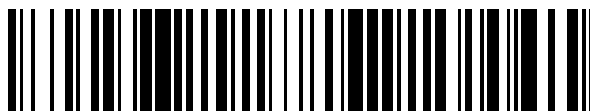


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 048**

51 Int. Cl.:

F41A 5/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010** **E 10728535 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013** **EP 2446212**

54 Título: **Sistema de gas para armas de fuego**

30 Prioridad:

18.06.2010 US 818291
22.06.2009 US 219007 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2014

73 Titular/es:

R.A. BRANDS L.L.C. (100.0%)
870 Remington Drive
Madison, North Carolina 27025-0700, US

72 Inventor/es:

STONE, JEFFREY W.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 439 048 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de gas para armas de fuego

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere generalmente a un ensamblaje para dirigir gases propulsores expansibles desde la cámara de una arma de fuego a una cámara de expansión que aloja un pistón para armas de fuego semiautomáticas y/o completamente automáticas.

10

Antecedentes de la invención

[0002] Las armas de fuego semiautomáticas, tales como rifles y escopetas, están diseñadas para disparar un cartucho de munición, tal como un cartucho o cartucho de escopeta, en respuesta a cada presión del gatillo del arma de fuego, y luego automáticamente cargar el casquillo o cartucho siguiente de la recámara del arma de fuego en la cámara de la arma de fuego. Durante el disparo, la cápsula iniciadora del cartucho enciende el propulsor (polvo) dentro del cartucho, produciendo una columna de expansión de gases de alta presión en la cámara y el cañón del arma de fuego. La fuerza de este gas en expansión propulsa la bala/disparo del cartucho o casquillo por el cañón.

[0003] En las armas de fuego semiautomáticas y completamente automáticas, que incluyen rifles y escopetas, una parte de los gases de expansión se dirigen típicamente a través de un conducto o puerto que interconecta el cañón del arma de fuego a un ensamblaje de pistón que aloja generalmente un pistón con movimiento axial. La parte de los gases explosivos que están desviados del cañón del arma de fuego actúan sobre el pistón para forzar el pistón hacia atrás para accionar así el movimiento de retroceso, o retroceder del perno del arma de fuego. Este movimiento de retroceso abre la cámara y eyecta el casquillo vacío o la carcasa del cartucho, y luego carga otro casquillo o cartucho en la cámara, después del cual el perno retorna a una posición bloqueada para disparar cuando los gases se disipan o son sustraídos. El documento US 2918847 A divulga un sistema de gas para una ametralladora que comprende las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 9. El documento US 3166983 A divulga un sistema de gas diferencial para armas de fuego accionadas por gas.

30

[0004] Los ensamblajes de pistón de accionamiento de gas conocidos para armas de fuego semiautomáticas pueden poseer numerosas desventajas, no obstante, incluyendo la incapacidad de regular la energía de gas que se transmite al pistón. También, cuando se usan los cartuchos de potencia inferior o cubiertas, la presión de los gases de descarga a veces no es suficiente accionar/mover debidamente o completamente el ensamblaje de pistón, que puede dar como resultado cartuchos o cubiertas encasquilladas o atascadas.

35

[0005] Por lo tanto, se puede ver que existe una necesidad para una arma de fuego que aborda los problemas anteriormente mencionados y otros problemas relacionados y no relacionados con la técnica.

40 **Resumen de la invención**

[0006] La invención describe una arma de fuego con un sistema de accionamiento por gas con las características según la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un ensamblaje de pistón que redirige gas para una arma de fuego accionada por gas que comprende las características según la reivindicación 9.

45

[0007] Una forma de realización de la presente invención se refiere a un sistema de gas que incluye un ensamblaje de pistón que redirige el gas para una arma de fuego accionada por gas. Tal arma de fuego típicamente tendrá un cañón, una cámara, un ensamblaje de disparo o control de fuego que incluye un gatillo, y un perno que se puede desplazar entre una posición de carga y una posición de disparo detrás de un cartucho/cubierta a ser disparado.

50

[0008] En una forma de realización, el sistema de gas que incluye un ensamblaje de pistón que redirige el gas comprende un alojamiento de expansión de gas tubular y un pistón. El pistón está montado de forma desplazable en el alojamiento de expansión tubular e incluye un primer extremo tubular abierto y un segundo extremo cerrado o corona del pistón. El extremo tubular abierto define un orificio interno que se dimensiona para recibir una biela, o se puede perfilar para acoplarse con una biela sujeta externamente por un bloque de gas.

55

[0009] Se forma un receso anular en la superficie externa del pistón inmediato al extremo tubular abierto. En una forma de realización, el pistón incluye además una junta de gas anular aplicado o formado en su extremo tubular abierto, estando formado con el receso anular generalmente entre el sello de gas anular y la corona del pistón cerrada. Múltiples hendiduras longitudinales distanciadas radialmente y formadas de forma similar pueden extenderse a lo largo del cuerpo del pistón desde el receso anular a la corona del pistón para proporcionar vías para dirigir los gases de combustión necesarios para la transmisión del pistón a lo largo del alojamiento de expansión. Las hendiduras se pueden formar en una variedad de configuraciones que se extienden a lo largo del cuerpo de la posición y pueden poseer una anchura y profundidad variable para alojar un volumen deseado de gases de combustión allí. Por ejemplo, las hendiduras pueden ser sustancialmente rectas o pueden ser angulosas o curvadas. La disposición de las hendiduras además se puede diseñar para proporcionar un giro o rotación del cuerpo de pistón durante una operación de disparo para ayudar en la

60

65

limpieza del alojamiento de expansión por el movimiento del pistón a lo largo del orificio interno del alojamiento de expansión. Las hendiduras pueden también ser eliminadas y el espacio admisible entre el bloque de gas y el pistón sujetado a una tolerancia deseada como es necesario para limitar más el escape de gases y mejorar la eficiencia de sistema y sellado. Las juntas mecánicas también se pueden adicionar cerca del pistón, además de o sin las hendiduras que se forman en el cuerpo del pistón para aumentar más la eficiencia del sistema.

[0010] Un tope mecánico se puede extender a través de la pared del alojamiento de expansión para acoplar cooperativamente una ranura axial alargada en el pistón para así limitar el desplazamiento axial del pistón de gas en el alojamiento tubular. Alternativamente, esta característica de tope se puede eliminar y/o suplementar permitiendo al movimiento del pistón que pare en la barra operativa alojada en el pistón. Además, el movimiento del sistema también se puede controlar mediante el control del muelle de acción para permitir que su movimiento sea lento, luego parar el movimiento de pistón que purga el gas del sistema. En otras formas de realización, el pistón de gas se puede formar con una característica "de suspensión" de gas para limitar la cantidad de gas desviada del cañón a través de los puertos de gas al pistón. En otra forma de realización, el pistón también puede incluir una característica de purga de gas que evacua el gas mediante la finalización de una carrera del pistón completa, reduciendo así o eliminando el efecto amortiguador en la carrera de retorno del pistón.

[0011] En la operación, cuando se dispara el arma de fuego, los gases de escape presurizados en la región de cámara se desvían a través de un conducto o camino localizado entre el cañón y el alojamiento tubular en el receso anular. El gas presurizado se expande y viaja a lo largo de las hendiduras distanciadas del cuerpo de pistón a la cabeza operativa del pistón de gas, y fuerzan al pistón para que se mueva axialmente hacia atrás a lo largo del alojamiento. Este movimiento axial comprende el muelle y desplaza la biela hacia atrás para traducir el perno de culata o perno hacia atrás y abrir la cámara para recargar. Cuando la presión del gas se disipa y es evacuada, la fuerza del muelle desplaza la biela y el pistón hacia adelante en una posición previa al disparo, completando así un ciclo de disparo.

[0012] Estas y otras características y aspectos de la invención serán más aparentes en la revisión de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se toma conjuntamente con las figuras anexas, que se describen brevemente a continuación.

Breve descripción de los dibujos

[0013] La invención se entiende mejor leyendo la siguiente descripción detallada de la invención conjuntamente con los dibujos anexos.

[0014] La Figura 1 ilustra una arma de fuego con una forma de realización ejemplar del gas redirigiendo el ensamblaje de pistón según los principios de la presente invención.

[0015] La Figura 2 es una vista de corte del mecanismo de disparo, cámara, cañón y el ensamblaje de pistón que dirige el gas del arma de fuego de la Figura 1.

[0016] La Figura 3 es una vista en sección transversal de una forma de realización del gas redirigiendo el ensamblaje de pistón de la presente invención, que ilustra la posición relativa del pistón antes del disparo.

[0017] La Figura 4 es una vista en sección transversal de una forma de realización del gas redirigiendo el ensamblaje de pistón de la presente invención que ilustra la posición relativa del pistón después del disparo.

[0018] La Figura 5 es una vista en perspectiva posterior de una forma de realización del pistón que no forma parte de la invención.

[0019] La Figura 6 es una vista en sección transversal lateral del pistón de la Figura 5.

[0020] La Figura 7 es una vista lateral del pistón de la Figura 5.

[0021] Las Figuras 8A y 8B son ilustraciones esquemáticas que muestran la acción del gas en una forma de realización del pistón que no forma parte de la invención, durante el ciclo de disparo.

[0022] La Figura 9 es una vista lateral en sección transversal de una parte de una forma de realización del alojamiento de expansión de gas y pistón, que ilustra una característica de tope en el pistón.

[0023] Las Figuras 10A-10C son vistas laterales en sección transversal que ilustran una forma de realización adicional del pistón que dirige el gas de la presente invención en la operación.

[0024] Las Figuras 11A-11B son vistas en perspectiva que ilustran otra forma de realización alternativa del pistón que dirige el gas y su acoplamiento con la biela del arma de fuego.

[0025] La Figura 12 es una vista lateral que ilustra otra forma de realización alternativa del gas redirigiendo el

ensamblaje de pistón.

[0026] La Figura 13 es una ilustración en perspectiva del pistón de la forma de realización de la Figura 12.

5 [0027] Las Figuras 14A-14B son vistas laterales del pistón y el alojamiento de expansión de gas de la forma de realización de la Figura 12 en la operación, mostrados en sección transversal parcial.

Descripción de la invención

10 [0028] Haciendo referencia ahora a los dibujos en los que como indican los números en las partes en todas las vistas, las figuras 1 y 2 ilustran una forma de realización de ejemplo del sistema de gas incluyendo el ensamblaje de pistón que redirige el gas según los principios de la presente invención para su uso en una arma de fuego tal como un rifle semiautomático o completamente automático, aunque se entenderá que el ensamblaje de pistón que redirige el gas se puede usar en varios tipos de armas de fuego, incluyendo escopetas. Armas de fuego militares tales como un rifle de 15 tipo M4 o AR, y otras armas largas, armas de mano y otras armas de fuego semiautomáticas y/o accionadas por gas completamente automáticas.

[0029] Como se muestra en las figuras 1 y 2, se ilustra generalmente una arma de fuego que incorpora el sistema de gas, mostrada aquí como un rifle o escopeta 100. El arma de fuego 100 generalmente comprende un control de fuego 20 105 que incluye un gatillo 106, una materia prima 110, un receptor 120, y un cañón 130. La culata 110, conocida como la culata o culata de hombro, se puede formar de cualquier manera convencional para incluir amortiguación, curvaturas especiales, adherencia, etc. como se muestra en la Figura 2, el receptor 120 aloja típicamente e incluye el mecanismo de disparo o control de fuego 105, un perno de la recámara o ensamblaje de perno 122 y un percutor 124. El ensamblaje de perno 122 se puede desplazar axialmente hacia adelante y hacia atrás a lo largo del receptor durante el 25 ciclo de disparo y se localiza generalmente detrás de una parte de cámara 126 localizada en el extremo proximal del cañón 130 adyacente al receptor. La cámara 126 aloja un casquillo o cartucho 127 para disparar cuando el ensamblaje de perno está ciclado y se extiende en el cañón 130 en comunicación abierta con él.

[0030] En el arma de fuego accionada por gas 100 ilustrada en las figuras 1 y 2, un ensamblaje de pistón accionado por 30 gas redireccionado 200 está provisto para recargar la cámara después del disparo a modo de interconexión mecánica e interacción entre el ensamblaje de pistón que redirige el gas y el perno 122. Durante una operación de disparo, la acción del pistón de gas, que a su vez se desplaza al perno, funciona para vaciar o descargar automáticamente una carcasa de cartucho/cubierta consumida de la cámara, cargar un cartucho/cubierta nueva en la cámara, y volver a descargar el percutor y el perno para el próximo ciclo de disparo.

35 [0031] Como se muestra en las figuras 3 y 4, en una forma de realización de ejemplo, el ensamblaje de pistón que redirige el gas 200 según los principios de la presente invención comprende un alojamiento de expansión de gas tubular alargado 210 con un pistón de gas 230 montado de forma desplazable en el alojamiento de expansión de gas 210. El alojamiento de expansión de gas tubular 210 está formado generalmente como un cilindro sustancialmente hueco con 40 una pared cilíndrica externa 212 y define una extensión de orificio interno 214 a lo largo de él. Será entendido que el alojamiento de expansión 210 y/o su orificio interno o cámara 214 también puede tener otras formas o geometrías tales como, rectangular, triangular, etc. El primer extremo o el posterior 213 del alojamiento 210 está abierto para recibir el pistón de gas 230, mientras su segundo extremo o el delantero 215 se puede incluir mediante un tapón hermético 216 o se puede formar como un extremo cerrado que define un orificio cóncavo en el extremo del alojamiento. Como se indica 45 además en las figuras 1 a 4, el anillo de montaje 217 sostiene generalmente el alojamiento 210 e interconecta el alojamiento 210 con el lado inferior del cañón 130 del rifle. El saliente de montura 217 puede estar íntegramente formado con el alojamiento de expansión de gas 210 o bien puede ser un componente formado separadamente.

[0032] Un puerto de gas 218 se extiende a través del saliente de montura 217 en el alojamiento de expansión de gas 50 210 para permitir el pasaje de gases de escape generados durante una operación de disparo, como indica la flecha 260 en la Figura 3. El puerto de gas 218 se localiza a lo largo del cañón adyacente y/o ligeramente abajo de la cámara de modo que cuando el saliente de montura 217 y alojamiento 210 se instalen bajo el cañón 130, el puerto de gas se alinea con y se localiza en comunicación fluida con un conducto de gas 132 que se extiende entre el orificio interno 134 del cañón 130 y el hastial externo 135 del cañón 130. Los diámetros relativos del puerto de gas 218 y el conducto de gas 55 132 generalmente se pueden seleccionar basándose en el tipo de arma de fuego y/o los tipos de municiones a ser usadas. El conducto de gas 132 y/o puerto de gas 218 adicionalmente se puede localizar en posiciones variables a lo largo del cañón, variando típicamente entre aproximadamente 50,8 mm y aproximadamente 254 mm (aproximadamente 2 pulgadas y aproximadamente 10 pulgadas) el tambor de abajo de la cámara, aunque también se pueden usar espaciamentos/distancias inferiores o superiores.

