República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017024861-1 B1

(22) Data do Depósito: 19/05/2016

(45) Data de Concessão: 29/03/2022

(54) Título: CONJUNTO DE CAIXA DE CULATRA, ARMA DE FOGO, EXTENSÃO DE TAMBOR, MÉTODO PARA FABRICAR O PAR DE ANÉIS DE ACOPLAMENTO, E, MÉTODO PARA FABRICAR O TUBO

(51) Int.Cl.: F41A 15/14; F41A 3/26; F41A 3/30; F41A 3/62; F41A 3/70; (...).

(30) Prioridade Unionista: 22/05/2015 US 14/720,713.

(73) Titular(es): ARM WEST, LLC.

(72) Inventor(es): LEROY JAMES SULLIVAN; JAMES MCGARRY; ROBERT LLOYD WATERFIELD; PAUL N. LATULIPPE, JR..

(86) Pedido PCT: PCT US2016033362 de 19/05/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/003576 de 05/01/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/11/2017

(57) Resumo: CONJUNTO DE CAIXA DE CULATRA, ARMA DE FOGO, EXTENSÃO DE TAMBOR, PAR DE ANÉIS DE ACOPLAMENTO, E, MÉTODO. Uma arma de fogo pode ter um ferrolho tendo uma pluralidade de abas de travamento que são configuradas para ter uma área de cisalhamento que é maior que aquela de um M16/M4 padrão. Uma caixa de culatra pode ter um ferrolho que tem uma came de dois cortes tendo uma superfície de came de destravamento que tem aumento de ângulo de came suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4. Um pino de extrator escalonado pode ser provido que previne desengate do pino de extrator. Um tubo pode ser configurado para prover gás a partir de um tambor da arma de fogo ao pistão através da chaveta. O tubo pode ter um radiador de calor formado a partir de filamentos conformados triangularmente em pelo menos uma porção do tubo. Um pistão no ferrolho e pode ter uma pluralidade de anéis incluindo pares de anéis de acoplamento que são formados e mantidos como um par combinado.

“CONJUNTO DE CAIXA DE CULATRA, ARMA DE FOGO, EXTENSÃO DE TAMBOR, MÉTODO PARA FABRICAR O PAR DE ANÉIS DE ACOPLAMENTO, E, MÉTODO PARA FABRICAR O TUBO”

REIVINDICAÇÃO PRIORITÁRIA

[001] Este pedido é uma continuação do pedido de patente de invenção US N° 14/720.713 depositado em 22 de maio de 2015 que é aqui incorporado por referência na sua totalidade. O pedido de patente de invenção US N° 14/720.713 é uma continuação em parte do pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 depositado em 12 de janeiro de 2012, que é aqui incorporado por referência na sua totalidade. O pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 reivindica o benefício do Pedido Provisório US N° 61/433.092, depositado em 14 de janeiro de 2011. O pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 reivindica o benefício do pedido Provisório US N° 61/433,083, depositado em 14 de janeiro de 2011. O pedido de patente de invenção US N° 13/34.871 reivindica o benefício do pedido Provisório US N° 61/478.439, depositado em 22 de abril de 2011. O pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 reivindica o benefício do pedido Provisório US N° 61/479, 194, depositado em 26 de abril de 2011. O pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 reivindica o benefício do pedido provisório US N° 61/498.426, depositado em 17 de junho de 2011. O pedido de patente de invenção US N° 13/348.871 reivindica o benefício do pedido provisório US N° 61/528.062, depositado em 26 de agosto de 2011. Todos esses pedidos de patente provisória são aqui incorporados por referência na íntegra.

CAMPO TÉCNICO

[002] Uma ou mais formas de realização da invenção relacionam-se geralmente com armas de fogo e, mais particularmente, por exemplo, com uma arma de fogo, tal como um membro da família de armas de fogo M16/M4 que tem aspectos que intensificam a sua confiabilidade.

FUNDAMENTOS

[003] O rifle de serviço M16 e a carabina M4 são bem conhecidos. Embora essas armas de fogo tenham se mostrado geralmente satisfatórias, os M16 e M4, bem como outras armas de fogo, apresentam uma variedade de desvantagens de confiabilidade. Essas desvantagens de confiabilidade podem resultar em um mau funcionamento da arma de fogo. Essas desvantagens de confiabilidade estão se tornando mais evidentes à medida que o uso de carregadores de maior capacidade aumenta. Tais mau funcionamentos podem ter sérias consequências e são, portanto, altamente indesejáveis. Algumas das desvantagens de confiabilidade são discutidas abaixo.

