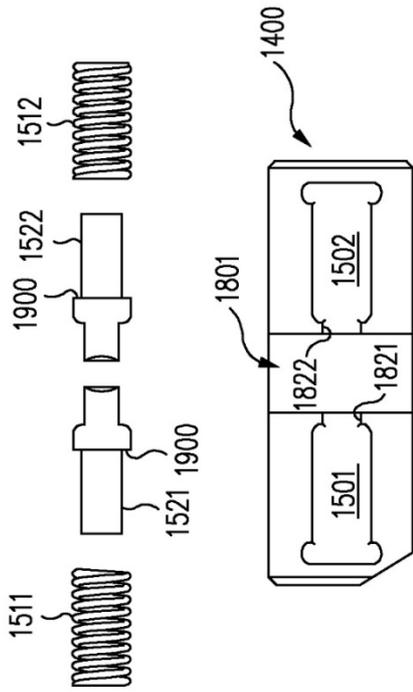


FIG. 19

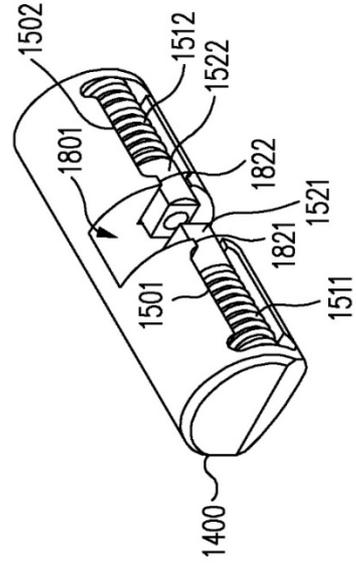


FIG. 22

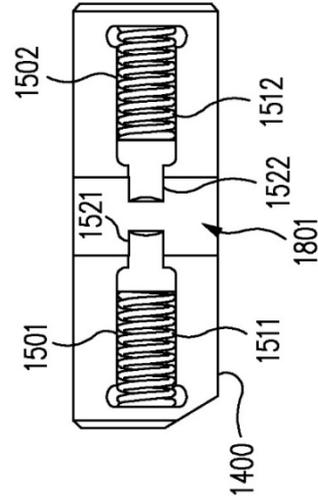
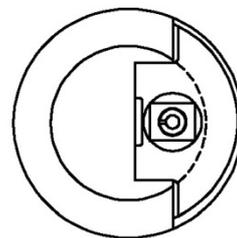
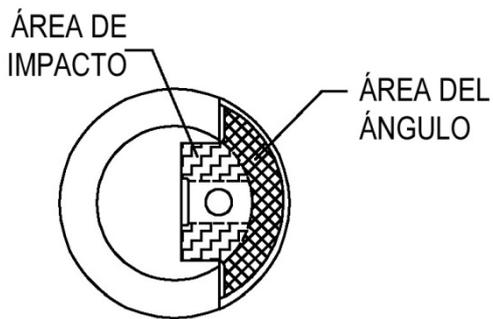
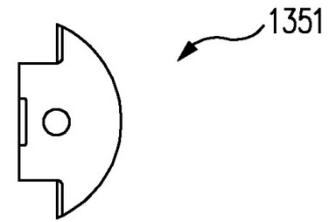
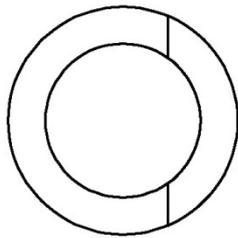
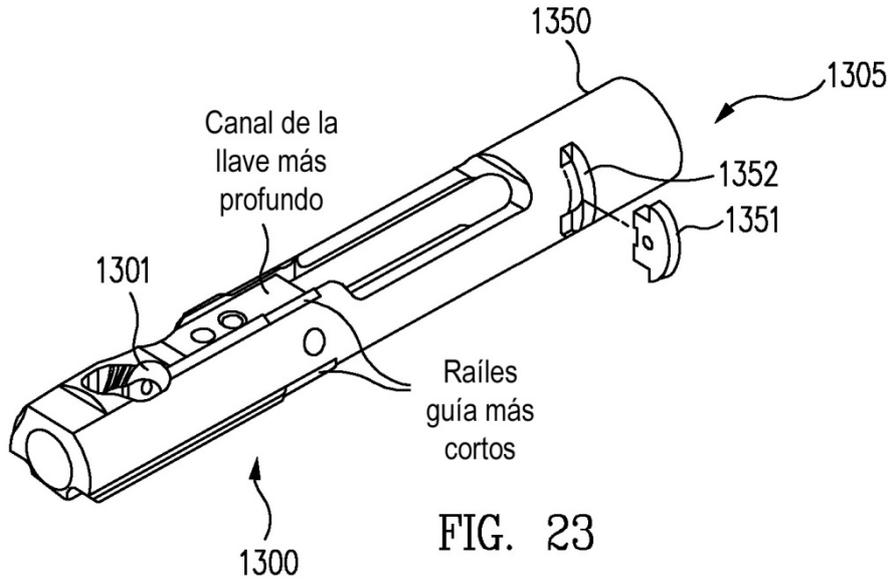
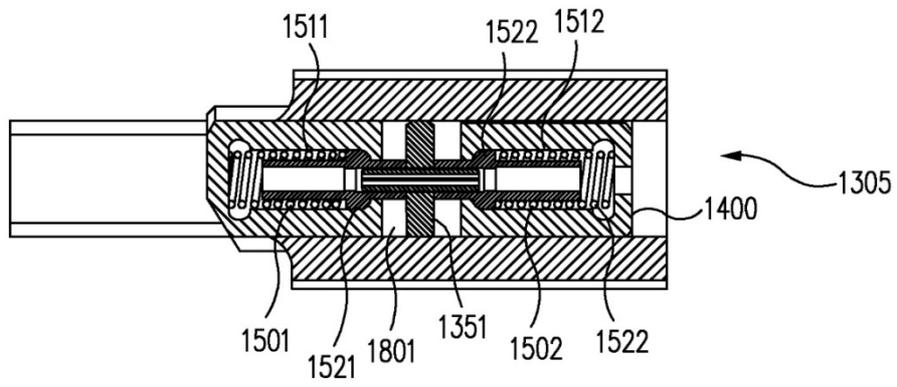
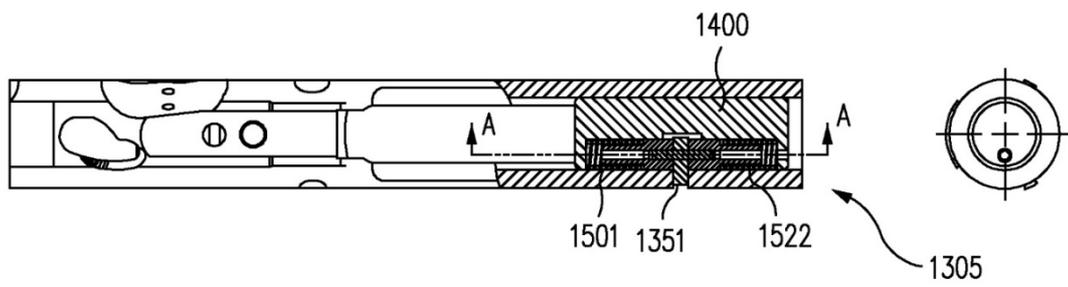
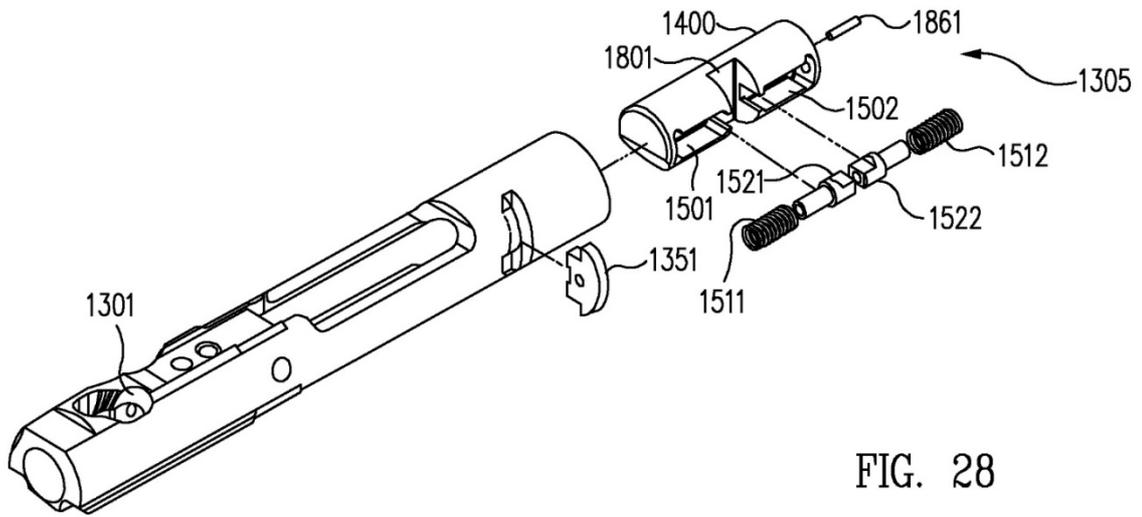