60 [0033] Como además se indica en la Figura 3, el cañón del arma de fuego puede utilizar un hombro u otros medios para localizar el alojamiento de expansión de gas del sistema de gas a lo largo del bastidor/armazón y/o el cañón del arma de fuego, de manera que el orificio o conducto de gas 132 del cañón es concéntrico con el orificio o puerto de gas 218 formado en el alojamiento de expansión de gas. El puerto de gas 218 del bloque de gas puede ser o no ser 65 intercambiable por los usuarios, tal como a través de bien un mecanismo selector que habilita orificios con dimensiones diferentes o puertos de gas para ser selectivamente presentados en el conducto 132, o por uso de insertos

reemplazables que permiten orificios de tamaño diferente o puertos de gas 218 a ser instalado en el alojamiento de expansión de gas por el operador. El conducto de gas y puerto en el cañón y alojamiento de expansión de gas generalmente permite una velocidad de flujo deseada o fija de gases propulsores generados durante el disparo del cartucho a ser desviado del cañón a través del alojamiento de expansión de gas y en una cámara de desvío creada por una sección de diámetro reducido en el pistón de gas y la pared del orificio interno 214 del alojamiento de expansión de gas.

[0034] Como se describe con mayor detalle a continuación, se pueden formar una o más aperturas adicionales a través de la pared cilíndrica del alojamiento para la inserción de salientes mecánicos, o topes. La Figura 3 ilustra la posición relativa del pistón de gas 230 en el alojamiento 210 en una forma de realización en una primera posición en la preparación del disparo, donde el pistón 230 está en una posición retractada o de descanso en el alojamiento 210, mientras que la Figura 4 ilustra la posición relativa del pistón de gas 230 en el alojamiento 210 inmediatamente después del disparo, mostrándose el pistón 230 en su posición acoplada operativa, habiéndose movido longitudinalmente hacia una segunda posición adyacente al extremo posterior del alojamiento 210.

[0035] Observando las figuras 5 y 6 para una vista más detallada de un pistón de gas que no forma parte de la invención, el pistón de gas 230 comprende también generalmente un cuerpo cilíndrico con un primer extremo tubular abierto 231, una cabeza cerrada o extremo de segundo 232, y una superficie externa sustancialmente homogénea 233. Como será apreciado por expertos en la técnica, el diámetro exterior del pistón 230 se aproxima al diámetro del orificio interno 214 del alojamiento de expansión de gas 210, tomando en la consideración tales factores como tolerancias mecánicas, condiciones de funcionamiento anticipadas, fricción, eficiencia mecánica, etc. Un orificio interno o cámara 234 se define en el cuerpo de pistón y se extiende longitudinalmente a lo largo del extremo tubular abierto 231 a la cabeza 232. El orificio interno 234 está dimensionado para recibir una biela accionada por resorte 250 y un muelle de pistón 251 en esto, como se ilustra en las figuras 2 a 4. Durante la operación, un bloque de accionador 252 está provisto en el orificio interno 234 para acoplar el muelle de pistón 251.

[0036] Como se muestra en las figuras 5 y 6, un receso anular 235 se forma en la superficie externa 233 del pistón de gas 230. Este receso anular 235 se extiende generalmente alrededor de sustancialmente toda la circunferencia de la superficie externa 233 del pistón 230 en las formas de realización mostradas, y una distancia seleccionada se extiende axialmente (longitudinalmente) definida por bordes frontales o superiores y traseros o inferiores 235a, 235b. El receso anular se dimensiona con un diámetro reducido o bajura/anchura en el cuerpo de pistón, y está localizado en medio del primer extremo abierto 231 y la cabeza 232 del pistón de gas, y actúa como un receptor inicial para los gases de escape redirigidos que son desviados del cañón 130 inmediato a la cámara 122 del rifle 100 a través del puerto de gas 218 durante el disparo. El receso anular 235 permite así facilitar la distribución de los gases de escape de expansión alrededor de toda la circunferencia del pistón de gas 230.

[0037] Como se muestra en la Figura 5, al menos una ranura con extensión longitudinal o ranura 237 típicamente se forma en la superficie externa del pistón y se extiende aproximadamente del borde frontal 235b del receso anular 235 al delantero, el segundo extremo, o cabeza 232 del pistón 230. La ranura 237 crea generalmente una vía para el gas de escape del receso anular 235 a la cabeza 232 del pistón de gas 230. En la forma de realización mostrada en las figuras 5 a 7, se forman tres hendiduras 237 que dirigen el flujo de gas con extensión generalmente longitudinal en la superficie cilíndrica externa 233, aunque se pueden proveer menos o más hendiduras (y hendiduras de diferentes tamaños/configuraciones, tales como espirales o helicoidales acanaladas, estrechadas, etc.), según la necesidad o deseo. Por ejemplo, puede ser deseable el hecho de proporcionar hendiduras múltiples distanciadas de manera uniforme para proporcionar una canalización mejorada de un volumen suficiente de gas en expansión a la cabeza cerrada 232 del pistón de gas para un accionamiento apropiado; y/o para ayudar a mantener la simetría y centro de gravedad para el pistón 230 durante el ciclo de disparo. Como será también apreciado, el número y las dimensiones relativas (anchura y profundidad) de las hendiduras 237 que dirigen el flujo de gas no es crítica con el pistón 230 de la presente invención puesto que se consiguen las características operativas deseadas del ensamblaje de pistón de gas 200.

[0038] Además, una junta de gas turbulento anular 238 generalmente se puede formar alrededor de la circunferencia del pistón inmediato al extremo tubular abierto 231 del mismo. El sello de gas anular 238 se muestra en la forma de realización ilustrada como que comprende una serie de aristas paralelas 238a distanciadas y hendiduras 238b para crear una junta de pistón mecánicamente eficaz entendido de una manera en los artes de fluido. También se entenderá que los materiales adicionales de sellado alternativo tales como acero u otros materiales de sellado metálico, al igual que otros tipos de juntas, también se pueden usar como se entiende por los expertos en la técnica.

[0039] Como se muestra en las figuras 5 y 6, al menos una ranura axial larga 239 formada también en la superficie externa 233 del pistón de gas 230. Como se describirá con mayor detalle a continuación, la ranura axial larga 239 puede extenderse de un punto 239a localizado por delante del borde frontal 235a del receso anular poco profundo 235 a un punto 239b localizado por detrás del borde posterior 235b del receso anular 235. En una forma de realización, la ranura alargada 239 es aproximadamente colineal con al menos una ranura 237 que dirige el flujo de gas que se extiende de forma longitudinal y se extiende a una profundidad mayor de la profundidad del receso anular 235 y la ranura 237 que dirige el flujo de gas que se extiende de forma longitudinal. En la forma de realización particular mostrada en las figuras 5 y 6, el pistón 230 incluye tres ranuras axiales largas 239, correspondientes al número de flujo de gas con extensión

longitudinal dirigiendo hendiduras 237, aunque se pueden proporcionar menos o más ranuras en caso necesario. La localización del borde posterior o punto 239b de cada una de las ranuras 239 hacia atrás del borde posterior 235b del receso 235, conjuntamente con el extremo posterior 213 del alojamiento 210, permite proporcionar una abertura o área de purga para los gases de escape de exceso cuando el pistón 230 está en su recorrido máximo como se muestra en la Figura 8B. Adicionalmente, un tope o saliente 241 se extiende a través de la pared 212 del alojamiento 210 para acoplar cooperativamente una de las ranuras axiales largas 239 y así permitir el control o limitar el desplazamiento hacia adelante y posterior del pistón 230 durante el accionamiento.

[0040] La instalación y operación del ensamblaje de pistón accionado por gas 200 según los principios de la presente invención se ilustra mejor mediante referencia a las vistas en sección transversal de las figuras 3 y 4, y las ilustraciones esquemáticas de las figuras 8A y 8B. En la posición de disparo inicial, el pistón 230 se instala en su primera posición extendida hacia adelante o posición posterior a lo largo del alojamiento de expansión de gas 210 en la preparación para el disparo. El muelle 251 mantiene una presión comprimible en el pistón 230 a través del orificio interno del pistón mediante el bloque accionador 252. Tras el disparo, la fuerza explosiva del propulsor en la cámara 122 del arma de fuego 100 crea gases de escape que rápidamente se expanden y viajan hacia el exterior de la cámara, a la región de cañón, descargándose por último a través de la boca.

[0041] En algunos dispositivos del estado de la técnica, el puerto de gas para dirigir los gases de escape del disparo, se localiza típicamente sustancialmente por la parte inferior a lo largo del cañón para desviar una parte de los gases en expansión sustancialmente directamente contra la cabeza de un pistón de gas o cámara de pistón. No obstante, el inventor ha descubierto que una presión de orificio más alta o fuerza de tales gases de escape se puede dirigir al pistón cuando los gases de escape de expansión se capturan y desvían al pistón tan cerca como sea posible a la región de cámara del rifle. En la región de cámara, los gases del propulsor de explosión están todavía en expansión rápida, mientras que en la otra corriente inferior en el cañón se desvían los gases, la menos presión de orificio es una variable cuando el índice de expansión disminuye significativamente a lo largo de la longitud del cañón. Además, posicionar el puerto de gas tan cerca como sea posible a la cámara permite asegurar un impulso más largo (en términos de tiempo), entregado por los gases en expansión, para la transmisión del pistón 230.

[0042] Más particularmente, se ha descubierto que el "consumo" del propulsor de un cartucho ocurre en fases. Cuanto más cerca esté el puerto de gas 132 de la cámara, es más probable que el residuo quemado de forma incompleta sea depositado en el pistón 230 y en el alojamiento 210. Esto resulta de la naturaleza progresiva del consumo del polvo como en una fase inicial, cuando la combustión/explosión sigue ocurriendo. Así, los inventores han descubierto que las localizaciones del puerto de gas 132 para las formas de realización descritas aquí están óptimos en un punto donde se puede conseguir un equilibrio entre una presión de orificio suficiente disponible en el pistón y un nivel satisfactorio de quema del propulsor. Por lo tanto, se ha descubierto que para la variedad de tipos de municiones anticipadas, comprendiendo diferentes tipos y cantidades de propulsores, el puerto de gas está localizado preferentemente en una posición entre aproximadamente el 70% y cerca del 80% del propulsor contenido en el cartucho/cubierta que se disparan generalmente han sido quemados. Para las formas de realización descritas aquí, esto corresponde a una ubicación de puerto de gas de generalmente entre aproximadamente 50,8 mm y aproximadamente 203 mm (cerca de dos pulgadas y cerca de ocho pulgadas) del extremo superior o posterior de la cámara, aunque se entenderá que otras variaciones en esta ubicación se pueden utilizar como sea necesario dependiendo de la longitud de cartucho/cubierta, y otros factores.

[0043] Se ha descubierto adicionalmente que la configuración y ubicación del ensamblaje de pistón 200 que redirige el gas según los principios de la presente invención permite la presión más alta, la desviación de los gases de expansión rápida de disparo a una distancia reducida y sustancialmente óptima de la cámara y el canalizado en la corona del pistón. Así, los gases de escape pueden ser desviados, o más bien, redirigidos hacia arriba para ser aplicados de forma controlada en la cabeza del pistón a través de los recesos y las hendiduras longitudinales descritas aquí.

[0044] Como se muestra en las figuras 3 y 8A, al principio del ciclo de disparo, los gases propulsores de expansión se desvían a través del conducto de gas 132 y a través del puerto de gas 218 en el alojamiento de expansión de gas 210 inmediato al receso anular 235. Las juntas de sello de gas 238 contra el alojamiento como los gases presurizados introducen el receso anular 235, y por consiguiente bloquean el paso de los gases a lo largo del alojamiento en una dirección posterior. Como resultado, como se indica en la figura 8A, como los gases en expansión llenan el receso anular 235, se ven forzados longitudinalmente hacia adelante a lo largo de las hendiduras que dirigen el gas hacia la cabeza 232 del pistón 230 en la dirección de flechas 260. La fuerza de los gases en expansión que actúan contra la cabeza 232 del pistón 230 desplaza al pistón hacia atrás de su posición inicial o de su primera posición hacia su segunda posición, como se indica con las flechas 261 en la Figura 8B, provocando que el bloque de accionador 252 se acople y supere la fuerza del muelle 251. Esto luego provoca que el perno/perno de culata 122 sea desplazado hacia atrás a lo largo del receptor 120, donde la carcasa de cartucho consumido se expulsa y un cartucho nuevo se introduce en la cámara.

[0045] En este punto en el ciclo de disparo, la posición relativa del pistón 230 es como se muestra en las figuras 4 y 8B. El sello de gas 238 ahora sobresale hacia el exterior desde el extremo del alojamiento 210 y el desplazamiento hacia atrás del pistón 230 se puede limitar mediante el saliente o tope, 241 colindante con el borde frontal 239a de la ranura axial alargada 239.

Como se ilustra esquemáticamente en la figura 8B, en combinación con la ubicación del puerto de gas 218, en combinación con la ubicación y dimensiones relativas del tope 241, receso anular 235, y ranura axial alargada 239 permiten el funcionamiento de dos aspectos adicionales de esta forma de realización del ensamblaje de pistón de gas 200. Primeramente, como se muestra en las figuras, el movimiento posterior del pistón 230 define o crea una obstrucción que generalmente limita y/o en algún punto bloquea sustancialmente el flujo de gases en expansión a través del puerto 218 y en el alojamiento y, por lo tanto, en el receso anual 235, en virtud de la superficie externa del pistón que se bloquea o se mueve de forma deslizante delante de la salida del puerto 218. Además, los bordes posteriores 239b de una o más ranuras axiales alargadas 239 se forman para extenderse ligeramente más allá del extremo abierto 213 del alojamiento 210, creando así uno o más escapes de purga para la evacuación de los gases propulsores del alojamiento 210 (mostrado por las flechas). Esta liberación de los gases de escape retenidos limita eficazmente la amortiguación que el pistón experimentará tras el regreso a su posición original en el alojamiento 210. De este modo, el pistón puede retraerse fácilmente a su posición inicial de la Figura 3, completando un ciclo de disparo.

[0046] Como se muestra adicionalmente en la Figura 9, el pistón 230 se puede configurar además para definir una parte de tope o borde 270 a lo largo del extremo posterior o segundo extremo del mismo, adyacente al sello de gas 238. El alojamiento de expansión de gas 210 se puede configurar de forma similar para proporcionar una superficie de rodadura o tope 271 contra la cual el tope o borde 270 del pistón 230 se acoplarán cuando el pistón alcance el límite deseado o extensión completa de su desplazamiento posterior en la operación. El tope 270 y superficie de rodadura 271 se pueden definir para limitar el desplazamiento del pistón a lo largo del alojamiento hasta una cantidad deseada y para prevenir el sobredesplazamiento del pistón hasta un punto donde su carrera de retorno o movimiento podría ser perjudicada.