[004] As armas de fogo operadas a gás usam um pouco do gás de um cartucho que está sendo disparado para extrair o estojo usado do cartucho e para a câmara um novo cartucho. O gás percorre de um furo no cano para um cilindro de gás onde o gás empurra um pistão dentro do cilindro de gás para operar um mecanismo para extrair o estojo usado e para separar em câmara o novo cartucho. Em algumas armas de fogo, tais como M16 e M4, o cilindro de gás é formado na caixa de culatra e o pistão faz parte do ferrolho. Em tais armas de fogo, o gás é proporcionado do cano ao cilindro de gás por um tubo de gás.

[005] Em outras armas de fogo, tais como HK416, um pistão separado (não parte do ferrolho) é usado. O pistão é disposto em um cilindro de gás que não faz parte da caixa de culatra. Este pistão separado aplica força através de um tucho ou haste de operação e uma caixa de culatra para operar o mecanismo para extrair a estojo usado e para separar o novo cartucho.

[006] Se o pistão é ou não parte do ferrolho, é desejável evitar vazamento de gás entre o pistão e o cilindro. As armas de fogo operadas a gás contemporâneas usam comumente uma pluralidade de anéis de pistão que se encaixam em uma ranhura do pistão na tentativa de proporcionar uma vedação de gás entre o pistão e o cilindro para mitigar o vazamento de gás. Por exemplo, M16, M4 e HK416 usam três anéis. Cada um dos anéis é um

anel de fenda que tem um interstício formado no mesmo para facilitar a instalação do anel e para permitir que o anel aplique uma força de mola para fora que tende a selar o ajuste solto entre o pistão e o cilindro.

[007] Os anéis contemporâneos possuem deficiências inerentes que depreciam a sua eficácia geral e desejabilidade. Por exemplo, os interstícios dos três anéis ocasionalmente se alinham de uma maneira que permite que os gases quentes escoem prontamente através dos interstícios e, desse modo, desviam os anéis de forma indesejável. Quando os gases quentes escoam através dos interstícios, a força proporcionada pelos gases para extrair um estojo usado da câmara e para a câmara, um novo cartucho é reduzido de forma indesejável. Além disso, quando os gases quentes escoam através dos interstícios, os gases quentes podem disparar as extremidades dos anéis, ampliando de forma indesejável os interstícios. É desejável proporcionar anéis que desse modo mitiguem o fluxo de gás indesejável.

[008] Os tubos de gás contemporâneos possuem deficiências inerentes que depreciam a sua eficácia e desejabilidade. Por exemplo, os tubos de gás contemporâneos podem superaquecer e perder força, particularmente durante o disparo estendido e totalmente automático da arma de fogo. O nível mais alto de calor associado ao disparo estendido totalmente automático pode resultar em expansão térmica indesejável do tubo de gás, tanto radial quanto longitudinalmente. Essa expansão térmica pode ser substancialmente maior que uma quantidade que pode ser acomodada pelo espaço disponível na arma de fogo. Essa expansão térmica pode resultar em encaixes por deslizamento/folga se tornando encaixes por interferência. Ou seja, um encaixe por deslizamento pode de forma indesejável tornar-se um encaixe que não é por deslizamento, ou seja, pode congelar ou emperrar. Quando o tubo de gás se aquece excessivamente, o tubo de gás enfraquecido e expandido pode flexionar e ficar danificado porque não é livre para deslizar, fazendo com que a arma de fogo fique inoperante. É desejável proporcionar

métodos e sistemas para atenuar o superaquecimento nas armas de fogo operadas a gás.

[009] O coice para a frente e para trás da caixa de culatra pode fazer com que a taxa cíclica de uma arma de fogo aumente substancialmente. Este aumento na taxa cíclica pode reduzir a confiabilidade da arma de fogo e pode aumentar o desgaste da arma de fogo. É desejável proporcionar métodos e sistemas para mitigar o coice para frente e para trás da caixa de culatra.