FIG. 21





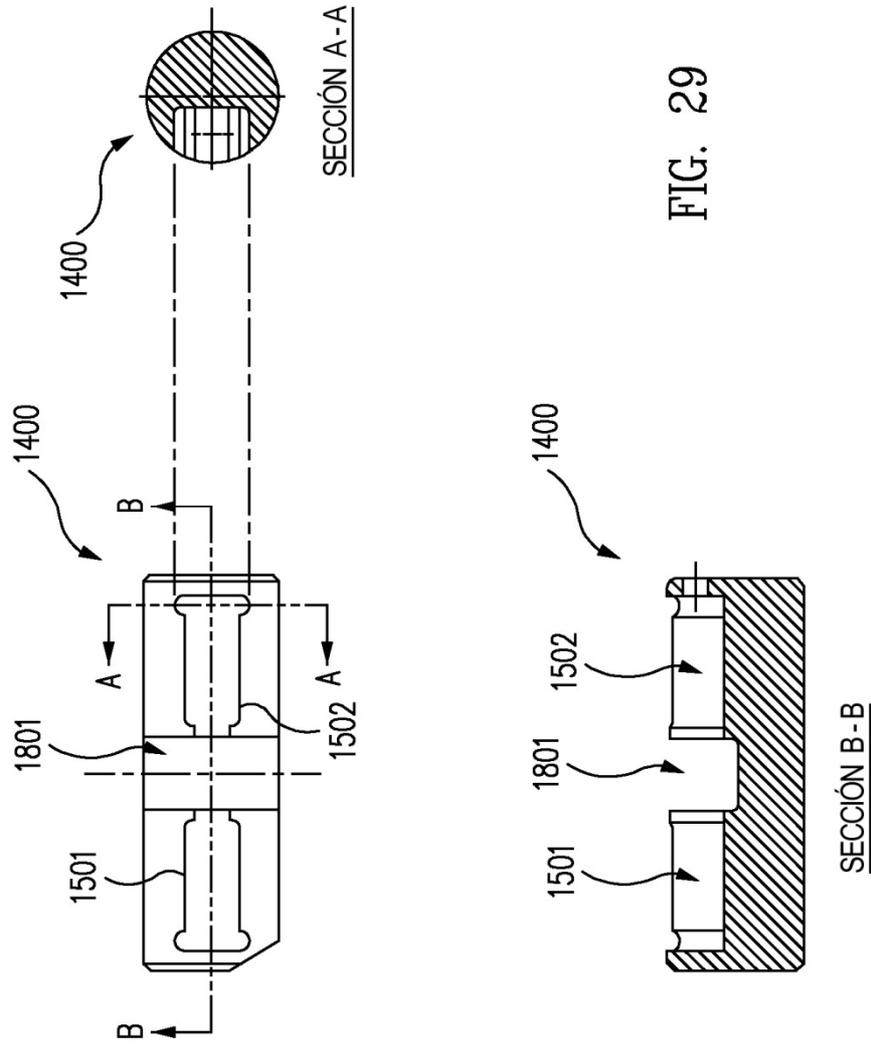


FIG. 29

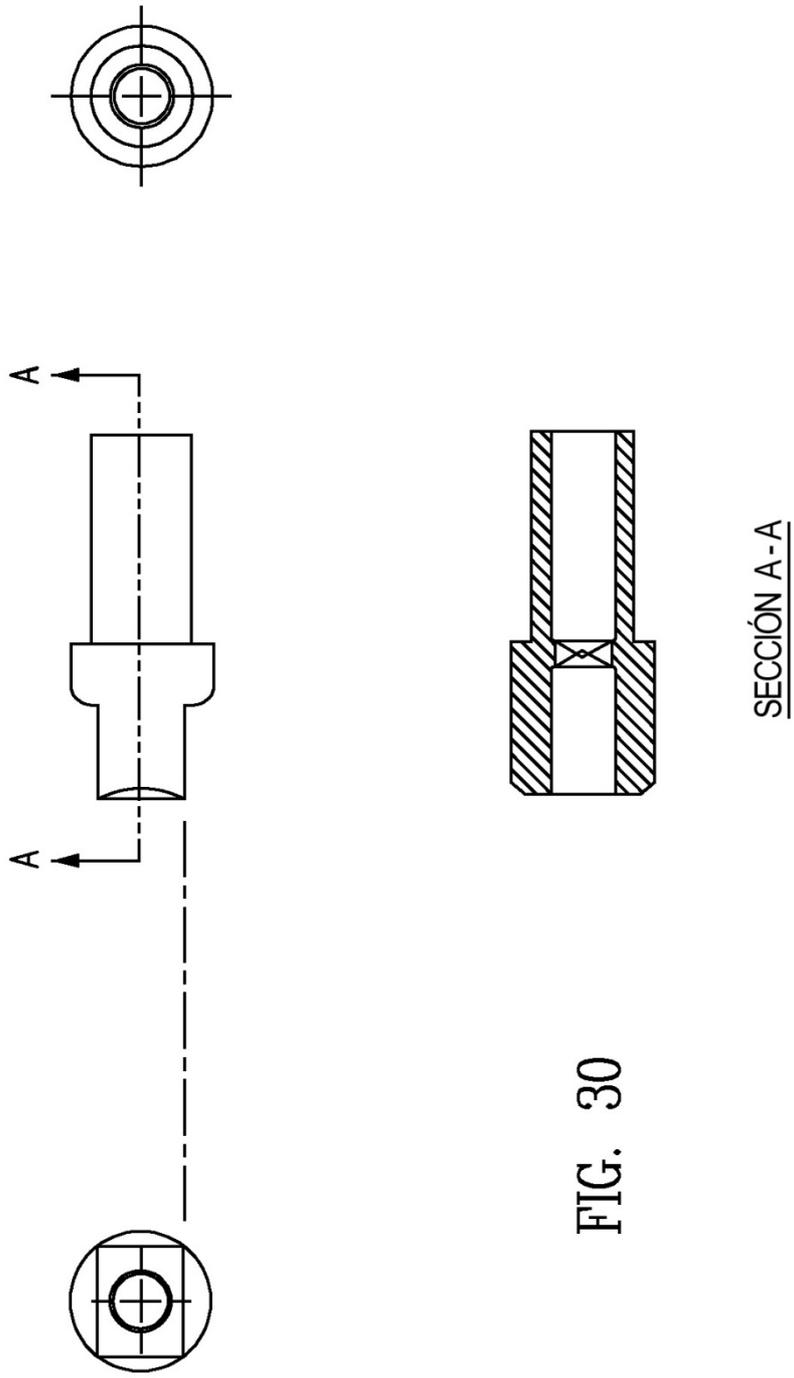


FIG. 30

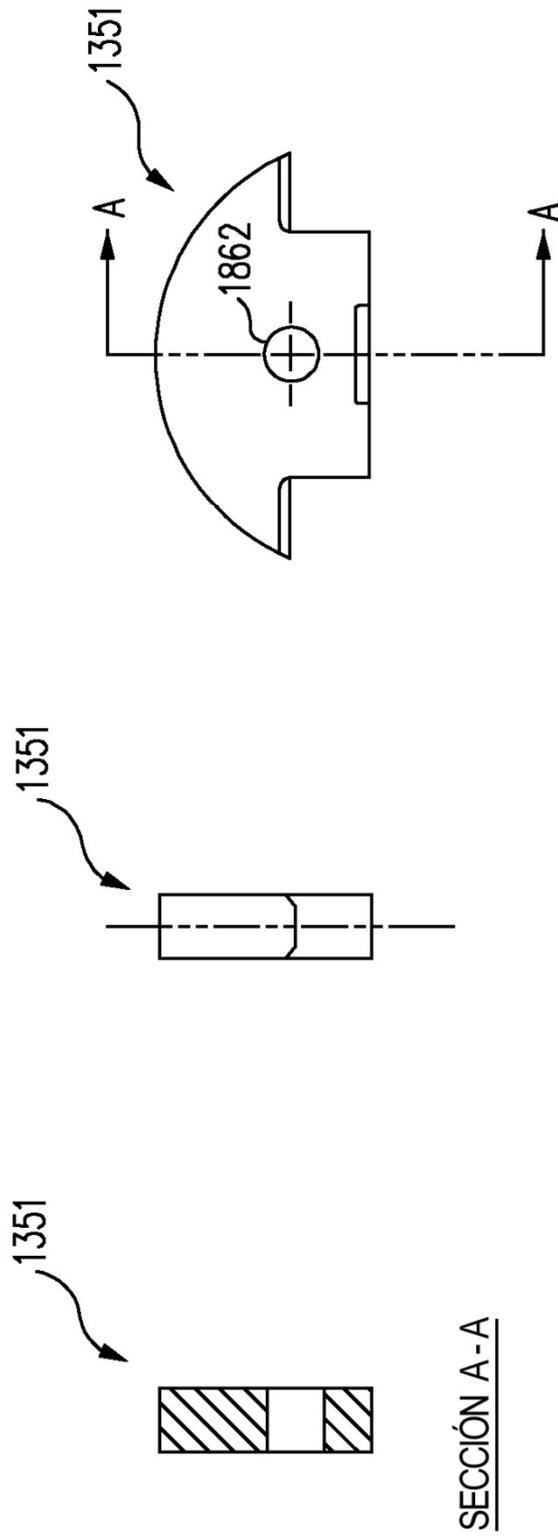
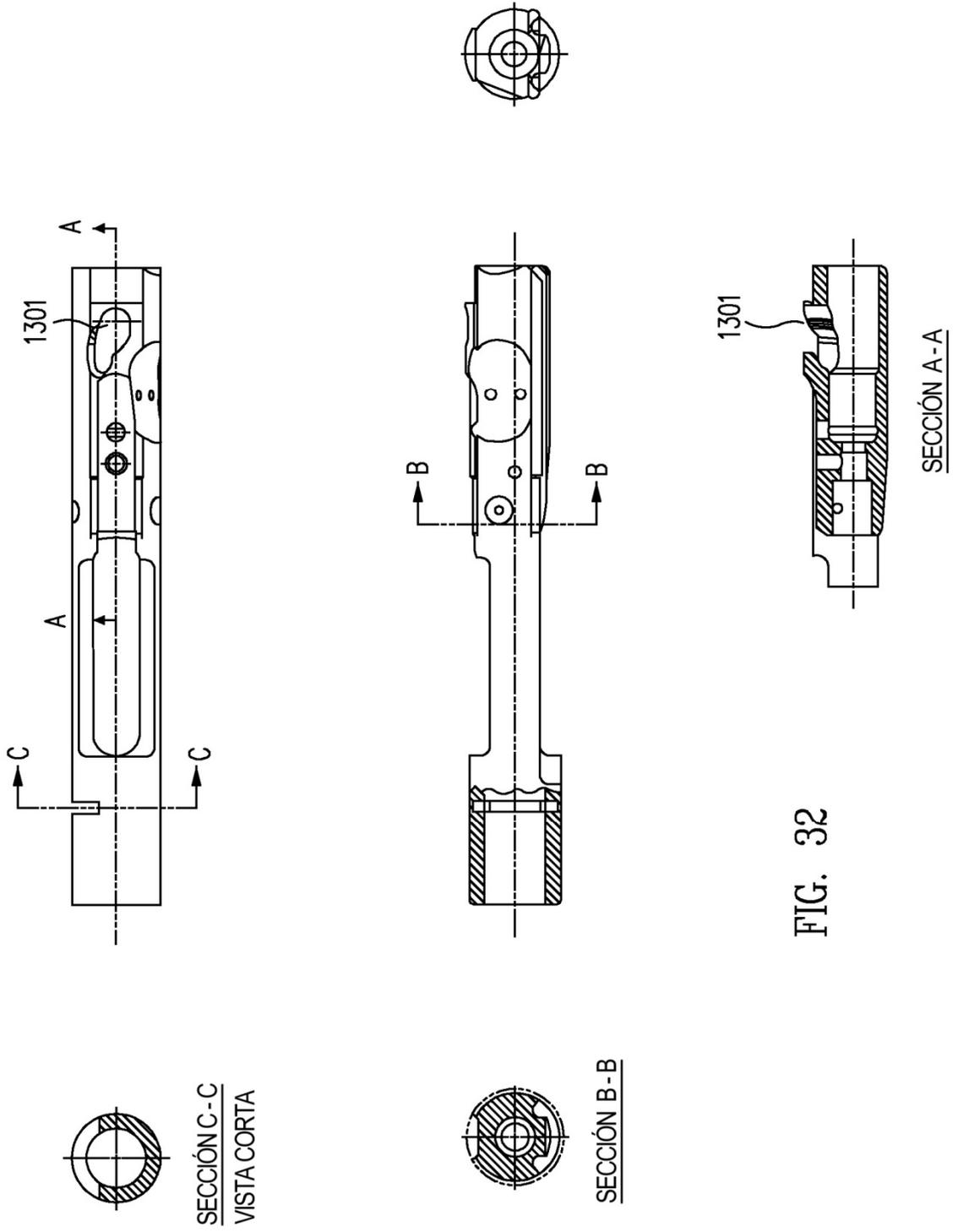