[0047] En una forma de realización adicional del sistema de gas de la presente invención, un ensamblaje de pistón 300 que redirige el gas está provisto como se muestra en las figuras 10A-10B, en el que un pistón de gas 310 de la presente forma de realización se muestra móvil y acoplado de forma desplazable a lo largo del orificio interno 214 de alojamiento de expansión de gas 210 en la dirección de flechas 311 y 311'. Como se ha indicado anteriormente, el alojamiento de expansión de gas 210 está formado generalmente como un cilindro o alojamiento sustancialmente hueco, aunque también se pueden usar otras formas o geometrías, definiendo la cámara u orificio interno 214 y con un primer o posterior extremo 213, que está abierto para recibir el pistón de gas 310 a través de él, un segundo o delantero extremo 215 que puede estar envuelto por un tapón hermético o puede estar íntegramente formado como extremo cerrado, definiendo una cara en el extremo delantero del alojamiento. El orificio interno 214 se extiende a lo largo del alojamiento desde el primer extremo abierto 213 al segundo extremo cerrado 215 y, como se indica en las figuras 10A y 10B, está en comunicación abierta con un puerto de gas 218, que se extiende a través del saliente de montura 217 del arma de fuego y en el alojamiento de expansión de gas 210 para el paso de gases de combustión agotados generados durante una operación de disparo como se indica con las flechas 260. Como también se ha citado anteriormente, el puerto de gas 218 está localizado generalmente a lo largo del cañón por debajo y/o adyacente de la cámara, estando el puerto de gas en comunicación fluida con un conducto de gas que se extiende a través del cañón del arma de fuego para recibir los gases de combustión agotados del cañón/cámara cuando se inicia una operación de disparo.

[0048] En la presente forma de realización del ensamblaje de pistón oscilante de gas 300 mostrado en las figuras 10A y 10B, el pistón de gas 310 incluye un cuerpo 312, mostrado como si fuera generalmente cilíndrico o conformado o configurado de otra manera para ser recibido y deslizable a lo largo del orificio 214 del alojamiento de expansión de gas 210. El cuerpo de pistón 312 en general es sustancialmente hueco para recibir un extremo de la barra de conexión 250 y el muelle 251 situado cerca como se ha mencionado anteriormente. El cuerpo de pistón 312 además incluye una primera sección o parte con los extremos abiertos 313 adyacente al extremo abierto 213 del alojamiento 210, y un segundo extremo o sección de cabeza o parte 314 adyacente al segundo extremo o extremo cerrado 215 del alojamiento de expansión de gas. Una sección de receso intermedio anular 316 se forma entre las primeras y las segundas partes de extremo 313 y 314, teniendo la sección encajada anular una área cortada o un diámetro/profundidad reducida para proporcionar un espacio para un volumen de relleno de gas inicial de los gases de combustión de escape, indicado por las flechas 260, introduciendo en el alojamiento de expansión de gas a través del puerto de gas 218.

[0049] Como se indica además en las figuras 10A y 10B, la primera parte de extremo 313 del pistón de gas 310 está formada generalmente como una junta de gas turbulento y tiene un diámetro (dentro de las tolerancias deseadas) aproximadamente equivalente al diámetro del orificio 214 del alojamiento de expansión de gas 210 para ser capaz de deslizarse por su longitud sin desplazamiento o de otra manera estando sujeto a un movimiento excesivo en el orificio. La primera parte de extremo 313 incluye además una serie de hendiduras o recesos 317 formados a intervalos distanciados a lo largo, y se pueden formar con tolerancias variables como sea necesario para el sellado del orificio cuando el pistón se mueve a lo largo de él.

[0050] Como otra alternativa, si se desean, una o más juntas de estanqueidad anulares o juntas de gas 318 se pueden alojar en las hendiduras o recesos 317 de la primera parte de extremo 313. Dichas una o más juntas de gas 318 pueden incluir juntas de gas mecánicas formadas por varios materiales, tales como acero inoxidable u otros, juntas de material similar, o podría incluir materiales de sellado flexibles, sintéticos comprimibles, de caucho o plastomérico y/o combinaciones de los mismos. Tales juntas de gas adicionales generalmente se pueden aplicar sustancialmente cerca de la circunferencia entera de la primera parte del extremo del cuerpo de pistón. El(los) sello(s) además generalmente tendrá(n) un diámetro expandido o grosor (como se indica en la Figura 10A) para acoplar y sellar contra la pared interna

del orificio 214 del alojamiento de expansión de gas 210 cuando el pistón de gas se mueve a lo largo para prevenir fugas de gas.

[0051] En esta forma de realización, el segundo extremo o parte de cabeza 314 del ensamblaje de pistón 300 que redirige el gas, está generalmente formado de forma similar con un diámetro, altura o anchura que aproxima el diámetro, altura o anchura del orificio interno del alojamiento de expansión de gas (dependiendo de la forma o configuración del mismo), teniendo en cuenta factores tales como tolerancias mecánicas, condiciones de funcionamiento anticipadas, fricción, rendimientos mecánicos, etc., para ser deslizables a lo largo de la longitud del orificio del alojamiento de expansión de gas en la dirección de flechas 311 y 311' sin unión y/o sin movimiento lateral excesivo que podrían interferir con el movimiento deslizante longitudinal del cuerpo de pistón a lo largo de un eje longitudinal de su geometría, indicado en 319, extendiéndose a través del alojamiento de expansión de gas y generalmente siendo concéntrico con un vector definido por las primeras y segundas posiciones del pistón antes y después del disparo. El segundo extremo o parte de cabeza 314 incluyen además un hastial externo sustancialmente cilíndrico 321, en el que se forman una serie de hendiduras 322 que dirigen el flujo de gas.

[0052] Las hendiduras que dirigen el flujo de gas 322 se extienden a lo largo de la parte de cabeza 314 de un primer extremo abierto 323 adyacente a la sección de receso anular intermedio 316 del cuerpo de pistón, a un segundo extremo abierto 324 formado en el extremo distal o frente a la parte de cabeza, adyacente al segundo extremo cerrado 215 del alojamiento de expansión de gas 210, como se indica en la Figura 10A. Las hendiduras que dirigen el flujo de gas 322 se muestran como formadas con una configuración u orientación generalmente angulosa, helicoidal o curvada, mejor que extendiéndose sustancialmente longitudinalmente o recta, tal como se muestra en las formas de realización mencionadas anteriormente respecto a las figuras 5, 7 y 8A-8B. Típicamente habrá al menos dos hendiduras helicoidales, o configuradas de otra manera, que dirigen el flujo de gas 322, aunque las hendiduras que dirigen el flujo de gas adicional también pueden ser proporcionadas, incluyendo una o más hendiduras sustancialmente rectas con una extensión longitudinal, como sea necesaria dependiendo de la geometría o configuración del cuerpo de pistón, al igual que el volumen de gas recibido por el ensamblaje de pistón de redirección de gas. Las hendiduras también pueden excluir la necesidad de orientar el pistón en una alineación particular u orientación rotacional en el orificio para facilitar el corte gas.

[0053] En el uso, como se indica en las figuras 10A y 10B, los gases de combustión introducirán el alojamiento de expansión de gas 210 a través del puerto de gas 218, como indicado por la flecha 260. Los gases serán recibidos y tenderán a pasar cerca de la sección de receso anular 316 del cuerpo de pistón de gas, y tenderán a dirigirse hacia adelante a lo largo de las hendiduras helicoidales 322 que dirigen el flujo de gas del segundo extremo o parte de cabeza 314 del cuerpo de pistón de gas hacia el extremo cerrado o cabeza 215 del alojamiento de expansión de gas, como indicado por las flechas 327. Como resultado, cuando los gases alcanzan y/o impactan contra el extremo cerrado del alojamiento de expansión de gas, el pistón de gas 310 será transmitido o forzado en la dirección de las flechas 311 contra la fuerza de muelle 251 para transportar la biela 250 hacia atrás en la dirección de la flecha 311 para accionar la abertura de la cámara y la descarga de un cartucho o casquillo consumido de allí. Sustancialmente al mismo tiempo, el movimiento de los gases de combustión a lo largo de las hendiduras 322 helicoidales o curvadas que dirigen el flujo de gas también imparte un movimiento turbulento o giratorio a los gases de combustión. Este movimiento rotativo de los gases de combustión provoca sucesivamente que el pistón de gas sea rotado cerca del eje central 319. Tal rotación está indicada por las flechas 328, y pueden darse en cualquier dirección, dependiendo de la dirección de curvatura de las hendiduras 322 que dirigen el flujo de gas. Tal movimiento rotacional del pistón de gas puede asistir además en la limpieza del alojamiento de expansión de gas, para eliminar el detrito y otros depósitos que resultan del flujo de los gases de combustión que entran en el alojamiento de expansión de gas.

[0054] La fuerza de los gases de combustión de expansión contra la cabeza del pistón para conducir el pistón de gas hacia atrás de una primera posición o posición inicial hacia una segunda posición como se indica con la flecha 311 en las figuras 10B-10C, superando la fuerza del muelle 251 y transportando correspondientemente la biela 250 hacia atrás. Este movimiento de la biela provoca que sucesivamente el perno/perno de culata del arma de fuego se desplace hacia atrás para eyectar la carcasa de cartucho consumido o casquillo después de lo cual un cartucho nuevo o casquillo es introducido en la cámara. El desplazamiento posterior del pistón de gas se define típicamente por el borde frontal o anterior 331 de la parte de cabeza 314 del alcance de pistón su segunda posición bajo fuerza del muelle 251 cerca de la biela para bloquear otro movimiento del pistón de gas hacia atrás a lo largo del alojamiento de expansión de gas. En este punto, el pistón define una obstrucción que bloquea o retarda además la entrada o recepción de gases de combustión del orificio del cañón, como se indica en la Figura 10C, mientras se permite que los gases de escape/combustión en la cámara de alojamiento además escapen del alojamiento de expansión de gas para reducir la presión de gas en el alojamiento. Cuando se liberan o agotan los gases de combustión del orificio interno del alojamiento de expansión de gas, la fuerza del muelle 251 transporta la biela y, por lo tanto, el pistón hacia adelante a lo largo de un recorrido de regreso en la dirección de las flechas 311' (Figura 10A) para provocar que el pistón sea retornado a su posición de pre-disparo indicada en la Figura 10A. La liberación controlada de los gases de escape retenidos ayuda además a amortiguar la velocidad de retorno del pistón mediante el muelle 251 para proporcionar un retorno más controlado del pistón a su posición de pre-disparo como se indica en la Figura 10A para la finalización de un ciclo de disparo.

[0055] Las Figuras 11A y 11B ilustran todavía otra forma de realización de un ensamblaje de pistón que redirige el gas

400 para el sistema de gas de arma de fuego según los principios de la presente invención. En esta forma de realización, el ensamblaje de pistón 400 que redirige el gas tiene un pistón 401, que recibe y se une con la biela 402 del arma de fuego sin estar rígidamente conectado a ella para proporcionar una unión o conexión flexible y flotante, que es capaz de alojar variaciones dimensionales en la biela y pistón fundido dependiendo del tipo de arma de fuego en el que se usa el ensamblaje de pistón 400 que redirige el gas.

[0056] Como se indica en las figuras 11A y 11B, el pistón 401 incluye generalmente un cuerpo de pistón 404 con un primer extremo proximal o de avance 406 y un segundo extremo o mango 407 de arrastre o segundo distal. Una serie de ranuras o hendiduras 408 helicoidales o configuradas de otra manera como no lineales generalmente se formarán en el diámetro exterior o pared lateral del segundo extremo o de arrastre 407 del cuerpo de pistón, extendiéndose desde un receso anular 409 a un extremo delantero o parte de cabeza operativa 411 en el extremo de arrastre 407 del cuerpo de pistón. Como se ha mencionado anteriormente con respecto a la forma de realización de las Fig. 10A-10B, las hendiduras helicoidales o no lineales 408 pueden proporcionar una fuerza de torsión al pistón de gas, provocando que éste gire bajo presión del movimiento de gases a lo largo de él. Esta fuerza de torsión o rotacional puede ayudar a proporcionar una función de auto-limpieza para el ensamblaje operativo de gas mediante el acoplamiento del cuerpo de pistón con las paredes laterales del orificio (indicado por líneas discontinuas 214 en la Figura 11A) alojamiento de expansión de gas (indicado por líneas discontinuas 210 en la Figura 11A). Las hendiduras también descartan la necesidad de orientar el pistón en una alineación particular u orientación rotacional en el orificio para facilitar el corte de gas.

[0057] Como ilustra la Figura 11B, el anular 409 receso generalmente será formado adyacente al primer extremo o el delantero 406 del cuerpo de pistón 404, y generalmente puede comprender una muesca circular o sustancialmente cilíndrica formada en el cuerpo de pistón. El receso anular además se alineará generalmente con el puerto de entrada de gas indicado con líneas discontinuas 218 en la Figura 11A) del alojamiento de expansión de gas del ensamblaje de pistón que redirige el gas. Una parte cortada 415 se forma en el borde opuesto hacia adelante 416 del extremo delantero del cuerpo de pistón, circunscrito parcialmente cerca del receso anular 409 como se indica en la Figura 11B. El corte generalmente es formado frente al receso anular y puede tener un ángulo de aproximadamente 0° a aproximadamente 45° (formándose ángulos posiblemente superiores como sea necesario) para ayudar a promover el redireccionamiento de los gases propulsores recibidos en el receso anular a través del puerto de gas hacia y a lo largo de las hendiduras con extensión longitudinal 408 formada en el extremo distal o de arrastre del cuerpo de pistón.

[0058] El receso anular además puede incluir una serie de superficies angulosas o secciones, que incluyen una primera superficie angulosa o sección 417 con un ángulo de aproximadamente 5° a aproximadamente 40°, aunque también se pueden usar ángulos inferiores o superiores, para asistir en el vector de impulso de los gases propulsores hacia las hendiduras o ranuras formadas en el cuerpo de pistón. Una segunda superficie o sección posterior 418 del receso anular puede estar provista de una superficie sustancialmente plana o ligeramente angulosa, cuyo ángulo típicamente puede ser inferior al ángulo de la primera sección del receso anular, y que define un hombro o borde 419 para el extremo de arrastre o distal 407 del cuerpo de pistón. Este hombro ayuda a proporcionar un corte de gas para el sistema cuando el cuerpo de pistón se mueve hacia atrás contra la biela 402 y sobre el puerto de entrada de gas del alojamiento de expansión de gas para cortar el flujo de gas. El hombro también puede ayudar a medir y el flujo de gas en el alojamiento de expansión de gas cuando el hombro pasa sobre el puerto de entrada de gas para permitir sólo una cantidad deseada o seleccionada de gases propulsores en el alojamiento de expansión de gas, y adicionalmente puede ayudar a proporcionar otra limpieza del orificio del alojamiento de expansión de gas cuando el pistón 401 se mueve a lo largo de él. La primera sección angulosa del receso anular además permite almacenar los gases detrás del pistón mejor que fugarse por la superficie principal del pistón, operando conjuntamente con el cortado para asegurar una hebra de presión y redirección sustancial de los gases a lo largo de las ranuras o hendiduras longitudinales, no lineales.