[0010] O orifício de gás de uma arma de fogo M16/M4 contemporânea é submetido à erosão causada por fricção da bala e bombardeamento do propulsor. Tal erosão resulta na amplificação do orifício de gás e consequentemente um aumento indesejável na taxa cíclica da arma de fogo ao longo do tempo. As carabinas M4, que possuem o orifício de gás localizado em uma banda traseira da mira frontal, são particularmente suscetíveis a tal erosão. Este aumento indesejável na taxa cíclica pode eventualmente resultar em mau funcionamento e danos à arma de fogo. É desejável prever a colocação do orifício de gás e a medição de gás de uma maneira que não resulte em uma taxa cíclica aumentada ao longo do tempo.

[0011] As armas de fogo operadas a gás, como as da família de armas M16/M4, possuem alças de travamento de ferrolho e de cano que prendem o ferrolho ao cano durante o disparo. A falha das alças de travamento pode resultar na inoperabilidade da arma de fogo. É desejável proporcionar alças de travamento mais robustas para tais armas de fogo, de modo a mitigar a ocorrência indesejável de falha.

[0012] O came de uma caixa de culatra de tais armas de fogo coopera com o pino da câmera do ferrolho para travar e destravar as alças de travamento. Nos casos em que a pressão do sistema de gás aumentou e a taxa cíclica, consequentemente, também aumentou, como devido à erosão do orifício de gás, o came pode cooperar com o pino de came para tentar destravar as alças de travamento muito cedo no ciclo de disparo. Neste caso, a

pressão do gás na câmara pode ser muito alta para permitir que as alças de travamento girem completamente. Quando isso acontece, uma ou mais das alças de travamento podem quebrar. Novamente, isso pode resultar na inoperação da arma de fogo, o que pode resultar em perda de vidas em situações como durante o uso policial e as operações de batalha. É desejável assegurar que a pressão do gás na câmara seja suficientemente baixa para permitir que as alças de travamento girem completamente quando o ferrolho está sendo destravado.

[0013] Estas desvantagens de confiabilidade de tais armas de fogo contemporâneas podem resultar na sua falha. A falha da arma de fogo, particularmente durante o uso policial crítico e as operações de batalha, pode resultar em perda de vidas. Portanto, é desejável proporcionar armas de fogo que não sofram essas desvantagens de confiabilidade.

BREVE SUMÁRIO

[0014] De acordo com formas de realização ainda descritas aqui, são proporcionados métodos e sistemas para intensificar a confiabilidade de armas de fogo, tais como, armas de fogo na família de armas de fogo M16/M4. Por exemplo, uma forma de realização pode compreender uma arma de fogo tendo um ferrolho com uma pluralidade de alças de travamento que estão configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um padrão M16/M4. Um pistão pode ser formado no ferrolho e pode ter uma pluralidade de anéis que estão configurados para cooperar com o pistão para mitigar o vazamento de gás após o pistão. Cada um dos anéis pode ter uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo, de modo que o interstício de um anel esteja configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel. Uma caixa de culatra pode ter o ferrolho afixado de forma móvel ao mesmo. A caixa de culatra pode ter um came de corte duplo. O came de corte duplo pode ter um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho

que é substancialmente a mesma que o came padrão M16 e pode ter uma superfície de came de destravamento que tenha uma permanência suficiente para aumentar o atraso no início do destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4. Assim, a permanência pode ser aumentada em relação a uma carabina M4 que não possui um came de corte duplo. Um peso pode ser disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra. O peso pode ser configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra. Uma chave de suporte de longo alcance pode ser afixada a caixa de culatra e pode ser configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo que o de um padrão M16/M4. Um tubo de gás pode ser configurado para proporcionar gás a partir de um cano da arma de fogo para o pistão através da chave de suporte. O tubo de gás pode ter um radiador de calor formado em pelo menos uma porção do tubo de gás. Um tampão de medição de gás pode ter um furo de medição de gás configurado para medir o gás do cano da arma de fogo para a caixa de culatra da arma de fogo. O furo de medição de gás pode ser localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo. Um bloqueio de mira frontal pode ter uma banda traseira e uma banda frontal para afixar o bloqueio de mira frontal ao cano e pode ter uma passagem de gás formada na banda frontal para facilitar o fluxo de gás do cano para um tubo de gás da arma de fogo.