FIG. 31



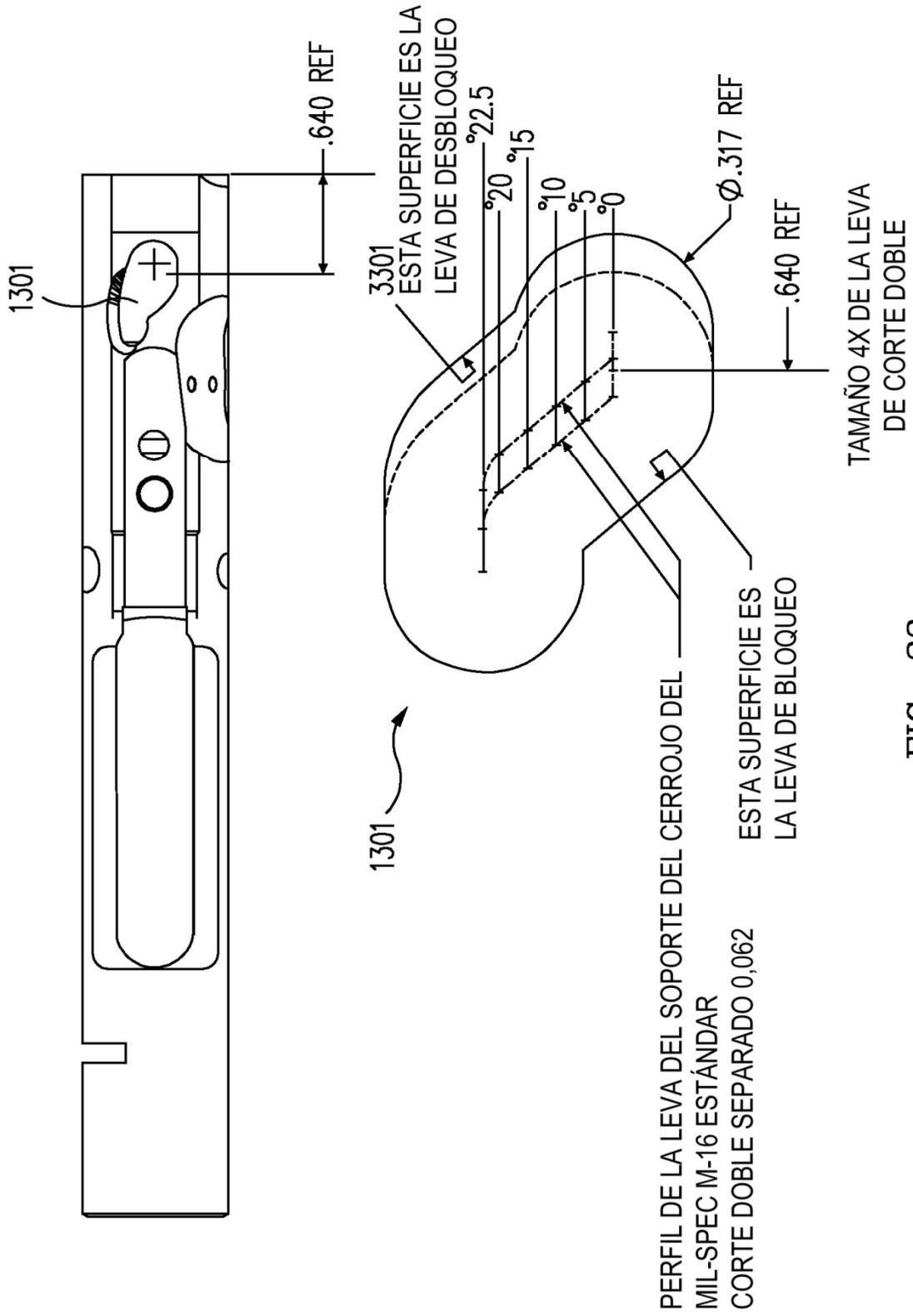
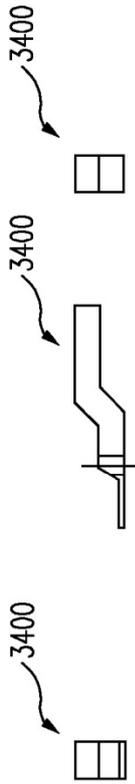