[0059] En esta forma de realización, generalmente se pueden usar de una a cuatro ranuras o hendiduras longitudinales 408, extendiéndose de una forma sustancialmente helicoidal cerca del extremo de arrastre 407 del cuerpo de pistón 404, aunque también pueden usarse otras configuraciones o hendiduras formadas. El uso de tales hendiduras no lineales o helicoidales pueden ayudar a reducir o minimizar sustancialmente la necesidad de orientar especialmente el pistón en una posición dada para cortar el gas durante la operación, y las hendiduras además típicamente serán distanciadas de manera equidistante cerca del perímetro o circunferencia del cuerpo de pistón para ayudar a proporcionar una simetría en el flujo de gas a lo largo de él. Además, como se ha mencionado anteriormente, las ranuras o hendiduras en espiral o helicoidales pueden promover además una torsión o movimiento giratorio del cuerpo de pistón que mantendrá el orificio del alojamiento de expansión de gas limpio sobre el disparo extendido. Como se indica en la Figura 11B, las hendiduras se extienden del receso anular 409 a lo largo del extremo de arrastre 407 del cuerpo de pistón 404 y terminan en un hoyuelo o receso 420 sustancialmente semiesférico formado en la cara o extremo delantero 411 del extremo de arrastre del cuerpo de pistón. Los extremos de las hendiduras 421 típicamente se pueden formar con canales o partes de recorte 422 para permitir o facilitar la dirección y el rápido rellenado de gases propulsores en el hoyuelo 420 y contra la cabeza operativa o cara 411 del pistón 401 para promover la recogida y rápida expansión de los gases propulsores entre la cara frontal del pistón y el extremo correspondiente del alojamiento de expansión de gas. Esto asimismo provoca que el pistón sea conducido hacia atrás contra la biela para el ciclo de la arma de fuego para eyectar un recorrido consumido o cartucho y cargar un cartucho nuevo en la cámara del arma de fuego para operar de forma continua.

[0060] Como se indica adicionalmente en la Figura 11A, la cara o borde abajo 425 del extremo delantero 406 del cuerpo de pistón 404 generalmente será formada con una superficie externa redondeada y una superficie principal 426 cóncava interna sustancialmente cortada de forma esférica, adaptada a la interfaz con la barra operativa 402 del ensamblaje de pistón de redirección de gas 400. Como se indica adicionalmente en la Fig. 11A, la barra operativa 402 tiene una superficie cóncava redondeada o biselada correspondiente o coincidente 427 con su extremo delantero 428, que puede sustancialmente corresponderse y/o aparear con la superficie cóncava redondeada 426 del extremo delantero del pistón, y un muelle de búfer de compresión 429 o extensión del elemento de polarización similar a lo largo de su longitud detrás del extremo delantero de la barra operativa. Como resultado, un acoplamiento coincidente o unido está provisto entre la biela 402 y el extremo delantero 406 del pistón permite un acoplamiento fuerte pero flexible o una unión entre la biela y el pistón durante la operación, sin requerir una conexión rígida fija entre la biela y el pistón. Esta conexión flexible permite consecuentemente el movimiento relativo y realineación entre las partes durante la operación para alojar variaciones dimensionales en la barra operativa y/o cuerpo de pistón sobre longitudes largas, incluyendo la proporción de una característica autocentradora cuando el sistema está bajo presión. La conexión flexible entre el pistón y la biela y además puede asistir en el uso de conversión o mejora de una arma de fuego para la operación de pistón de gas, cuando sólo el cañón, portador de perno y el ensamblaje o sistema de pistón de gas necesitan ser sustituidos para mejorar una arma de fuego para operar el pistón de gas utilizando el sistema de accionamiento por gas de la presente invención.

[0061] Como se indica adicionalmente en la Figura 11A, un canal o pasaje central se forma además generalmente, extendiéndose como mínimo parcialmente a lo largo del cuerpo de pistón y teniendo un extremo abierto encontrada en la superficie de acoplamiento convexa del extremo delantero del cuerpo de pistón. Un muelle (no mostrado) se puede recibir en el canal central si es necesario o si se desea, con un extremo del mismo extendiéndose y acoplado al extremo del canal en el cuerpo de pistón, mientras el otro extremo del muelle generalmente acoplará la biela para retornar el pistón de nuevo a su posición retractado sin operario, preparado para una operación de disparo posterior.

[0062] Como se ha mencionado previamente, durante una operación de disparo, el pistón se mueve hacia atrás a lo largo de una cámara de expansión de gas del sistema de accionamiento por gas por presión de los gases de combustión que operan entre la cara frontal ondulada al distal o extremo frontal del pistón de gas y un tapón de gas rigidamente fijado al extremo frontal del bloque de gas. El pistón se conduce hacia atrás, contra la barra operativa, y cuando el pistón de gas/barra operativa se mueven hacia atrás, la barra operativa se acoplará al portador de perno, provocando que éste se mueva hacia atrás para el ciclo del perno del rifle. Después de una distancia deseada de desplazamiento posterior, el puerto de gas y la entrada del alojamiento de expansión de gas se cierran mediante el pistón, apartando el flujo de gases que entran y permiten que el perno y pistón empiecen a desacelerar bajo la fuerza de desviación del muelle de protección 429 y permitan luego que el perno tome una dirección inversa bajo la fuerza del muelle de protección 429. El muelle de compresión en el pistón ayuda a mantener una fuerza hacia adelante contra la barra operativa, manteniendo el contacto entre la barra operativa y el pistón de gas durante el ciclo de regreso. Adicionalmente, la longitud y ubicación del diámetro reducido o primera sección angulosa 417 en el receso anular 409 y/o el mango o extremo de arrastre 407 del cuerpo de pistón además puede ayudar a regular la cantidad de desplazamiento de pistón, y así el tiempo antes de que los gases propulsores sean cortados o se permita que salgan fuera del alojamiento de expansión de gas.

[0063] El ensamblaje de pistón 400 de la presente forma de realización que redirige el gas además generalmente será formado con un diámetro y/o forma o configuración sustancialmente correspondiente al diámetro o configuración del orificio del alojamiento de expansión de gas. El extremo delantero del cuerpo de pistón se puede sujetar para tolerancias más cercanas o una mayor precisión en cuanto a sustancialmente la coincidencia del diámetro del alojamiento de expansión de gas, mientras el mango o extremo de arrastre del cuerpo de pistón se puede formar con menos precisión y/o tolerancias ligeramente superiores entre su cuerpo y la pared del alojamiento de expansión de gas. Así, el extremo delantero del cuerpo de pistón puede proporcionar una junta de gas funcional con respecto a la pared interna del orificio del alojamiento de expansión de gas, mientras se proveen concesiones dimensionales al orificio del alojamiento de expansión de gas, es decir, siendo ovalado, con variaciones de superficie, variaciones cilíndricas, etc., a lo largo del mango o parte de arrastre del cuerpo de pistón. Como resultado, generalmente no se requiere el uso de las juntas mecánicas adicionales en la presente forma de realización del ensamblaje de pistón de gas, aunque tales juntas pueden ser usadas, y de este modo existen problemas de desgaste adicionales, tal como el desgaste de movimiento de juntas de anillo contra el bloque de gas que puede suponer un aumento de fuga de gas, con el uso puede minimizarse sustancialmente.

[0064] Las Figuras 12-14B ilustran todavía otra forma de realización del ensamblaje de pistón 500 que redirige el gas para una arma de fuego 501 según los principios de la presente invención. Como se ilustra en la Figura 12, el arma de fuego 501 incluye generalmente un chasis 502 o bastidor, que incluye una parte de receptor superior 503. El receptor 503 incluye un soporte de ensamblaje de perno 504 con un percutor para el acoplamiento con un cartucho 507 que se recibe y contiene en la cámara 508 del cañón 509 y es operable por un control de fuego tal como un ensamblaje de gatillo como se ha mencionado anteriormente. Como ilustra también la Figura 12, el cañón 509 incluye generalmente un extremo de recámara 511 en el que la cámara 508 está formada, y una boca 512 en el extremo opuesto, con un orificio de cañón con extensión longitudinal 513 definido entre ellos. Un sistema de rail accesorio (no mostrado) además se puede montar al chasis del arma de fuego, extensión sobre el receptor 503 y el cañón en una disposición de revestimiento.

[0065] En esta forma de realización, el ensamblaje de pistón 500 que redirige el gas según la presente forma de realización incluye un pistón 515 (Figura 13) movable a lo largo de un orificio de pistón 516 (Figuras 14A-14B) de un alojamiento de expansión de gas 517, que generalmente se muestra en la presente forma de realización como siendo montado por debajo del cañón (aunque esta podría ser montada en otros alineamientos), tal como por un bloque de gas de agarre 518. El alojamiento de expansión de gas está en comunicación con el orificio 513 del cañón 509 a través de un puerto de gas 521 que se extiende entre el orificio de cañón 513 y una entrada o canal 522 de gas correspondiente del alojamiento de expansión de gas 517. Como se indica en las figuras 14A-B, el alojamiento de expansión de gas 517 incluye generalmente un primer extremo abierto, un extremo inferior 526, un segundo extremo superior cerrado 527 y define la vía de paso con extensión longitudinal u orificio de pistón 516 con un hastial 528 entre ellos. Como se indica en las Figuras 12 y 14A-B, un tapón de gas 529 generalmente se puede recibir en el segundo extremo 527 del alojamiento de expansión de gas 517 para sellar o cerrar sustancialmente el segundo extremo del alojamiento de expansión de gas. El tapón de gas típicamente será desmontable para permitir la limpieza del orificio de pistón y el pistón de carbono, el polvo y otros productos derivados de los gases de combustión generados por el disparo y que se pueden desarrollar mediante el uso en el ensamblaje de pistón de redireccionamiento de gas.

[0066] El pistón 515 se aloja en el orificio de pistón 516 del alojamiento de expansión de gas 517 y se puede mover a lo largo de él. El pistón 515 generalmente tiene una configuración sustancialmente similar a la configuración del hastial del orificio de pistón 516 del alojamiento de expansión de gas, es decir, cilíndrico, rectangular, etc., para facilitar el movimiento de cierre deslizante del pistón a lo largo de él. Como se ilustra en las figuras 13-14B, el pistón 515 incluye generalmente un cuerpo de pistón 530 con una pared 531, un primer extremo 532 adyacente al primer extremo 526 del alojamiento de expansión de gas, y un segundo extremo cerrado o cabeza 533 enfrente del tapón de gas 529. El segundo extremo 533 del pistón 515 puede tener una superficie opuesta sustancialmente plana o ligeramente cóncava 534 (Figura 13), contra la que los gases de combustión generados por el disparo del paso en el alojamiento de expansión de gas del cañón del arma de fuego será dirigidos, como se indica por las flechas 535 en la Figura 14B. El primer extremo 532 del cuerpo de pistón 530 generalmente puede abrirse, definiendo un canal interior u orificio 536, que se extiende a través del cuerpo de pistón en el que una barra en forma de muelle diagonal 537, mostrada en líneas esquemáticas en la Figura 13, se pueden recibir si es necesario. Este primer extremo 532 del cuerpo de pistón puede incluir, además, un borde biselado o acanalado 539 circunscrito acerca de su superficie interna que lleva al orificio 536.

[0067] Adicionalmente, como se muestra en la Figura 13, una sección o parte intermedia 540 se puede formar a lo largo del cuerpo de pistón 531 entre el primer y segundo extremo 532 y 533 del mismo. Esta sección intermedia 540 puede tener una configuración estrechada o reducida de diámetro para angular o reducir de forma ligeramente gradual hacia el interior del segundo extremo 533 hacia el primer extremo 532 del cuerpo de pistón 530. Una banda inferior o saliente circular que define una parte de hombro 541 generalmente será formada entre la sección intermedia 540 y la primera parte del extremo 532 del cuerpo de pistón. El hombro puede ayudar a proporcionar un corte de gas para el sistema cuando el cuerpo de pistón se mueve hacia atrás contra una barra de conexión u operativa 542 (Figuras 14A-14B) del arma de fuego. El hombro también puede ayudar a medir el flujo de gas en el alojamiento de expansión de gas cuando el hombro pasa por el puerto de entrada de gas para permitir sólo una cantidad deseada o seleccionada de los gases propulsores en el alojamiento de expansión de gas, y adicionalmente puede además proporcionar ayuda en la limpieza del orificio del alojamiento de expansión de gas cuando el pistón se mueve por su longitud. Los lados o bordes angulosos 543 del hombro 541 además pueden ayudar a obtener o dirigir los gases detrás del pistón mejor que filtrando la superficie principal del pistón, operando conjuntamente con el diámetro estrechado o reducido de la parte intermedia del cuerpo de pistón para ayudar a asegurar la redirección sustancial de los gases a lo largo de una serie de flautas no lineales con extensión longitudinal o hendiduras 545 formadas a lo largo del cuerpo de pistón.

[0068] Como se muestra en las Figuras 13-14B, la serie de hendiduras no lineales 545 se puede formar al menos parcialmente a lo largo de la superficie o pared externa 531 del cuerpo de pistón 530. Mientras las dos hendiduras no longitudinales se muestran generalmente en las figuras, se entenderá que más de dos, es decir, de tres a cuatro o varias hendiduras pueden ser usadas, o una única ranura se puede proporcionar como sea deseado o necesario. Las hendiduras pueden proporcionar una fuerza de torsión con respecto al pistón de gas, provocando que este gire bajo presión de los gases que se mueven en su longitud. Esta torsión o fuerza rotacional puede ayudar a proporcionar una función de auto-limpieza para el ensamblaje operativo de gas por acoplamiento del cuerpo de pistón con las paredes laterales del orificio de pistón, como se indica en la Figura 14, para ayudar a facilitar la eliminación y/o prevenir la formación excesiva de materiales de combustión tal como carbono y otro detrito a lo largo del orificio de pistón del alojamiento de expansión de gas.

[0069] Como se indica en las figuras 13-14B, las hendiduras generalmente pueden extenderse desde un punto o ubicación tal como se indica con 546 a lo largo de la parte intermedia 540 del cuerpo de pistón detrás con respecto a la superficie de enfrente 534 del segundo extremo 533 del cuerpo de pistón 531. Los extremos finales 545A y 545B de las hendiduras o flautas 545 también se pueden formar típicamente con partes graduadas o reducidas 545C para facilitar o permitir la dirección y el rápido rellenado de gases propulsores a lo largo del cual para dirigir los gases hacia atrás hacia la cabeza operativa o superficie opuesta 534 del cuerpo de pistón. Sucesivamente, este puede ayudar a promover la recogida y expansión rápida de los gases propulsores entre la superficie opuesta del segundo extremo del pistón y el tapón de gas 529 (Figuras 12 y 14A-B), que a su vez provoca que el pistón sea conducido hacia atrás contra la biela o barra operativa 542 (Fig. 14A) del arma de fuego para el ciclo del arma de fuego para eyectar un recorrido consumido o

cartucho y cargar un cartucho nuevo en la cámara de arma de fuego para la operación continua.