[0015] De acordo com uma forma de realização, o conjunto de caixa de culatra pode ter uma caixa de culatra com uma superfície de came de destravamento que tem um aumento de permanência suficiente para retardar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4. O came alongado é tal que, quando o ferrolho em relação a caixa de culatra está na sua posição mais destrancada para a frente, o pino do extrator do ferrolho pode estar totalmente exposto e não retido pela caixa de culatra, assim, o pino do extrator é escalonado de modo que, em combinação com a extrator e mola do extrator do ferrolho, atua como um detentor para reter o

pino do extrator.

[0016] De acordo com uma forma de realização, um grupo de ferrolhos pode ter um ferrolho tendo uma pluralidade de alças de travamento. As alças de travamento podem ser configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um padrão M16/M4. Um pistão pode ser formado no ferrolho e pode ter uma pluralidade de anéis configurados para cooperar com o pistão para mitigar o vazamento de gás após o pistão. Cada um dos anéis pode ter uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo, de modo que o interstício de um anel esteja configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel. Uma caixa de culatra pode ter o ferrolho afixado de forma móvel ao mesmo. A caixa de culatra pode ter um came de corte duplo. O came de corte duplo tendo um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente a mesma que o came de M16 padrão e pode ter uma superfície de came de destravamento que tenha um aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4. Assim, a permanência pode ser aumentada em relação a uma carabina M4 que não possui um came de corte duplo. Um peso pode ser disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra. O peso pode ser configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra. Uma chave de suporte pode ser afixada a caixa de culatra e pode ser configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo do que o padrão M16/M4.

[0017] De acordo com uma forma de realização, um conjunto de caixa de culatra para uso em uma carabina M4 tendo um ferrolho com alças de travamento estendidas e o ferrolho alongado é de tal modo que, quando o ferrolho em relação a caixa de culatra está na sua posição destravada mais para a frente, o pino do extrator do ferrolho é totalmente exposto e não retido

pela caixa de culatra, o pino do extrator é escalonado de modo que, em combinação com o extrator e a mola do extrator do ferrolho, atue como um detentor para reter o pino do extrator.

[0018] De acordo com uma forma de realização, uma extensão de cano para uso em uma carabina M4 com alças de travamento estendidas que requerem um ferrolho alongado, de modo que, quando o ferrolho em relação à caixa de culatra estiver na sua posição destravada mais para a frente, o pino de extrator é escalonado é totalmente exposto e não retido pelo suporte do parafuso, o pino de extrator é escalonado de modo que, em combinação com a mola de extração do parafuso e o extrator, atue como um detentor para reter o pino de extrator.

[0019] De acordo com uma forma de realização, uma extensão de cano para uso em uma carabina M4 é proporcionada com alças de travamento estendidas e rampas de alimentação menos inclinadas mais longas do que as alças de travamento M4 padrão e as rampas de alimentação para reduzir o coice da bala da rampa de alimentação.

[0020] De acordo com uma forma de realização, uma caixa de culatra pode ter uma chave encurtada para um percurso aumentado para manter o sobrealcance da trava de culatra original da M4.

[0021] De acordo com uma forma de realização, um anel pode ser configurado para ser recebido pelo menos parcialmente dentro de uma ranhura do pistão. Uma chave pode ser formada no anel e um interstício pode ser formada no anel. O interstício de um anel pode ser configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel. Assim, os anéis podem ser intertravados, de modo que não possam girar para uma posição em que os interstícios se alinhem de maneira que permita que os gases quentes escoam através dos interstícios.

[0022] De acordo com uma forma de realização, um tubo de gás pode ser configurado para proporcionar gás a partir de um cano de uma arma de

fogo para um pistão da arma de fogo. Um radiador de calor pode ser formado em pelo menos uma porção do tubo de gás, de acordo com uma forma de realização. O radiador de calor pode inibir o superaquecimento do tubo de gás. O tubo de gás pode ser configurado de forma que a expansão térmica não faça com que o tubo de gás se ligue ou seja danificado pelo ciclo da arma de fogo.

[0023] De acordo com uma forma de realização, um tubo pode proporcionar gás a partir de um cano de uma arma de fogo para um pistão da arma de fogo. Um radiador de calor pode se estender a partir de pelo menos uma porção do tubo e pode ter filetes.

[0024] De acordo com uma forma de realização, os filetes podem ser formados em uma porção do tubo afastando-se das extremidades do tubo.