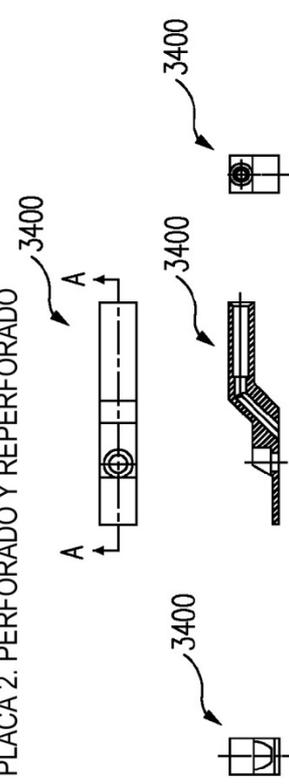
FIG. 33

FIG. 34

PLACA 1. FORMA DEL BLOQUE

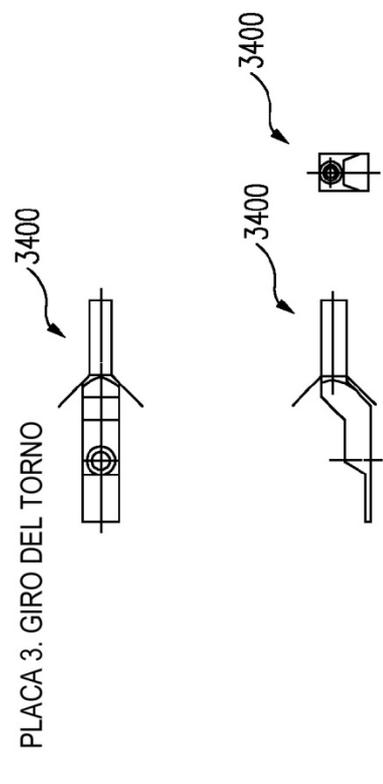


PLACA 2. PERFORADO Y REPERFORADO

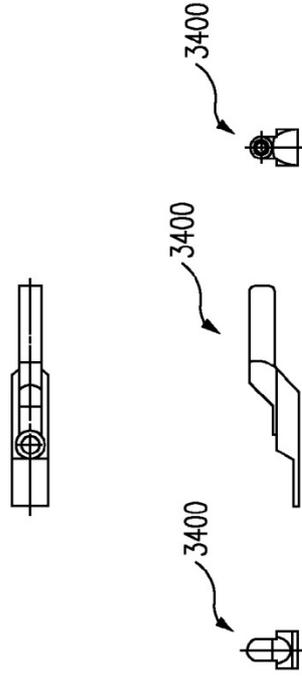


SECCIÓN A-A

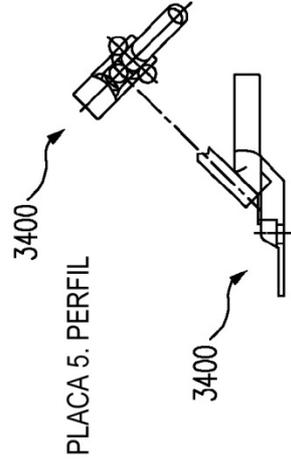
PLACA 3. GIRO DEL TORNO



PLACA 4. CORTE DE LA FORMA



PLACA 5. PERFIL



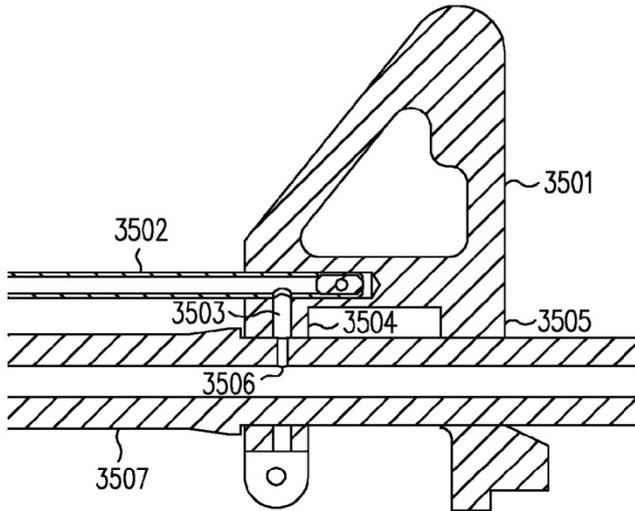


FIG. 35
(TÉCNICA ANTERIOR)