[0070] El borde o cara inferior 550 de la barra operativa o de conexión 542 se puede formar con una superficie principal redondeada o sustancialmente convexa adaptada a la interfaz con la barra 537 alojada en el cuerpo de pistón. La superficie redondeada o convexa de la cara de barra operativa está generalmente adaptada para corresponderse o sustancialmente vincularse a una superficie biselada o redondeada cóncava de la barra de manera que se puede proporcionar un acoplamiento coincidente o unido entre la barra operativa o de conexión y el extremo delantero o primer extremo del pistón que habilita un acoplamiento o unión fuerte pero flexible entre estas partes durante una operación de disparo, sin requerir una conexión rígida fija entre ellos. Esta conexión flexible además facilita la realineación o ajuste para alojar variaciones dimensionales entre la barra operativa y/o cuerpo de pistón, especialmente sobre longitudes variables de las mismas e incluyendo la provisión de una característica sustancialmente autocentradora cuando el sistema está bajo presión. Como también se ha mencionado previamente, la conexión flexible entre el cuerpo de pistón y la biela de arma de fuego además puede asistir en una conversión o mejorar una arma de fuego a una operación de pistón de gas, como sólo el cañón, portador de perno y ensamblaje de pistón de gas o sistema necesidad sería sustituido para mejorar el arma de fuego a una operación de pistón de gas que utiliza el sistema de accionamiento por gas de la presente invención.

[0071] Después de disparar, como se ha discutido con respecto a las formas de realización anteriores, gases de combustión se dirigen o se expulsan a través del orificio del cañón a través del puerto de gas 521 (Figuras 14A-14B) y hacia la entrada de gas 522 para el alojamiento de expansión de gas 517 del gas redirigiendo ensamblaje de pistón 500. Como se indica en la Figura 14A, los gases se dirigen en la dirección de las flechas 535 a lo largo del alojamiento de expansión de gas y a lo largo de las hendiduras no lineales con extensión longitudinal 545 hacia la superficie opuesta o la cabeza operativa 534 del cuerpo de pistón. Los gases se reciben entre la superficie opuesta del cuerpo de pistón y el tapón de gas 529 y, como los gases continúan expandiéndose, ellos conducen el cuerpo de pistón hacia atrás a lo largo del orificio de pistón 516 del alojamiento de expansión de gas. Este movimiento posterior del cuerpo de pistón conduce la barra operativa hacia atrás como el pistón se mueve contra la fuerza de la barra en forma de muelle diagonal de compresión 537 (Figura 13) recibido dentro de su orificio central 536 para provocar la expulsión de un cartucho o casquillo consumido y la carga de un cartucho o casquillo nuevo en la cámara del cañón. Cuando la segunda parte del extremo o la inferior del cuerpo de pistón se aproxima al primer extremo del alojamiento de expansión de gas, el flujo de gas en el orificio es sustancialmente reducido y/o expulsado de manera que el muelle de compresión supera finalmente la fuerza restante del gas que impele el pistón y actúa para parar otro desplazamiento del pistón entre su primera posición o posición inicial pre-disparo y su segunda posición extendida después del disparo. Luego, la barra diagonal en forma de muelle ayuda a devolver el pistón a su posición inicial en el alojamiento de expansión de gas, completando la carga de un cartucho nuevo en la cámara del cañón y restableciendo el perno del arma de fuego para una próxima operación de disparo.

[0072] Además, como se indica en las figuras 13-14B, se forma una junta anular 555 generalmente cerca del cuerpo de pistón. El sello de gas anular es típicamente una junta de gas turbulento, que se muestra como incluyendo una serie distanciada, salientes paralelas 556A y hendiduras 556B, que pueden ayudar a crear una junta de pistón mecánicamente eficaz como se entiende en los artes de fluido. También se entenderá que las juntas adicionales alternativas pueden ser usadas. Además, las hendiduras con extensiones longitudinales no lineales 545 pueden permitir que no sea necesario fijar el cuerpo de pistón en una orientación particular o necesaria en el alojamiento de expansión de gas para facilitar el corte de gas. Más bien, las hendiduras 545 pueden ayudar a proporcionar una función autocentradora para permitir al cuerpo de pistón que corte funcionalmente el flujo de gas entrante como es necesario.

[0073] El sistema de accionamiento por gas que utiliza el ensamblaje de pistón que redirige el gas según la presente invención generalmente alojará una longitud de cañón desde longitudes de pistola (es decir, inferiores a aproximadamente 267 mm (aproximadamente 10,5 pulgadas)) a longitudes de rifle (es decir, superiores a aproximadamente 356 mm (aproximadamente 14 pulgadas)). El sistema de accionamiento por gas también se puede configurar para ser no ajustable y/o ajustable como sea necesario para alojar efectos en un supresor tales como a través de la aplicación de orificios seleccionables por un usuario. Además, el sistema de accionamiento por gas no necesariamente requiere o incluye un limitador de carrera para el movimiento del pistón y la barra operativa, pero en cambio habilita el uso del muelle de búfer de acción del arma de fuego para ralentizar el movimiento del componente y devolver el pistón a una posición de reposo. Alternativamente, un muelle separador delantero que acopla la barra operativa y el pistón también puede utilizarse para ayudar a proporcionar un contacto sustancialmente constante entre la barra operativa y el pistón de gas en un ciclo de disparo. Adicionalmente, la barra operativa puede ser enlazada intermitentemente al portador de perno del arma de fuego a través de un bloque portador monolítico a través de superficies de ajuste convexas y cóncavas en la barra operativa y bloque portador, de forma similar a las superficies de ajuste cóncavas y convexas entre la barra operativa y el pistón de gas. Dicha conexión puede permitir otra flexibilidad e intercambiabilidad de componentes con el sistema de accionamiento por gas de la presente invención. Además, mientras el ensamblaje de pistón que redirige el gas se muestra montado por debajo del cañón de una arma de fuego, también puede estar montado en otras disposiciones tales como sobre el cañón, en cuanto al uso en una arma de fuego del estilo MR o AR-15.

[0074] Por lo tanto se puede ver que la construcción del ensamblaje de pistón que redirige el gas según los principios de la presente invención va dirigida a los problemas inherentes en las construcciones del estado de la técnica de armas de

fuego accionadas por gas. Por ejemplo, el ensamblaje de pistón que redirige el gas de la presente invención puede permitir que el(los) puerto(s) de gas o conducto(s), que desvían los gases propulsores de expansión del cañón, se sitúen más cerca de la cámara del arma de fuego. Esto proporciona la capacidad para recuperar una mayor energía/trabajo de la presión más alta de los gases en expansión del disparo.

5

[0075] Las correspondientes estructuras, materiales, funciones y equivalentes de cualquier medio además de elementos de función en cualquiera de las reivindicaciones siguientes están destinadas a incluir cualquier estructura, material, o función para realizar la función en combinación con otros elementos de reivindicación como se reivindica específicamente.

10

REIVINDICACIONES

1. Arma de fuego con un sistema de accionamiento por gas, que comprende:

- 5 un cañón (130, 509) con una cámara de cartucho (126, 508) y orificio (134, 513);
- un alojamiento de expansión de gas (210, 517) localizado adyacente al cañón (130, 509);
- 10 una cámara (214, 516) localizada a lo largo del alojamiento de expansión de gas (210, 517) y en comunicación fluida con el orificio (134, 513) del cañón (130, 509);
- un pistón de medida de flujo de gas (230, 310, 401, 510) alojado a lo largo de la cámara (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517) e incluyendo un cuerpo de pistón (312, 404, 530) con un primer extremo (231, 313, 406, 532) y un segundo extremo (232, 324, 411, 533), siendo el pistón de medida (230, 310, 401, 510) movable entre una primera posición a lo largo de la cámara (214, 516) donde un flujo de gas puede pasar del orificio de cañón (134, 513) a la cámara (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517), y una segunda posición donde el pistón (230, 310, 401, 510) define una obstrucción del flujo de gas del orificio de cañón (134, 513) en la cámara (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517) para el reglaje del flujo entrante de gas recibido en la cámara (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517) del orificio de cañón (134, 513),

caracterizado por el hecho de que

- 25 el pistón (230, 310, 401, 510) comprende al menos una ranura longitudinal (237, 322, 408, 545) formada a lo largo del cuerpo de pistón (312, 404, 530) de manera sustancialmente helicoidal cerca de un eje cilíndrico del pistón (230, 310, 401, 510) y definiendo un camino de flujo de gas en su longitud.

2. Arma de fuego según la reivindicación 1, donde cuando el pistón (230, 310, 401, 510) está en su primera posición, se aloja gas presurizado en la cámara (214, 516) del orificio (134, 513) y recibe una superficie del pistón (230, 310, 401, 510) con fuerza suficiente para mover el pistón (230, 310, 401, 510) entre su primera posición y su segunda posición.

3. Arma de fuego según la reivindicación 1, que comprende además al menos un puerto (218, 522) conectado al orificio (134, 513) del cañón (130, 509) y la cámara (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517), que permite el pasaje de gas por su interior.

35 4. Arma de fuego según la reivindicación 1, donde el pistón (230, 310, 401, 510) comprende una sección encajada (235, 316, 409, 540) definida entre sus extremos en los que se aloja el gas a través de al menos un puerto de comunicación de flujo de gas (218, 522) cuando el pistón (230, 310, 401, 510) se encuentra en su primera posición.

40 5. Arma de fuego según la reivindicación 4, donde el cuerpo de pistón (312, 404, 530) comprende además al menos una trayectoria de flujo que se extiende entre el segundo extremo (232, 324, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) y la sección encajada (235, 316, 409, 540) del pistón (230, 310, 401, 510), para permitir el pasaje de flujo de gas a lo largo del pistón (230, 310, 401, 510) y una área de soporte de presión definida en el segundo extremo (232, 324, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) sobre la cual actúa el gas para desplazar el pistón (230, 310, 401, 510).

45 6. Arma de fuego según la reivindicación 1, donde el pistón (230, 310, 401, 510) posee sustancialmente una forma cilíndrica, con un eje concéntrico con un vector definido por las primeras y segundas posiciones del pistón (230, 310, 401, 510).

50 7. Ensamblaje de pistón de gas de arma de fuego según la reivindicación 1, donde el pistón (230, 310, 401, 510) comprende al menos una ranura (238b, 317) formada alrededor de un eje cilíndrico del pistón (230, 310, 401, 510), y donde el pistón (230, 310, 401, 510) define juntas de gas turbulento (238, 318) que retarda la fuga de gas entre el pistón (230, 310, 401, 510) y cilindro de alojamiento de expansión de gas (210, 517) durante el desplazamiento del pistón (230, 310, 401, 510) entre sus primeras y segundas posiciones.

55 8. Ensamblaje de pistón de gas de arma de fuego según la reivindicación 1, y que comprende además un mecanismo de sellado mecánico alojado dentro de una ranura (238b, 317) formado cerca de un eje cilíndrico del pistón (230, 310, 401, 510) para retardar la fuga de gas entre el pistón (230, 310, 401, 510) y el cilindro de alojamiento de expansión de gas (210, 517) durante el desplazamiento del pistón (230, 310, 401, 510) entre sus primeras y segundas posiciones.

60 9. Ensamblaje de pistón que redirige el gas para una arma de fuego accionada por gas del tipo que posee una cámara (126, 508) adaptada para alojar un cartucho y un cañón (130, 509), comprendiendo el ensamblaje de pistón que redirige el gas:

- 65 un alojamiento de expansión de gas (210, 517) que define un orificio interno (214, 516) y con un puerto de gas (218, 522) que se extiende por su interior y se adapta para estar en comunicación con un conducto de gas (134, 513) formado a través del cañón (130, 509) y localizado cerca de la cámara (126, 508) del cañón (130, 509) del arma de

fuego;

un pistón de medida de flujo de gas (230, 310, 401, 510) alojado de forma desplazable en el orificio interno (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517), y con un primer extremo (231, 313, 406, 532) a través del cual se aloja una biela y un segundo extremo (232, 324, 411, 533), donde el pistón (230, 310, 401, 510) incluye una pared externa con una sección encajada (235, 316, 409, 540) de una profundidad seleccionada formada en una ubicación distanciada entre el primer (231, 313, 406, 532) y segundo extremo (232, 324, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) para alojar un volumen de flujo de gas en él, y al menos una ranura que dirige el flujo de gas (237, 322, 408, 545) formada en la pared externa del pistón (230, 310, 401, 510) y extendiéndose aproximadamente de la sección encajada (235, 316, 409, 540) hacia el segundo extremo (232, 324, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) para definir al menos una vía para redirigir partes de gases desde el disparo hacia adelante a lo largo del orificio (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517) del puerto de gas (218, 522) del mismo en el acoplamiento con la cabeza del pistón (230, 310, 401, 510);

donde desde el disparo, un flujo de gases presurizados generado por el disparo se desvían a través del puerto de gas (218, 522) y a lo largo de al menos una ranura con extensión longitudinal (237, 322, 408, 545) del pistón (230, 310, 401, 510), a partir del cual los gases presurizados se dirigen contra el segundo extremo (232, 312, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) para conducir el pistón (230, 310, 401, 510) axial desde una primera posición retractada en el alojamiento (210, 517) a una segunda posición extendida,

caracterizado por el hecho de que

al menos una ranura que dirige el flujo de gas (237, 322, 408, 545) formada a lo largo del pistón (230, 310, 401, 510) comprende una pluralidad de hendiduras que dirigen el flujo de gas helicoidal (237, 322, 408, 545), dispuestas en series distanciadas cerca de la pared externa del pistón (230, 310, 401, 510).

10. Ensamblaje de pistón que redirige el gas según la reivindicación 9, donde el pistón (230, 310, 401, 510) comprende al menos dos hendiduras (237, 322, 408, 545) que se extienden helicoidalmente y están formadas y dimensionadas de forma similar.

11. Ensamblaje de pistón que redirige el gas según la reivindicación 9, y donde el segundo extremo (232, 324, 411, 533) del pistón (230, 310, 401, 510) comprende una dimensión sustancialmente equivalente al orificio interno (214, 516) del alojamiento de expansión de gas (210, 517) para definir una junta de gas turbulento.

12. Ensamblaje de pistón que redirige el gas según la reivindicación 9, donde el pistón (230, 310, 401, 510) comprende además una junta de gas turbulento (238) con un elemento tubular con una serie de salientes anulares distanciados (238a) y hendiduras (238b) formados cerca, con al menos una junta de gas flexible (238) alojado en al menos una de las hendiduras distanciadas (238b) formadas cerca del elemento tubular.

13. Ensamblaje de pistón que redirige el gas según la reivindicación 9, y donde el conducto de gas (134, 513) se sitúa de aproximadamente 50,8 mm a aproximadamente 254 mm (de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 pulgadas) de un extremo posterior de la cámara (126, 508) del arma de fuego.

14. Ensamblaje de pistón que redirige el gas según la reivindicación 9, donde cuando el pistón (230, 310, 401, 510) se encuentra en su posición extendida, la pared cilíndrica externa del pistón (230, 310, 401, 510) bloquea al menos parcialmente el flujo de gases del puerto de gas (218, 522) en el alojamiento de expansión de gas (210, 517).