[0025] De acordo com uma forma de realização, o tubo está configurado para uso em uma arma de fogo que tem um pistão formado sobre um ferrolho da arma de fogo, tal como um membro de uma família de armas de fogo M16/M4.

[0026] De acordo com uma forma de realização, o tubo de gás pode receber gás a partir de um cano da arma de fogo através de uma mira frontal da arma de fogo e pode proporcionar o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra. O tubo pode ter um diâmetro de interface externo para a chave de caixa de culatra com menos de 0,1779 polegadas (4,52 mm). O tubo pode ter um comprimento a partir de um furo de montagem da mira frontal do mesmo para uma extremidade traseira do mesmo menor que 9,57 polegadas (243,08 mm) para um tipo de arma de fogo M4 ou o tubo pode ter um comprimento a partir de um furo de montagem da mira frontal para uma extremidade traseira menor que 14,95 polegadas (379,73 mm) para um tipo de arma de fogo M16.

[0027] De acordo com uma forma de realização, um método pode incluir o corte de um tubo; formando um radiador no tubo; e instalar o tubo

em uma arma de fogo de modo que o tubo seja configurado para proporcionar gás a partir de um cano da arma de fogo para um pistão da mesma.

[0028] De acordo com uma forma de realização, o método pode incluir o radiador de calor tendo filetes.

[0029] De acordo com uma forma de realização, um tubo pode receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas de fogo M16/M4 através de uma mira frontal da arma de fogo e pode proporcionar o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra. O tubo pode ter um diâmetro de interface externo para a chave de caixa de culatra menor que 0,1779 polegadas (4,52 mm).

[0030] De acordo com uma forma de realização, um tubo pode receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas de fogo M4 através de uma mira frontal da arma de fogo e pode proporcionar o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra. O tubo pode ter um comprimento a partir de um furo de montagem de mira frontal do mesmo para uma extremidade traseira menor que 9,57 polegadas (243,08 mm).

[0031] De acordo com uma forma de realização, um tubo pode receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas de fogo M16 através de uma mira frontal da arma de fogo e pode proporcionar o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra. O tubo pode ter um comprimento a partir de um furo de montagem da mira frontal do mesmo para uma extremidade traseira do mesmo menor que 14,95 polegadas (379,73 mm).

[0032] De acordo com uma forma de realização, um dispositivo pode compreender um tampão de medição de gás tendo um furo de medição de gás que está configurado para medir gás a partir de um cano de uma arma de fogo para uma caixa de culatra da arma de fogo. O furo de medição de gás pode ser

localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo, de modo a não ser submetido à erosão causada por fricção de bala e bombardeamento propulsor.

[0033] De acordo com uma forma de realização, o coice para frente e para trás indesejável de uma caixa de culatra de uma arma de fogo operada a gás. Por exemplo, um dispositivo pode ter uma caixa de culatra e um peso anticoice disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra. O peso pode ser configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra.

[0034] De acordo com uma forma de realização, uma caixa de culatra pode ter um came de corte duplo formado no mesmo. O came de corte duplo pode ter um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente o mesmo que o came M16 padrão. O came de corte duplo pode ter uma superfície de came de destravamento que tenha um aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4.

[0035] De acordo com uma forma de realização, um ferrolho e uma extensão de cano para uma arma de fogo M16/M4 podem ter uma pluralidade de alças de travamento. As alças de travamento podem ser configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um M16/M4 padrão. Uma chave de suporte pode ser configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) maior do que o de um M16/M4 padrão. Um amortecedor pode ser configurado para limitar o percurso da caixa de culatra. O amortecedor pode ser aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que o M16/M4 padrão.

[0036] De acordo com uma forma de realização, o orifício de gás de uma arma de fogo pode ser movido para a frente ao longo do cano de modo a atrasar o tempo em que o gás atua sobre o ferrolho da arma de fogo depois de um cartucho ser disparado e de modo a reduzir a pressão de o gás que atua sobre o ferrolho. Desta forma, a taxa cíclica da arma de fogo pode ser

reduzida e a confiabilidade da arma de fogo pode ser melhorada.