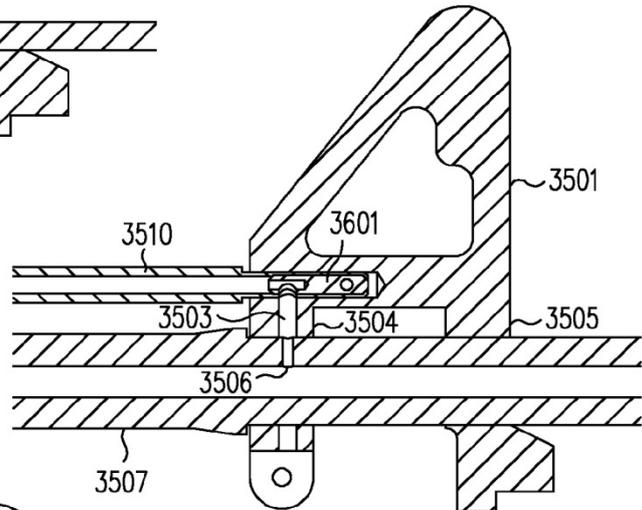


FIG. 36

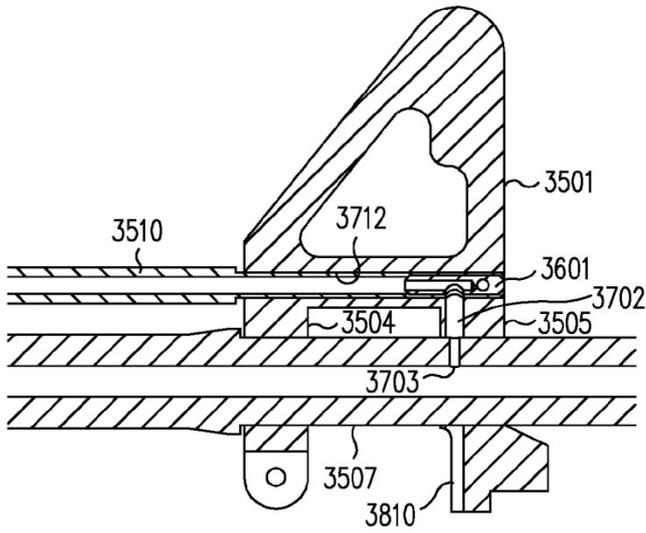


FIG. 37

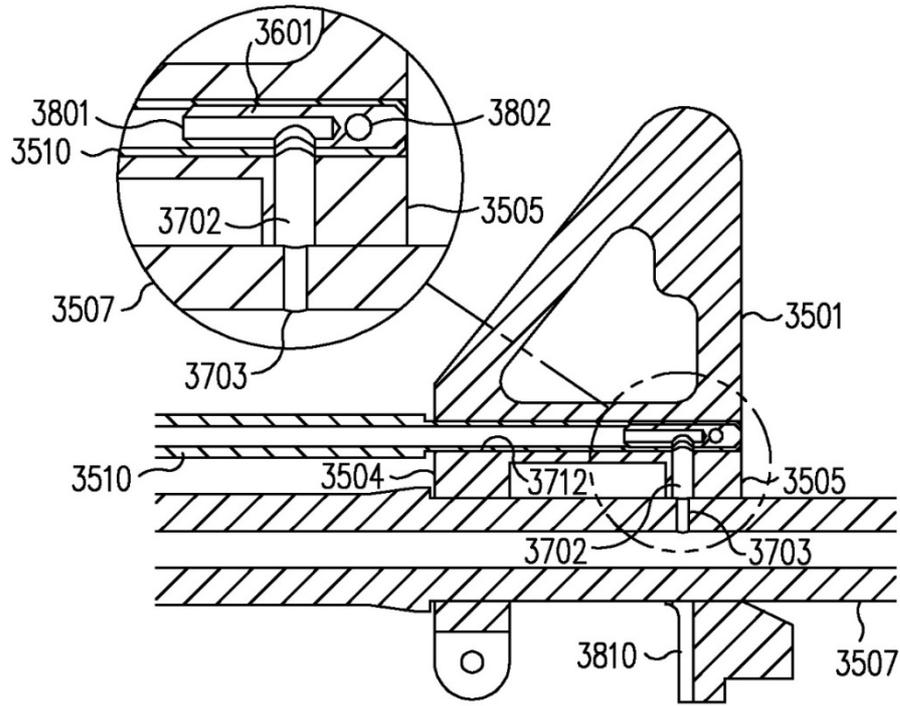


FIG. 38

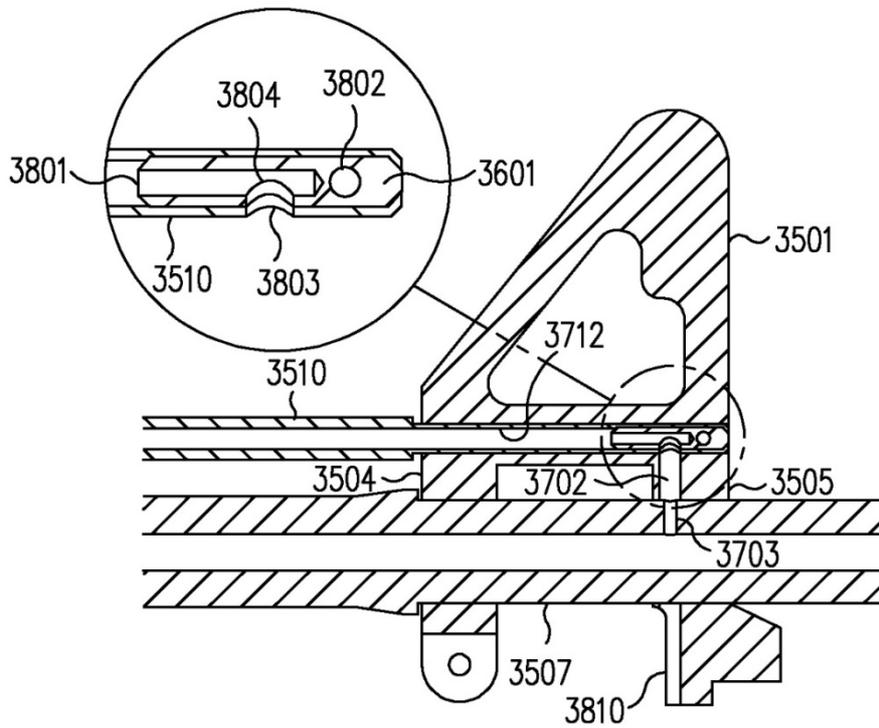


FIG. 39