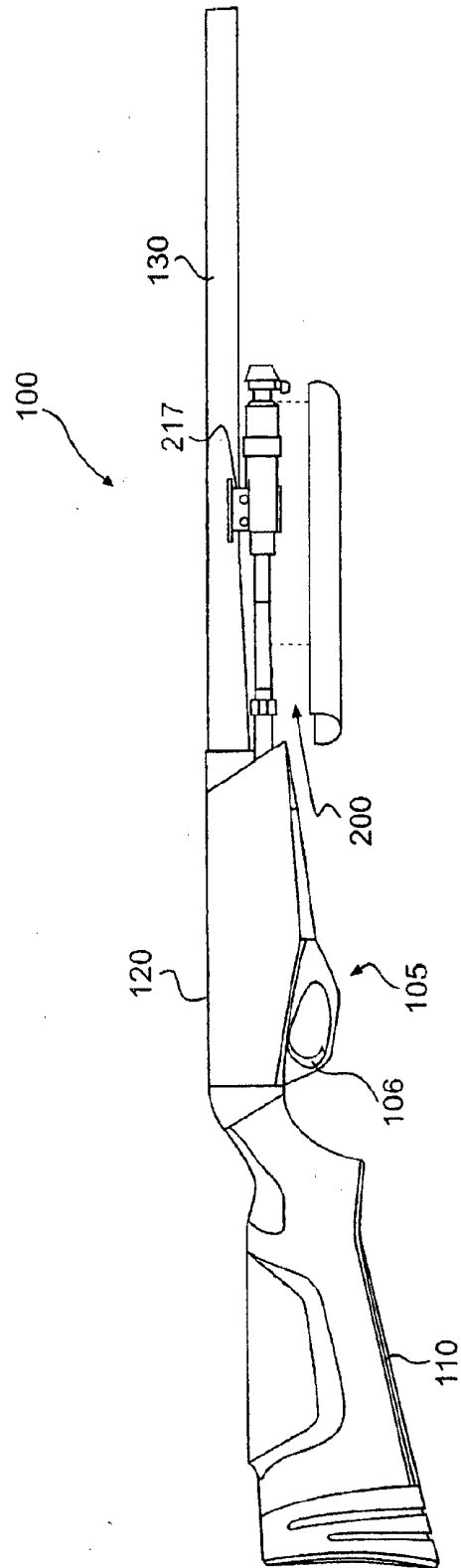
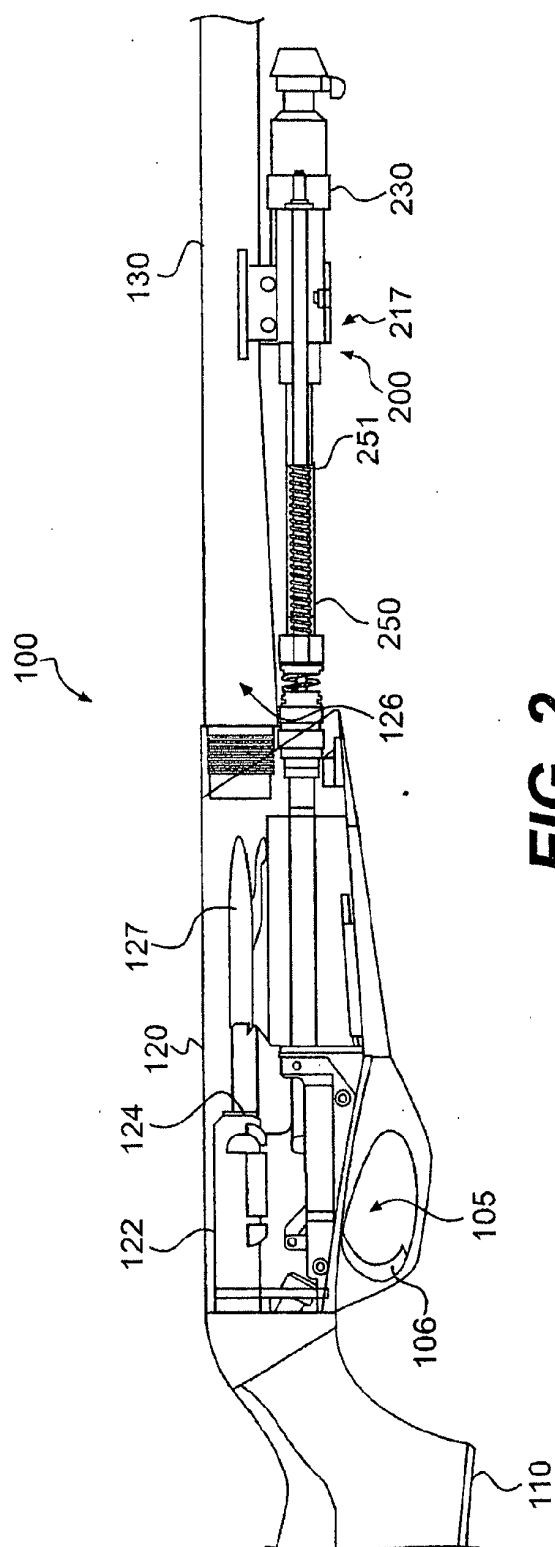