[0037] Estes aspectos podem cooperar para proporcionar uma arma de fogo mais segura e mais confiável. Por exemplo, as alças de travamento longas ou estendidas, os anéis de pistão de gás, e o tubo de gás podem cooperar para tornar o sistema de gás da arma de fogo mais robusto. Como outro exemplo, o peso anticoice, o tampão de medição de gás, a passagem de gás na banda de mira dianteira e do came de corte duplo camada pode cooperar para reduzir a taxa cíclica e para mitigar o desgaste indesejável na arma de fogo.

[0038] O escopo da descrição é definido pelas reivindicações, que são incorporadas nesta seção por referência. Uma compreensão mais completa das formas de realização será proporcionada aos habilitados na técnica, bem como uma realização de vantagens adicionais do mesmo, considerando a descrição detalhada a seguir de uma ou mais formas de realização. Será feita referência às folhas de desenhos anexos que serão descritas em breve.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0039] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um ferrolho, tal como para um M16/M4, mostrando anéis de pistão com chave que explodem a partir do mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0040] A Figura 2 é uma vista lateral ampliada de um pistão da Figura 1 tendo um anel de pistão com chave instalado sobre ele e um anel de pistão com chave parcialmente instalado sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0041] A Figura 3 é uma vista em perspectiva ampliada do pistão da Figura 1 com dois anéis de pistão com chave instalados sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0042] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de um pistão, tal como para um HK416, mostrando anéis de pistão com chave explodidos a partir do mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0043] A Figura 5 é uma vista lateral ampliada do pistão da Figura 4 que tem um anel de pistão com chave instalado sobre o mesmo e um anel de pistão com chave parcialmente instalado sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0044] A Figura 6 é uma vista em perspectiva ampliada do pistão da Figura 4 que tem dois anéis de pistão com chave instalados sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização.

[0045] A Figura 7 é uma vista em perspectiva de uma arma de fogo, tal como uma M16/M4, tendo o ferrolho da Figura 1, de acordo com uma forma de realização.

[0046] A Figura 8A é uma vista em perspectiva de uma arma de fogo, tal como um HK416, tendo o pistão da Figura 4, de acordo com uma forma de realização.

[0047] As Figuras 8B-E são várias vistas de um anel de pistão com chave, de acordo com uma forma de realização.

[0048] A Figura 9 é uma vista lateral de um tubo de gás dissipador de calor para uma arma de fogo, de acordo com uma forma de realização.

[0049] As Figuras 10A-10C são vistas em corte que mostram o tubo de gás dissipador de calor e um tampão de medição de gás, de acordo com uma forma de realização.

[0050] A Figura 11 é uma vista lateral em seção transversal de uma extremidade traseira do tubo de gás e uma chave de suporte que recebe a extremidade traseira do tubo de gás, de acordo com uma forma de realização.

[0051] A Figura 12 é um fluxograma que mostra um método para preparar uma arma de fogo tendo um tubo de gás dissipador de calor, de acordo com uma forma de realização.

[0052] A Figura 13A é uma vista de topo de uma caixa de culatra tendo um conjunto anticoice, de acordo com uma forma de realização.

[0053] A Figura 13B é uma vista frontal de um pino do extrator

escalonado, de acordo com uma forma de realização.

[0054] A Figura 13C uma vista em seção transversal do pino do extrator escalonado disposto em um ferrolho, de acordo com uma forma de realização.

[0055] A Figura 13D é uma vista em seção transversal de um pino do extrator escalonado disposto em um ferrolho, de acordo com uma forma de realização.

[0056] A Figura 13E é uma vista lateral de um conjunto de caixa de culatra com um pino do extrator escalonado, de acordo com uma forma de realização.

[0057] A Figura 14 é uma vista lateral da caixa de culatra da Figura 13A, de acordo com uma forma de realização.

[0058] A Figura 15 é uma vista lateral ampliada do conjunto anticoice da Figura 13A que mostra um peso anticoice em uma posição zero ou não impactante, de acordo com uma forma de realização.

[0059] A Figura 16 é uma vista lateral ampliada do conjunto anticoice da Figura 13A mostrando o peso anticoice em uma posição de impacto traseira, de acordo com uma forma de realização.

[0060] A Figura 17 é uma vista lateral ampliada do conjunto anticoice da Figura 13A que mostra o peso anticoice em uma posição de impacto dianteiro, de acordo com uma forma de realização.

[0061] A Figura 18 é uma vista explodida da caixa de culatra da Figura 13A, de acordo com uma forma de realização.