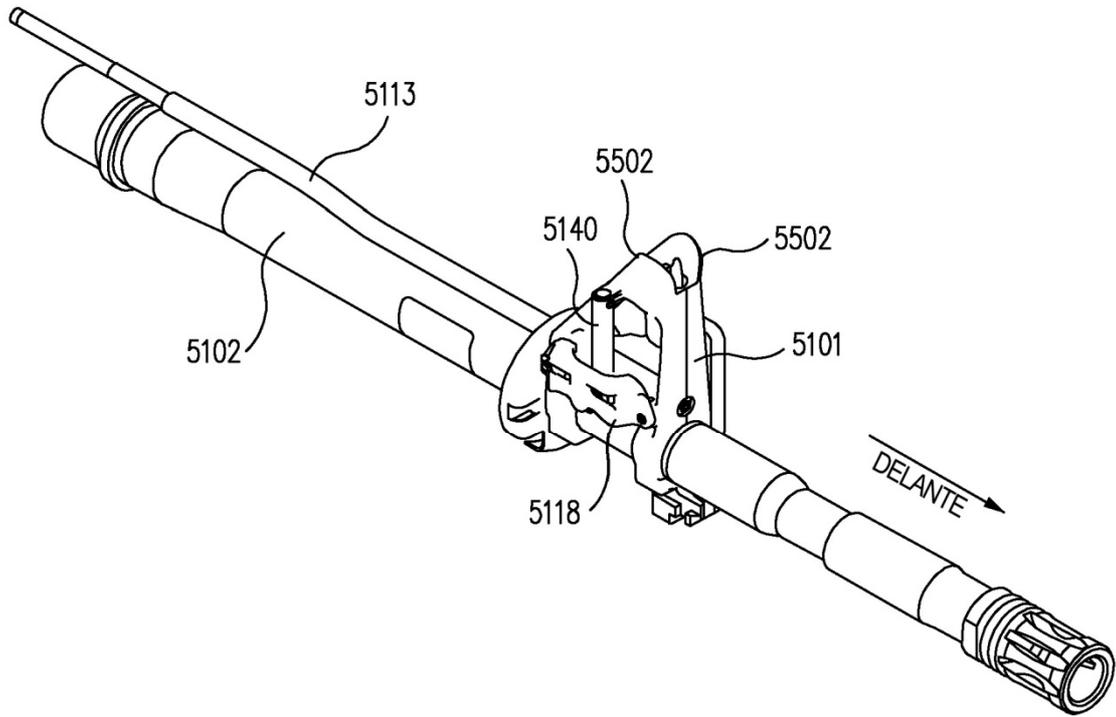


FIG. 40

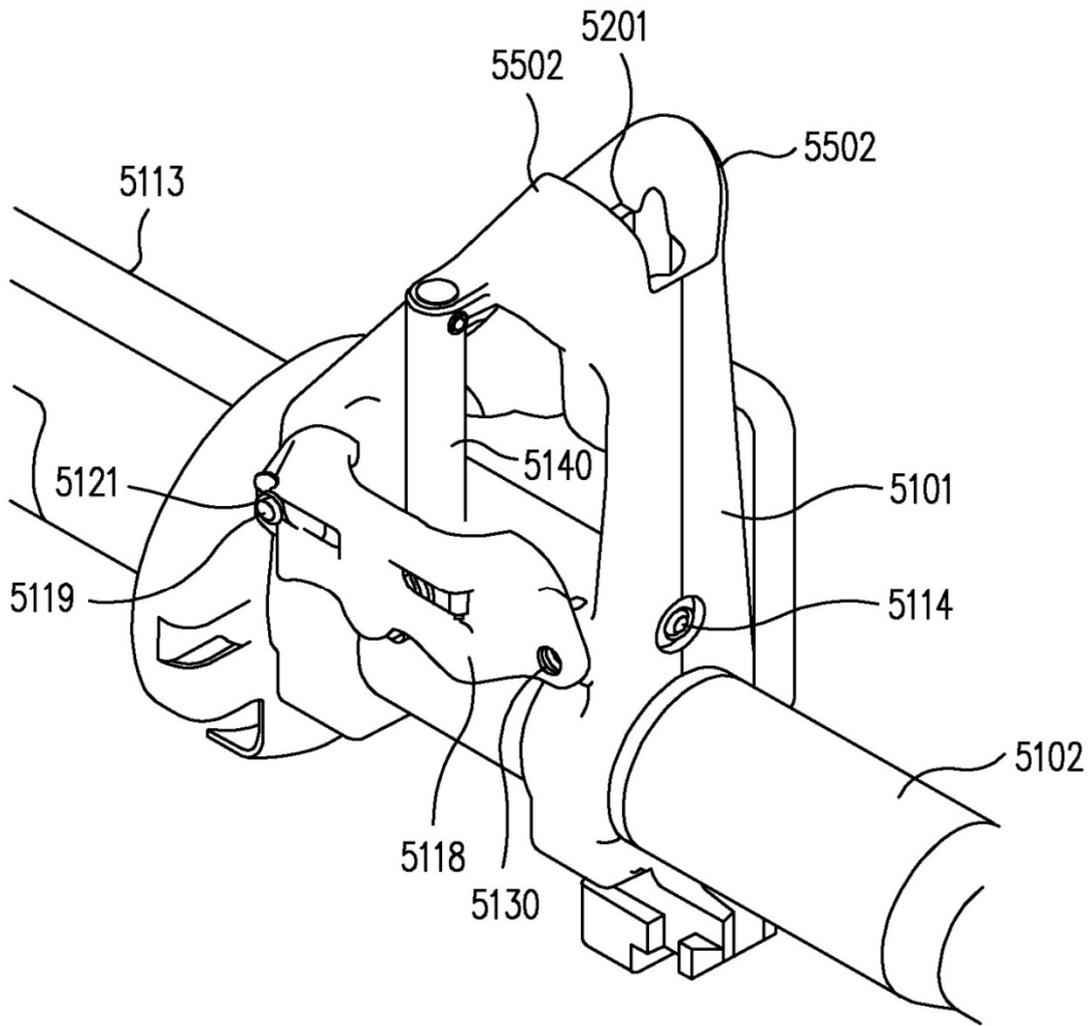


FIG. 41

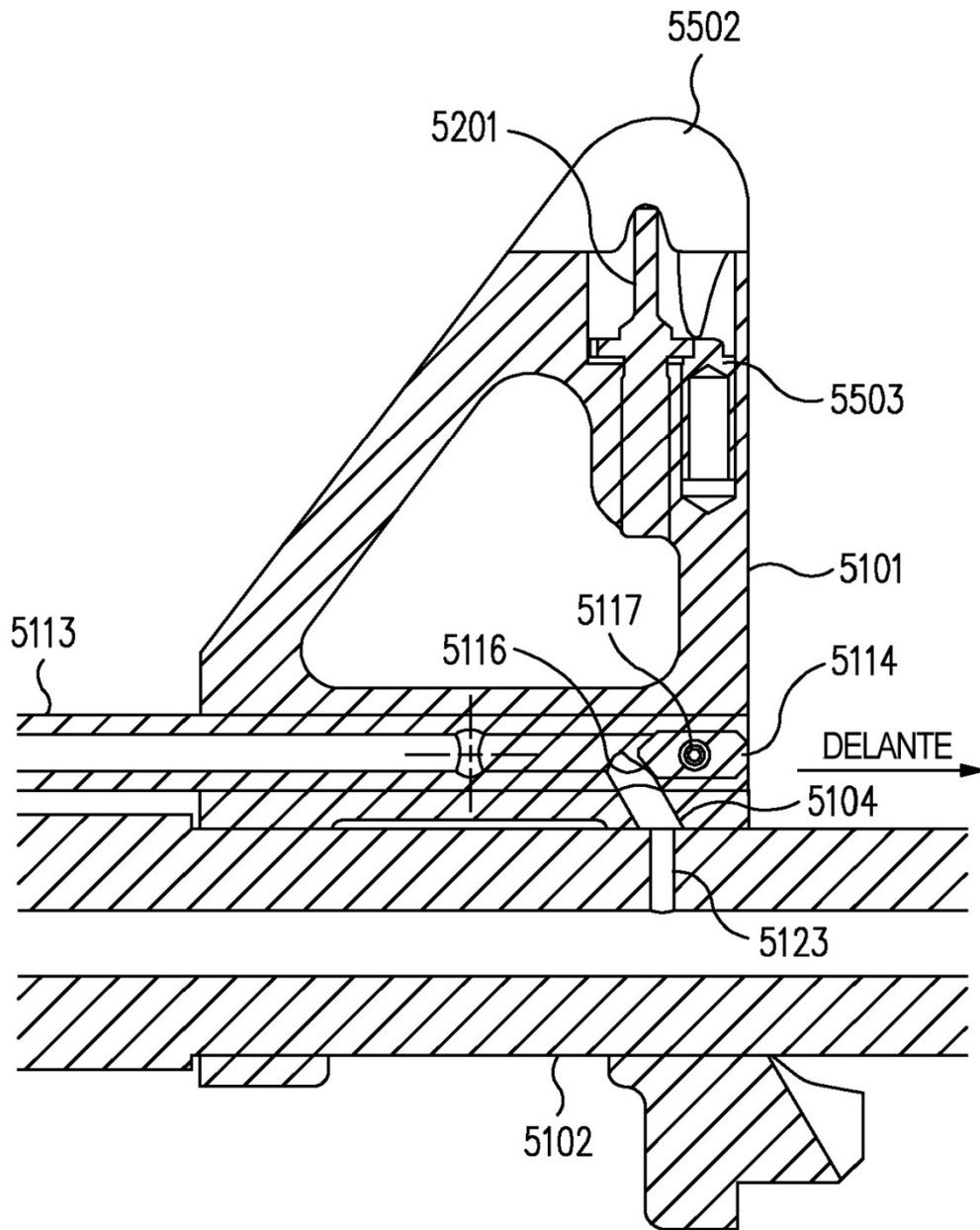


FIG. 42

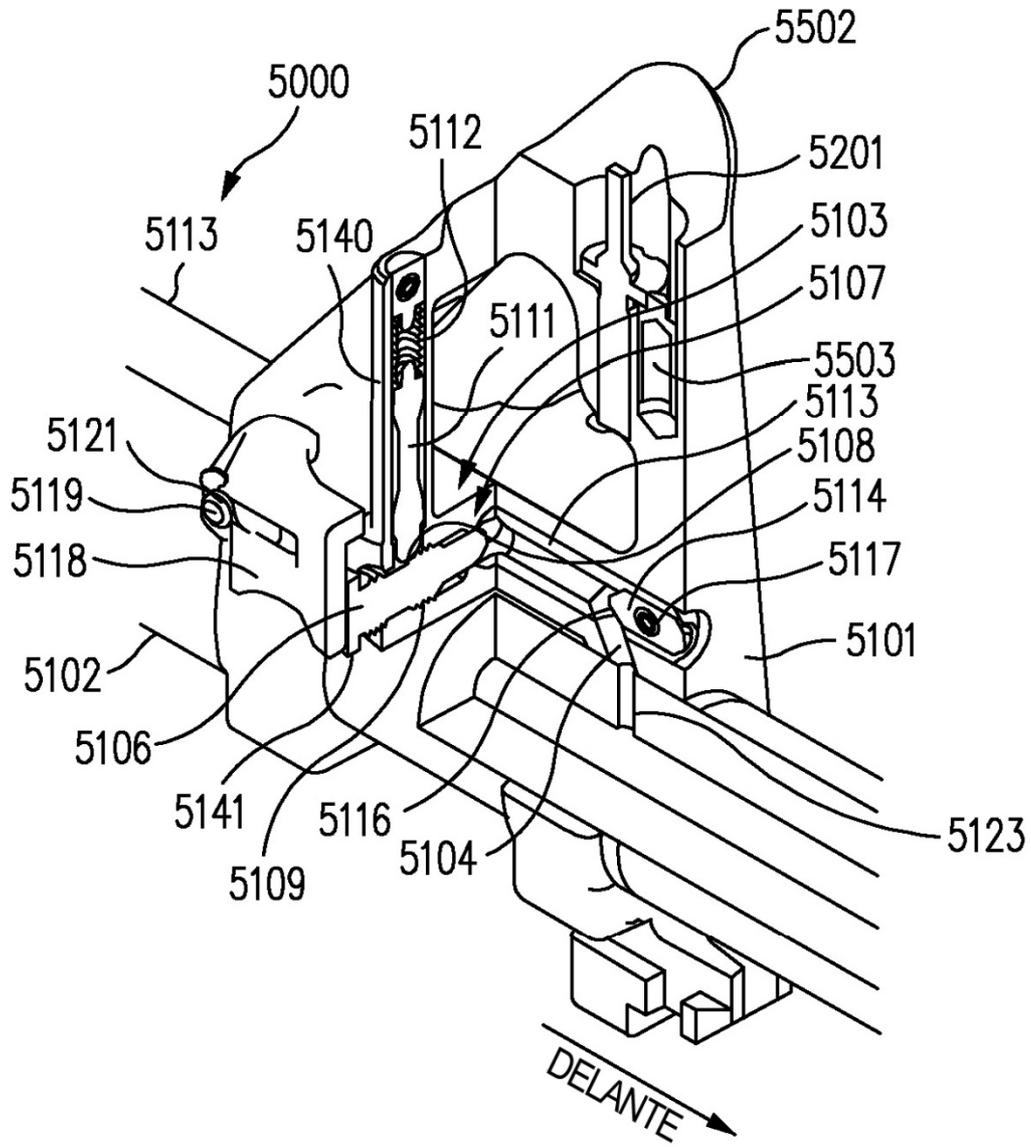


FIG. 43