FIG. 1



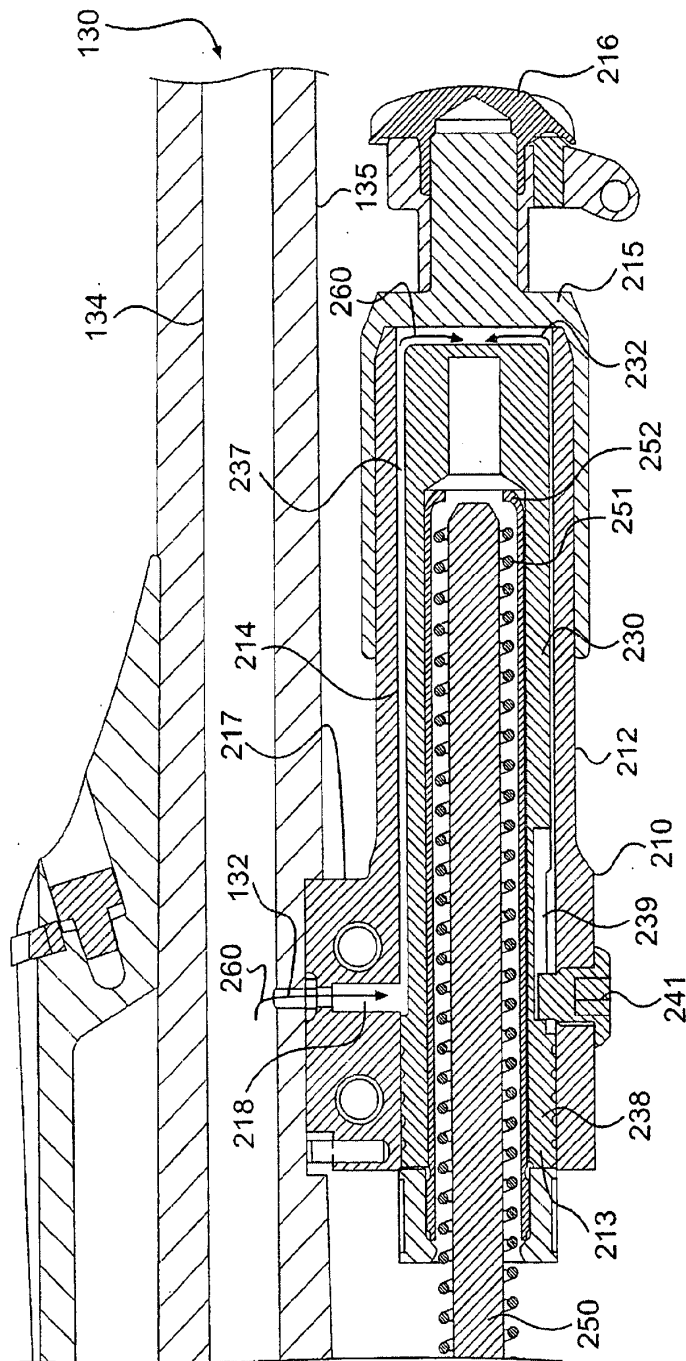


FIG. 3

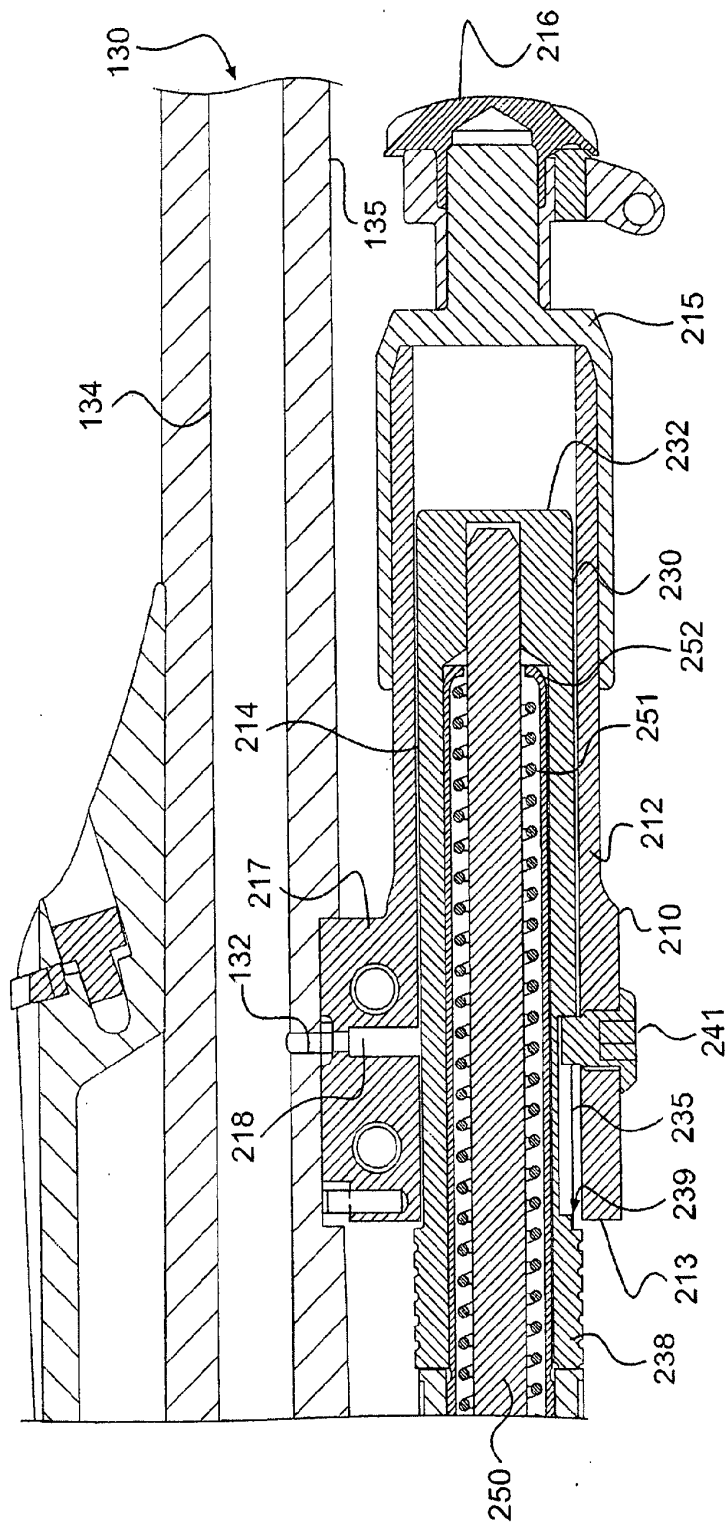


FIG. 4

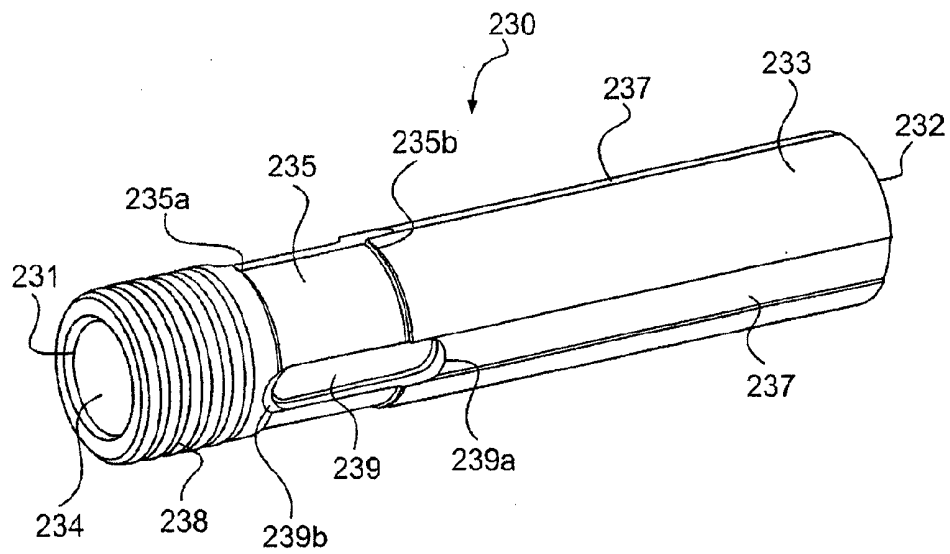


FIG. 5

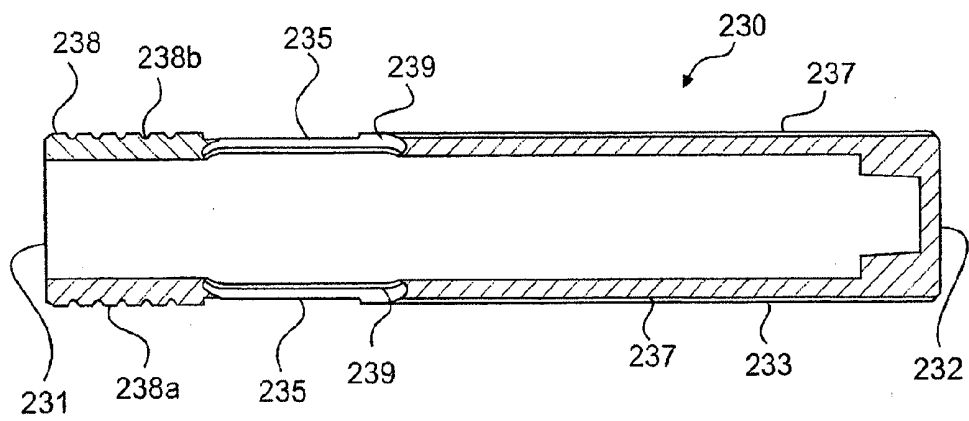


FIG. 6

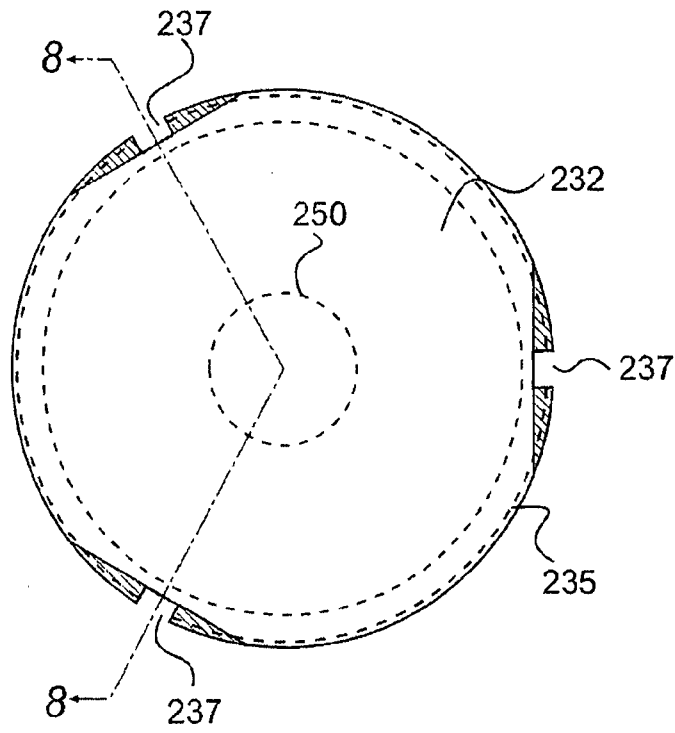


FIG. 7

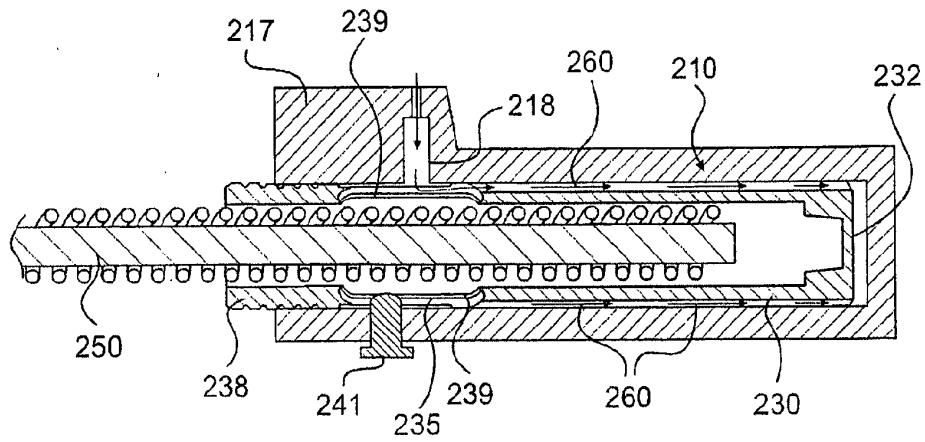


FIG. 8A

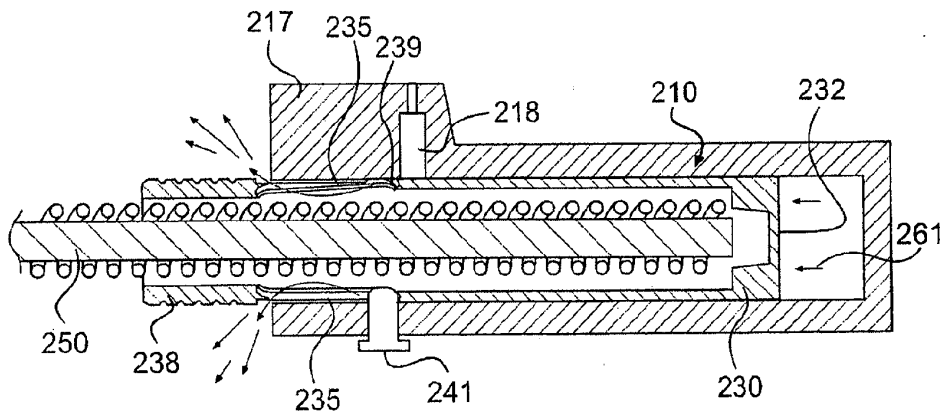


FIG. 8B

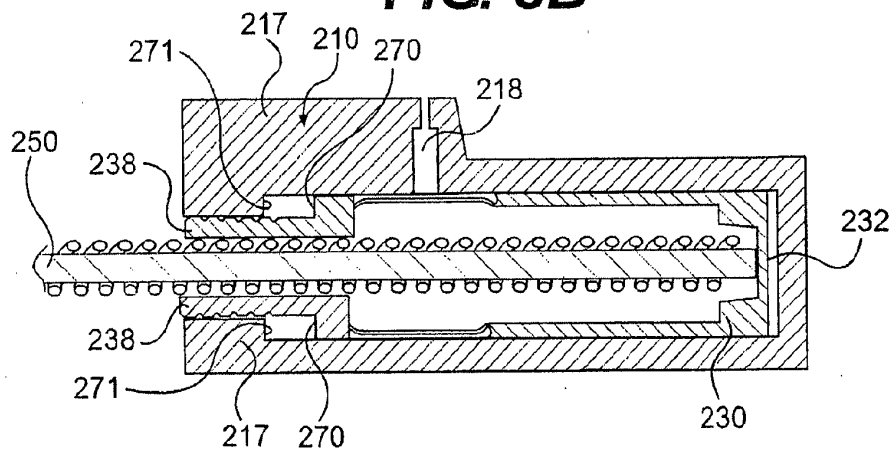


FIG. 9

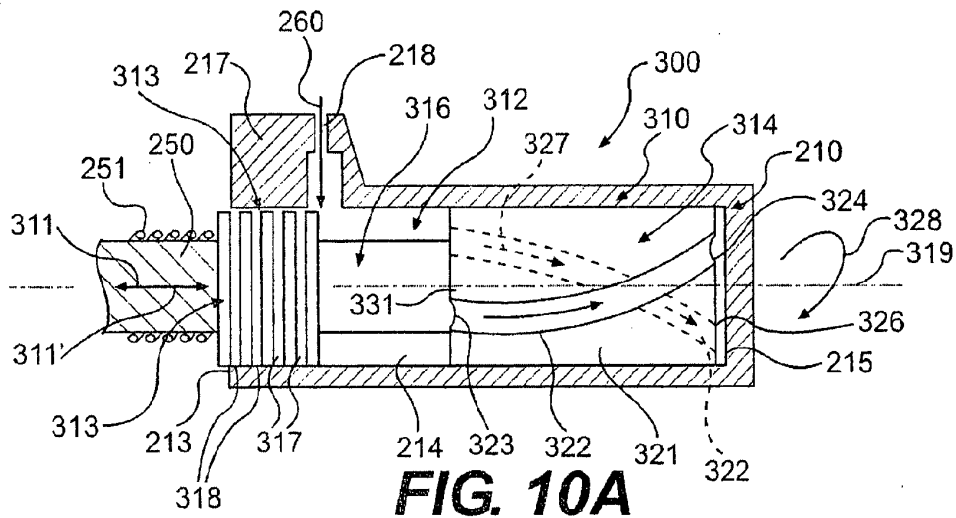


FIG. 10A

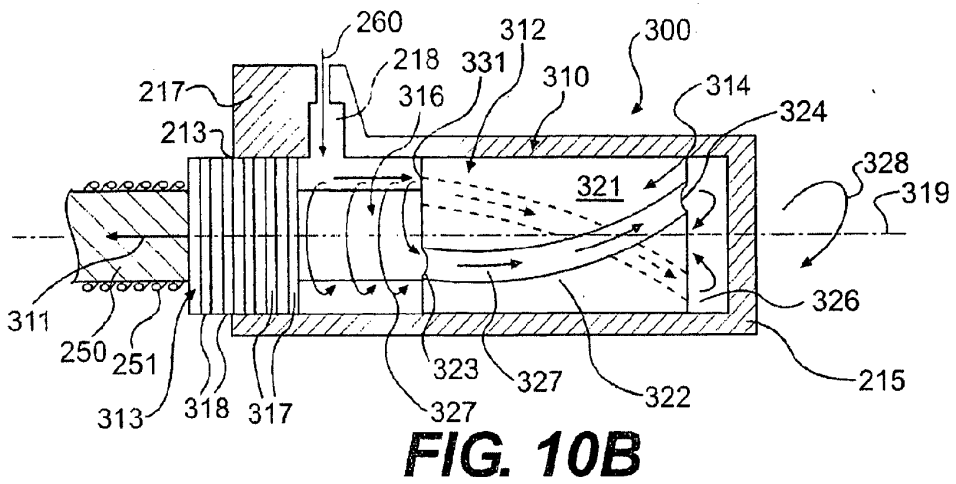


FIG. 10B

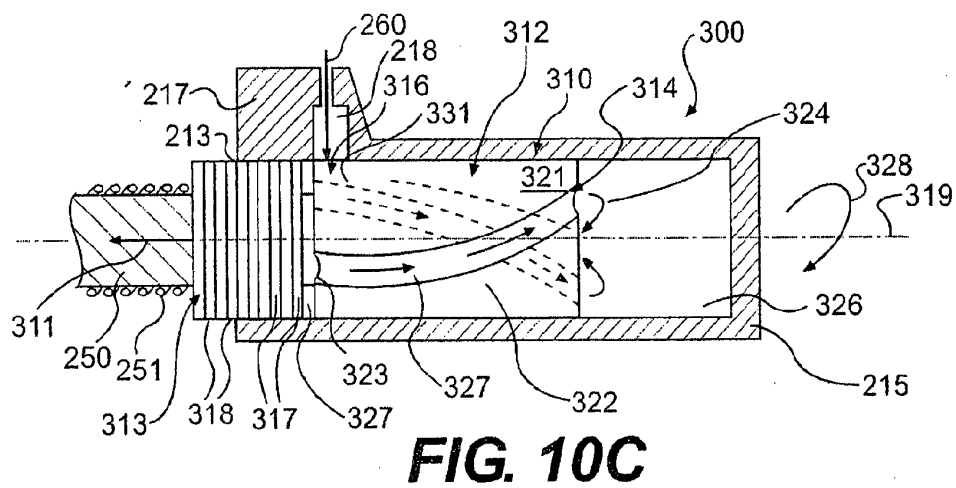


FIG. 10C

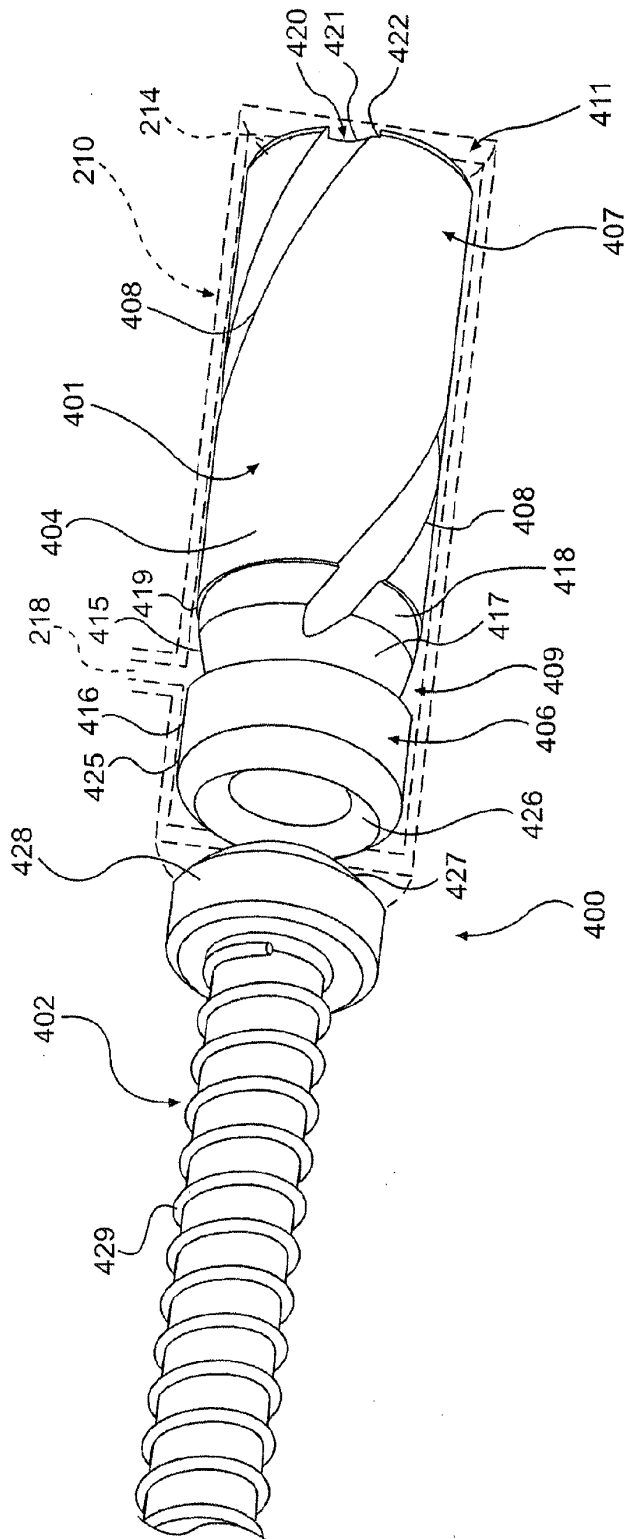
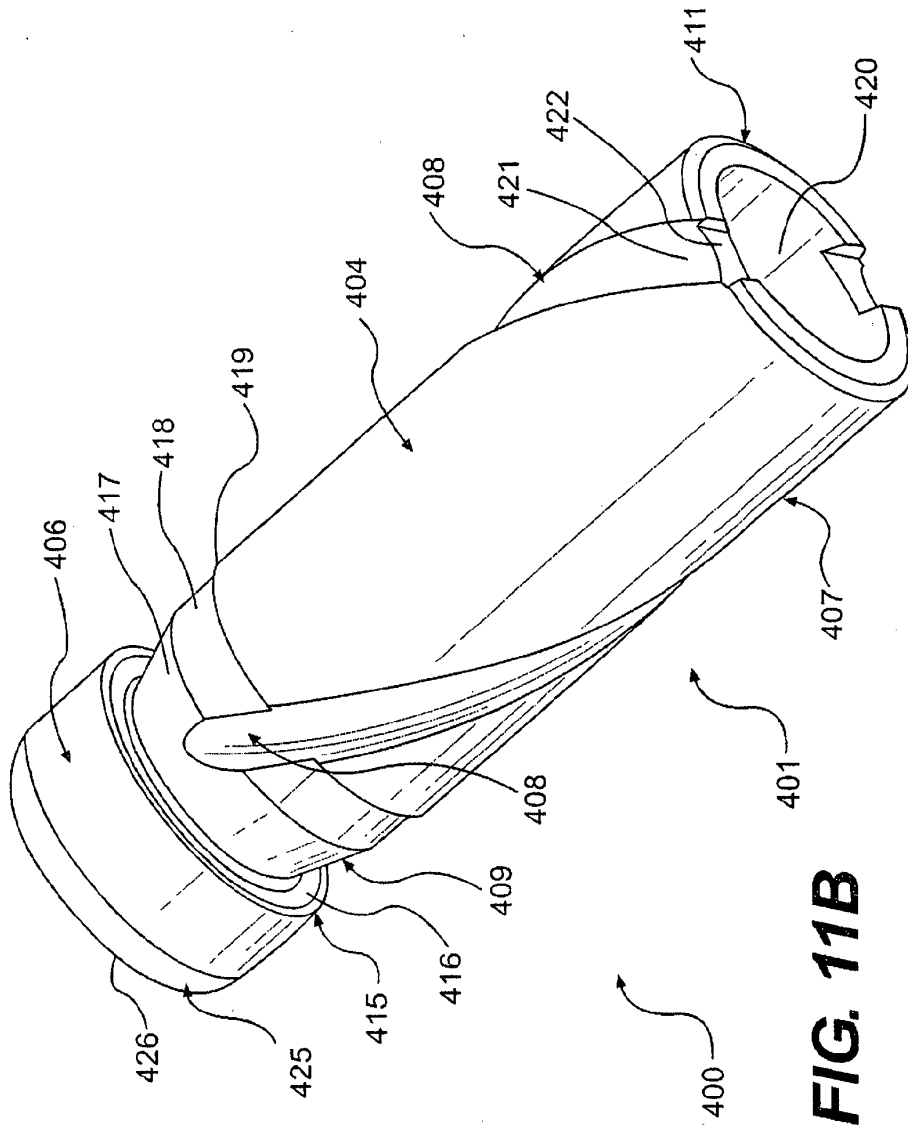