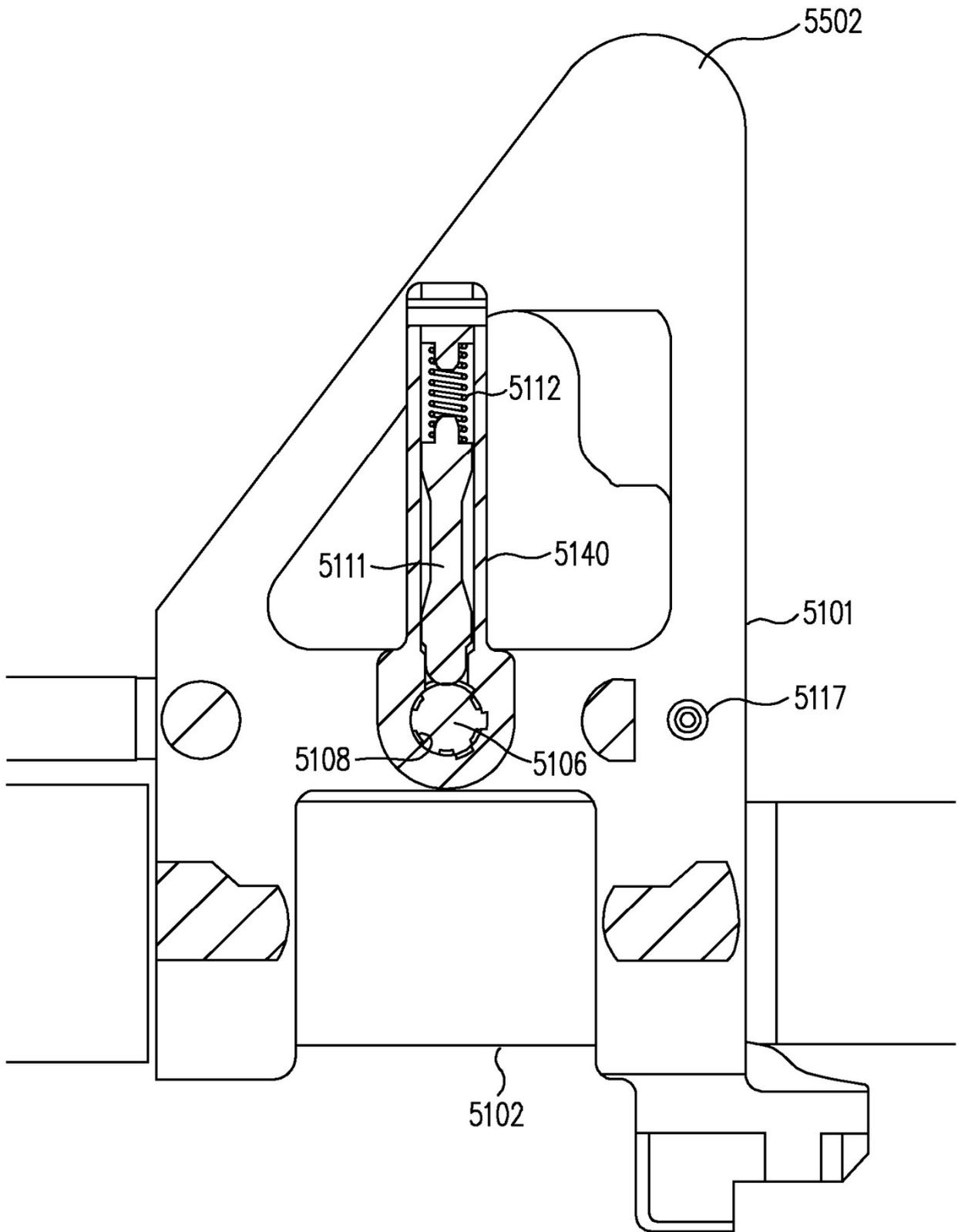


FIG. 44

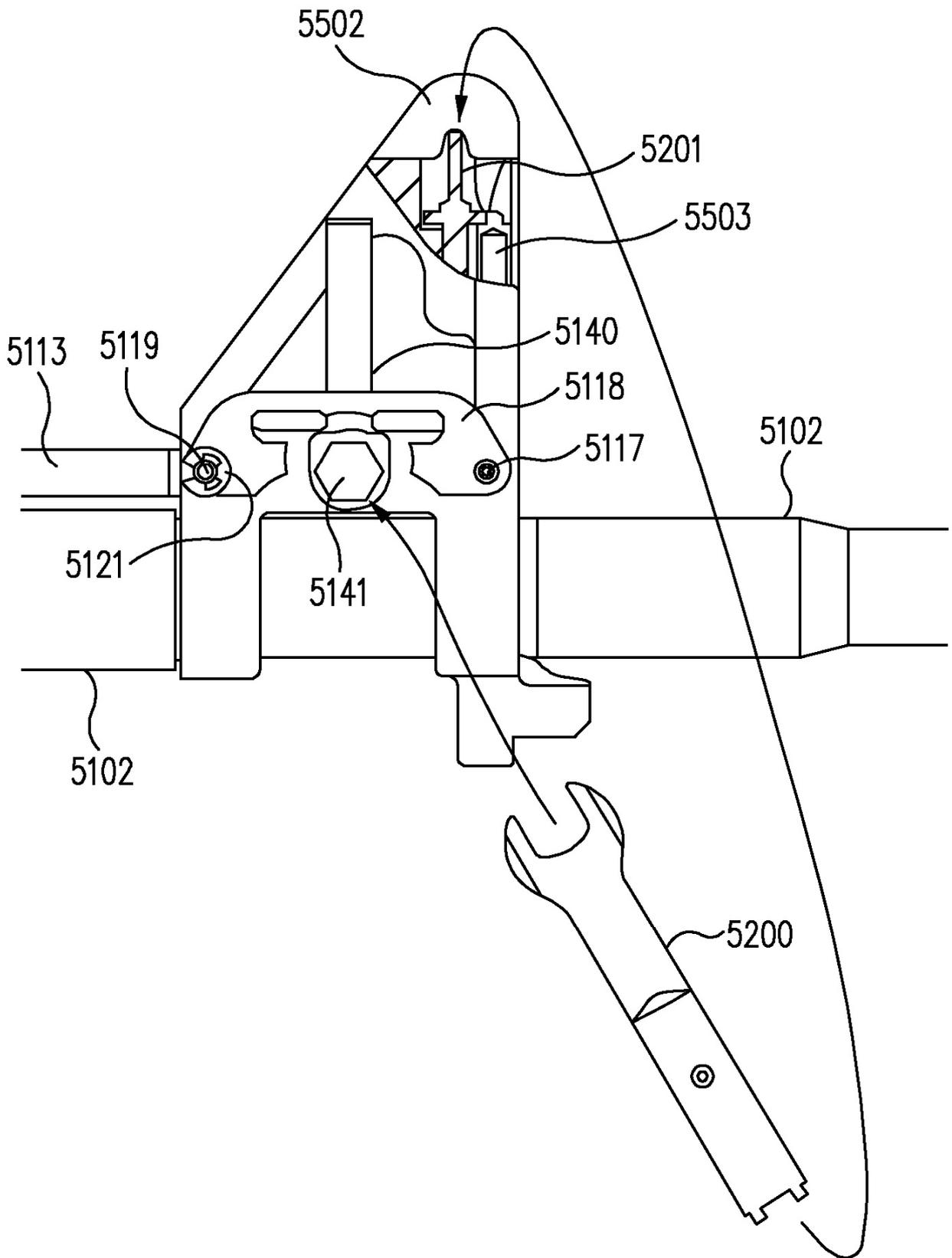


FIG. 45

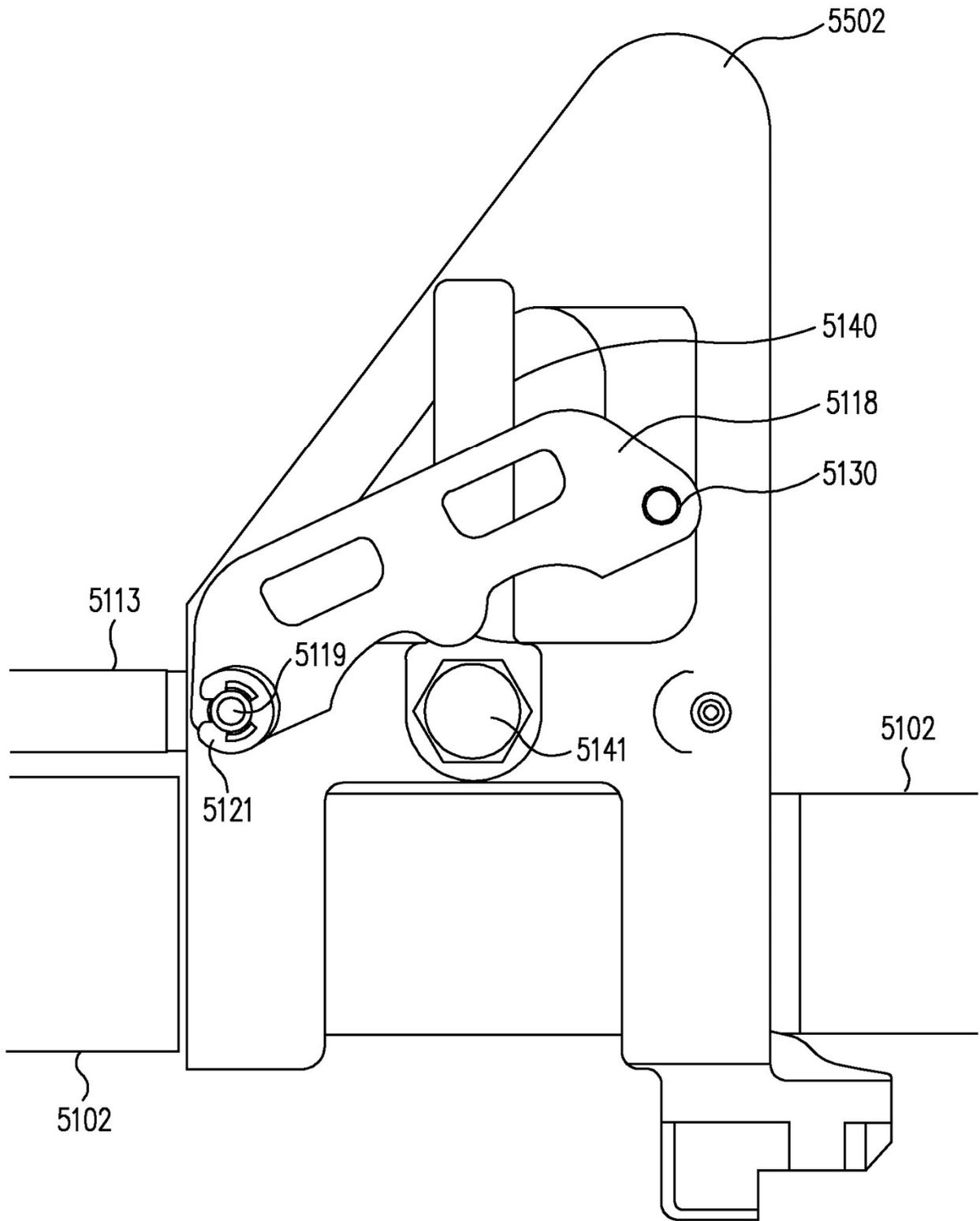


FIG. 46

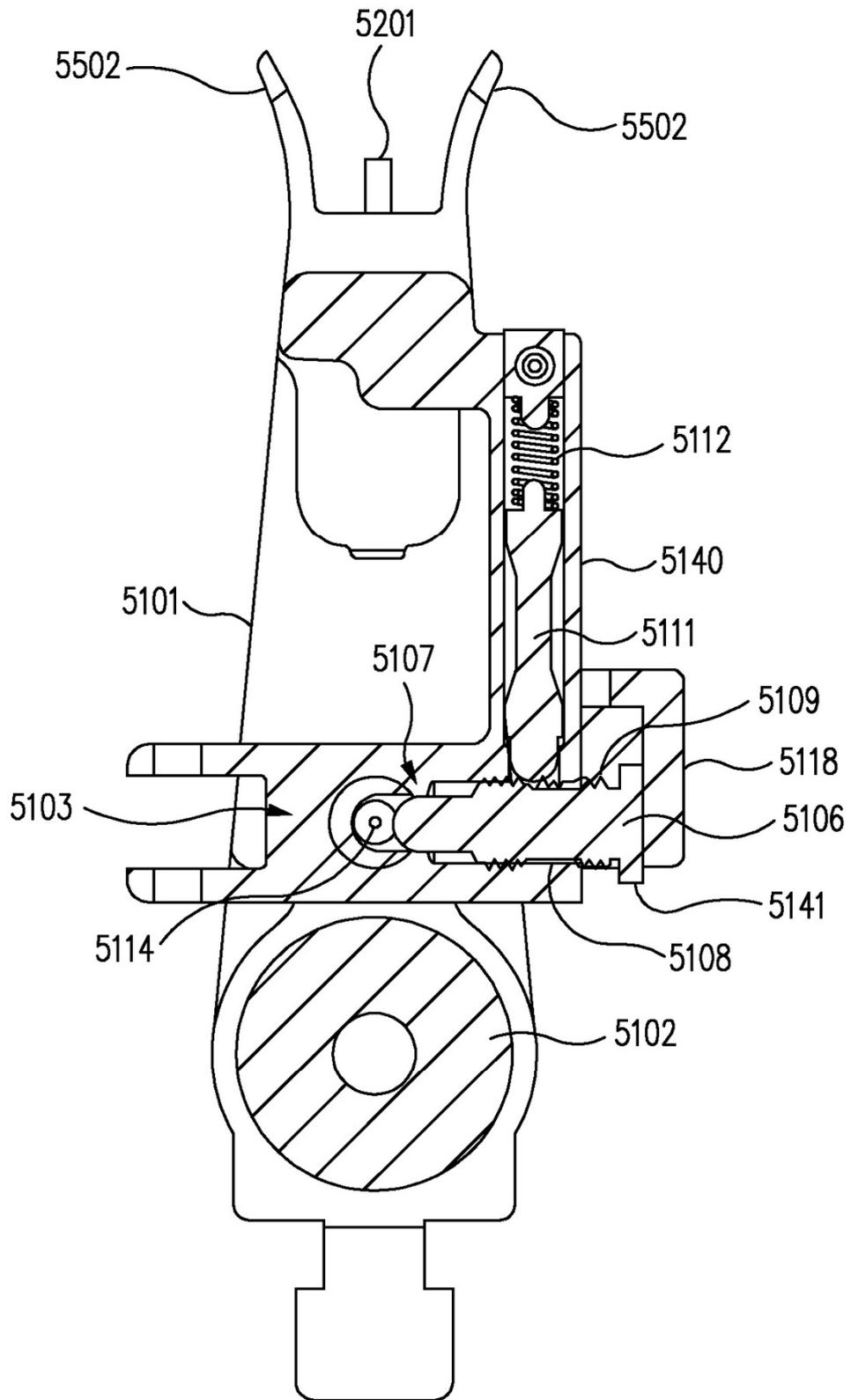


FIG. 47