FIG. 11A



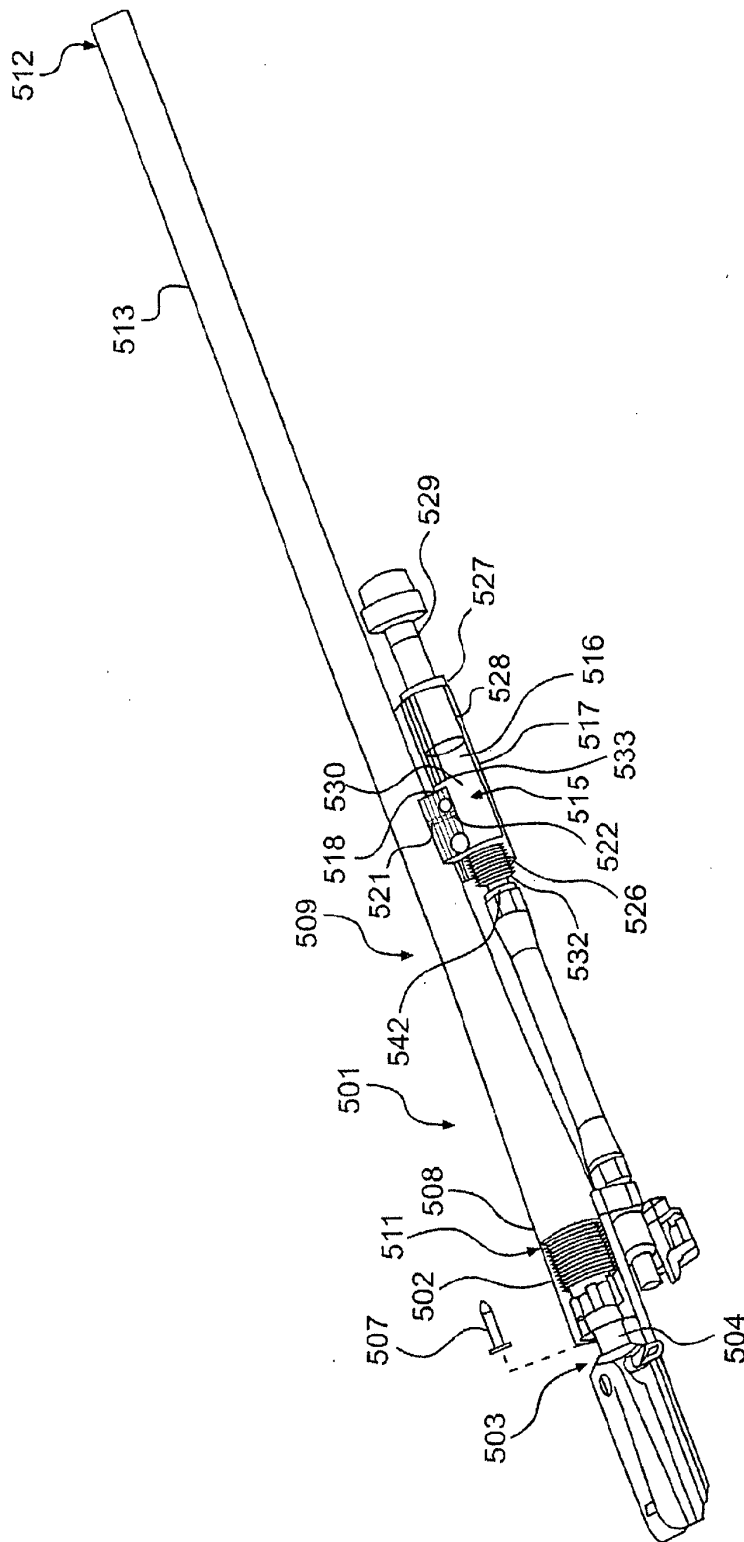


FIG. 12

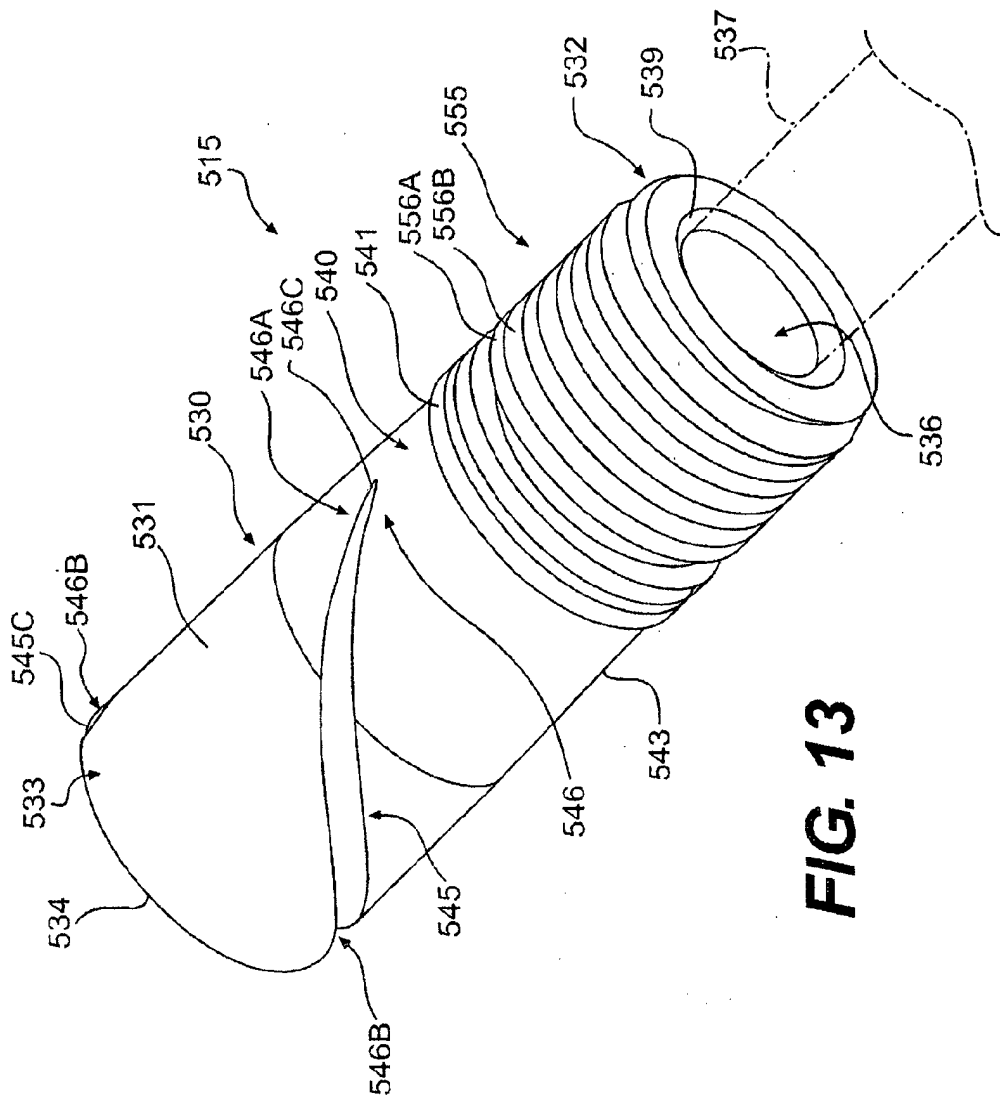


FIG. 13

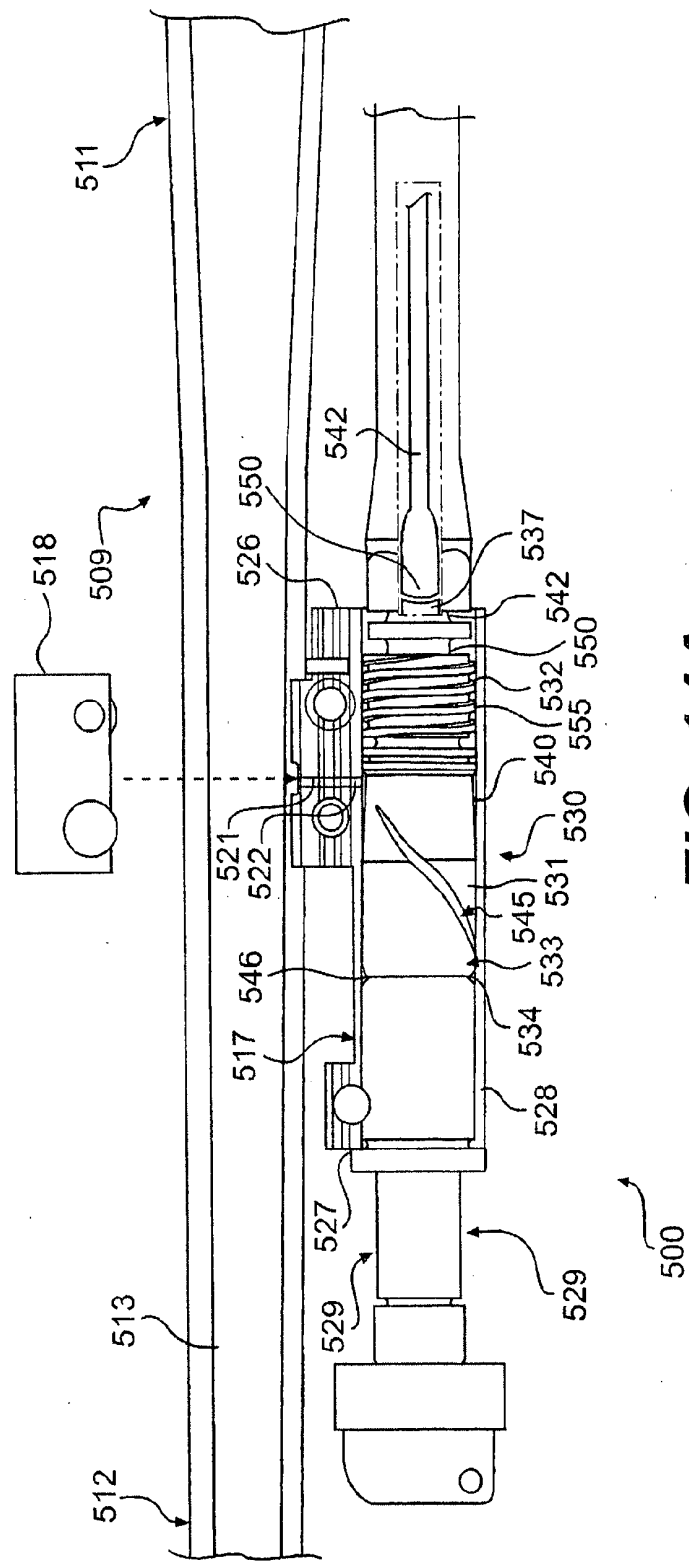


FIG. 14A

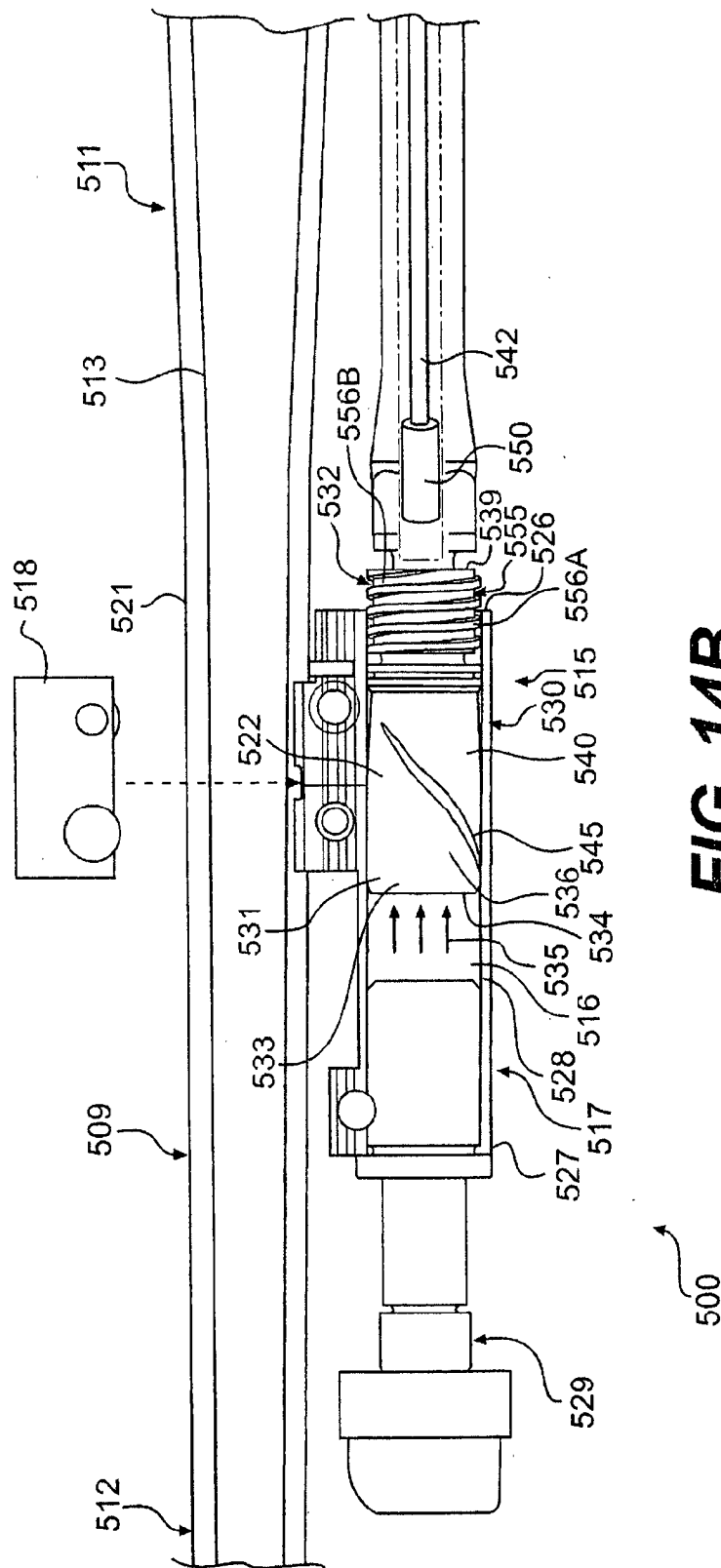


FIG. 14B