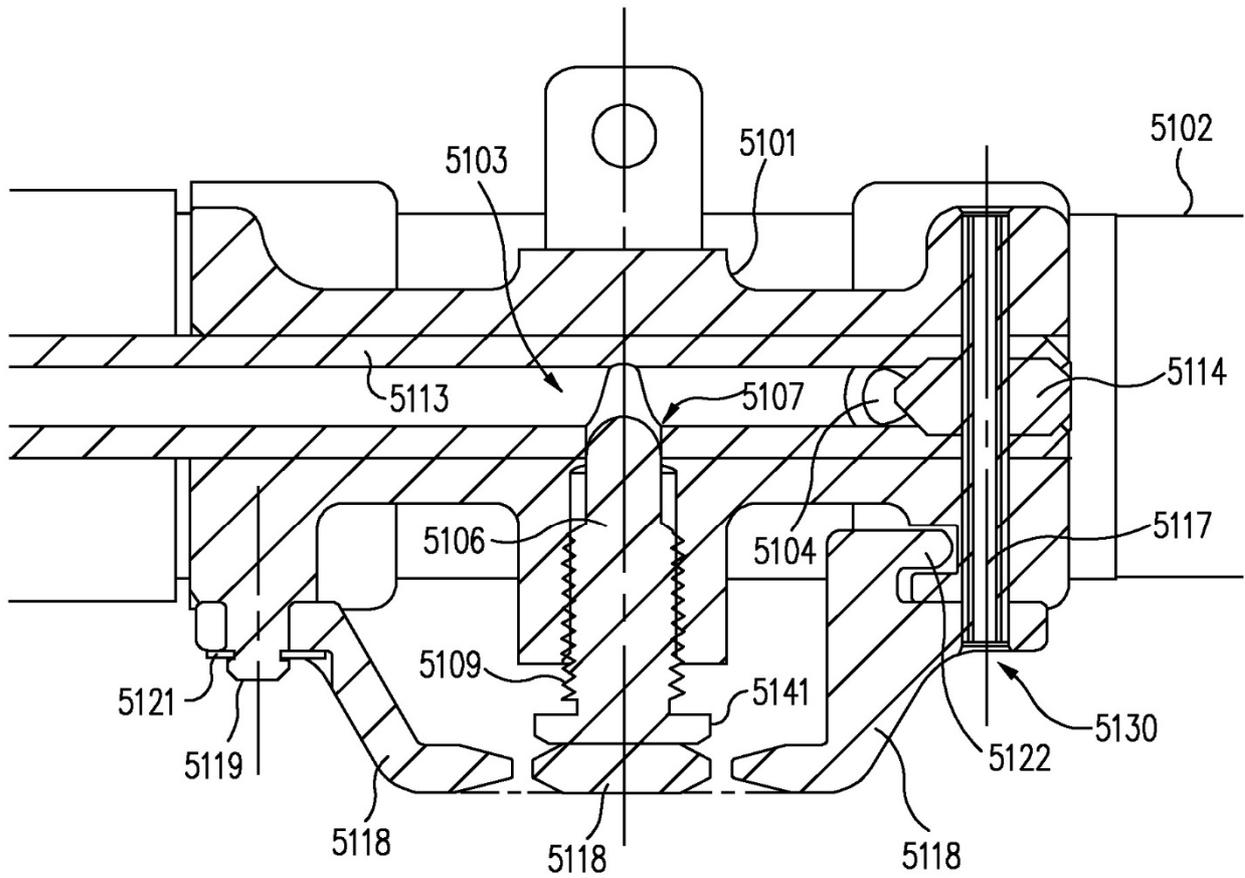


FIG. 48

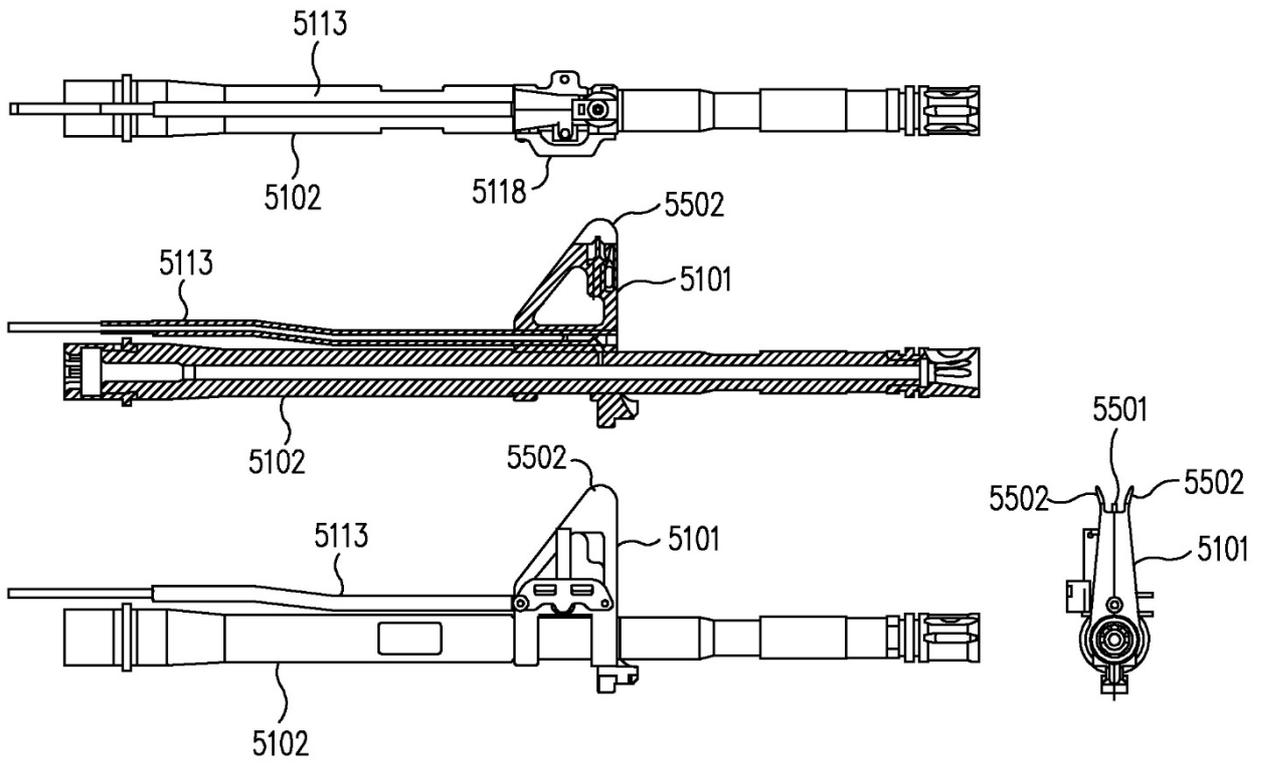


FIG. 49

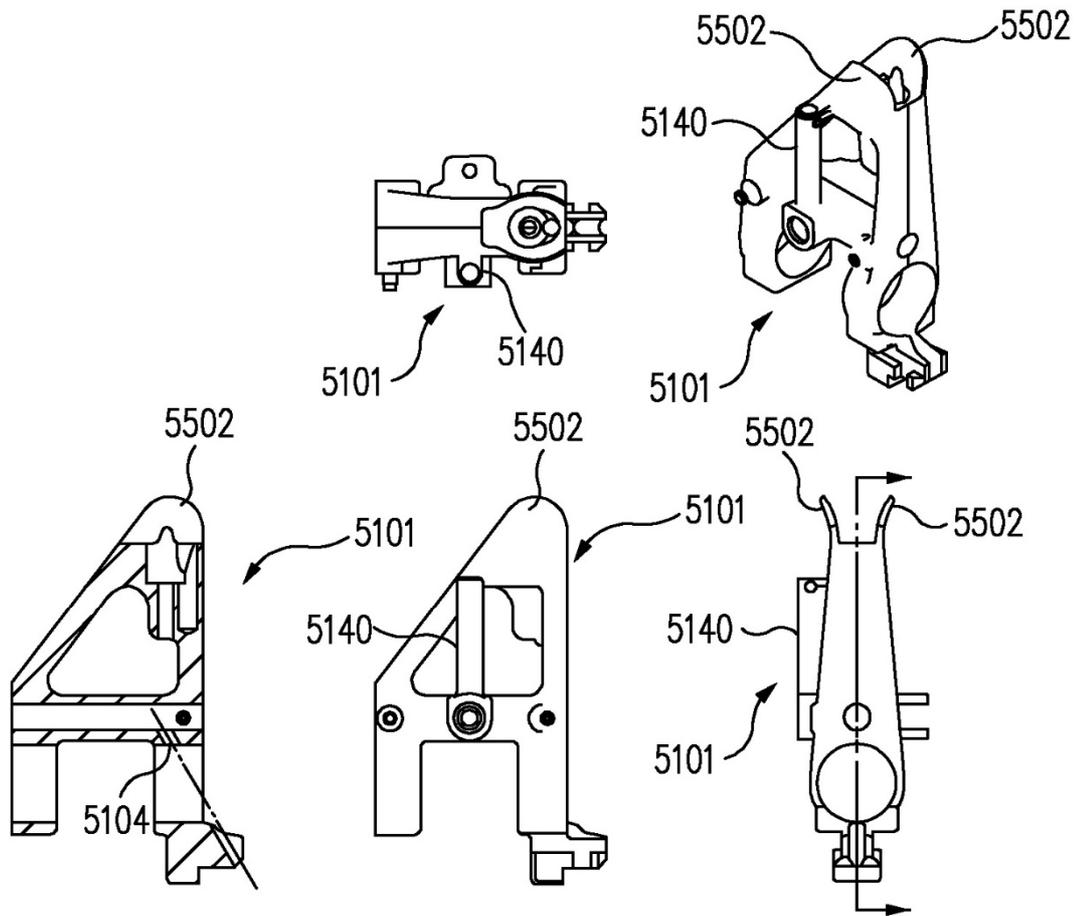


FIG. 50

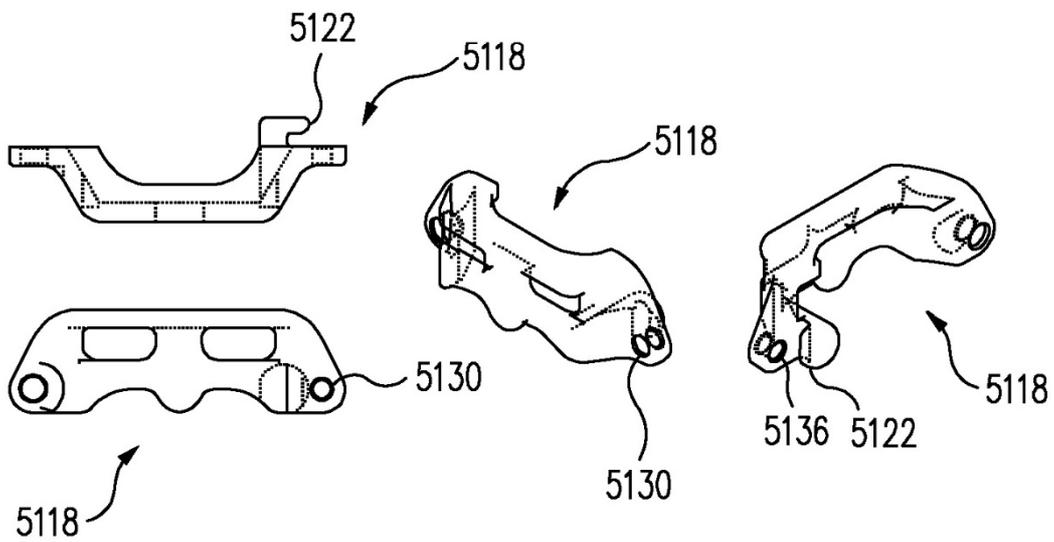


FIG. 51