[0062] A Figura 19 é uma vista de topo explodida de êmbolos, molas e o peso anticoice da Figura 18, de acordo com uma forma de realização.

[0063] A Figura 20 é uma vista em perspectiva explodida dos êmbolos, das molas e do peso anticoice da Figura 18, de acordo com uma forma de realização.

[0064] A Figura 21 é uma vista de montagem de topo dos êmbolos,

das molas e do peso anticoice da Figura 18, de acordo com uma forma de realização.

[0065] A Figura 22 é uma vista montada em perspectiva dos êmbolos, as molas e o peso anticoice da Figura 18, de acordo com uma forma de realização.

[0066] A Figura 23 é uma vista em perspectiva de uma caixa de culatra modificada, de acordo com uma forma de realização.

[0067] A Figura 24 é uma vista de extremidade da caixa de culatra modificado da Figura 23, de acordo com uma forma de realização.

[0068] A Figura 25 é uma vista lateral de uma bigorna da Figura 23, de acordo com uma forma de realização.

[0069] A Figura 26 é uma vista de extremidade da caixa de culatra modificado da Figura 23 que mostra uma área de impacto e uma área de apoio, de acordo com uma forma de realização.

[0070] A Figura 27 é uma vista de extremidade da caixa de culatra modificado da Figura 23 que mostra um êmbolo, de acordo com uma forma de realização.

[0071] As Figuras 28A-28C são várias vistas do conjunto anticoice, de acordo com uma forma de realização.

[0072] As Figuras 29A-29C são várias vistas do peso anticoice, de acordo com uma forma de realização.

[0073] As Figuras 30A-30D são várias vistas do êmbolo, de acordo com uma forma de realização.

[0074] As Figuras 31A-31C são várias vistas da bigorna, de acordo com uma forma de realização.

[0075] As Figuras 32A-32F são várias vistas que mostram uma modificação de caixa de culatra, de acordo com uma forma de realização.

[0076] As Figuras 33A e 33B são várias vistas que mostram um came de corte duplo, de acordo com uma forma de realização.

[0077] A Figura 34A-34P são várias vistas que mostram uma chave de suporte, de acordo com uma forma de realização.

[0078] A Figura 35 é uma vista lateral em seção transversal de uma porção de uma arma de fogo padrão, isto é, M16/M4 contemporânea de 5,56 mm com o grupo de ferrolhos mostrado na sua posição totalmente para frente e posição totalmente traseira.

[0079] A Figura 36A é uma vista lateral em seção transversal de uma porção de uma arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm com uma extensão de ferrolho e cano com alças de travamento estendidas mais robustas e outros aspectos melhorados, com o grupo de ferrolhos mostrado em duas posições, de acordo com uma forma de realização.

[0080] As figuras 36B-36Y são várias vistas de alças de travamento estendidas de um conjunto de caixa de culatra, de acordo com uma forma de realização.

[0081] A Figura 37A é uma vista lateral em seção transversal ampliada que mostra as alças de travamento da arma de fogo padrão M16/M4 de 5,56 mm (parte superior) e as alças de travamento estendidas mais robustas da arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm melhorada (porção inferior), de acordo com uma forma de realização.

[0082] A Figura 37B é uma vista lateral ampliada que mostra as extensões de cano da arma de fogo M16/M4 5.56 mm padrão (extensão do cano superior) e a extensão do cano da arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm melhorada (extensão do cano inferior), de acordo com uma forma de realização.

[0083] A Figura 38 é uma vista de extremidade que mostra as rampas de alimentação de uma arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm padrão, isto é, contemporânea.

[0084] A Figura 39 é uma vista de extremidade que mostra as rampas de alimentação da arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm, de acordo

com uma forma de realização.

[0085] A Figura 40 mostra o bloqueio de mira frontal e o tubo de gás de uma carabina M4 padrão, isto é, contemporânea.

[0086] A Figura 41 mostra um tampão de medição instalado em um bloqueio de mira frontal tendo o orifício de gás na localização padrão e mostrando o uso de um tubo de gás de parede espessa, de acordo com uma forma de realização.

[0087] A Figura 42 mostra um tampão de medição instalado em um bloqueio de mira frontal tendo o orifício de gás movido para uma localização para a frente e mostrando o uso de um tubo de gás de parede espessa, de acordo com uma forma de realização.

[0088] A Figura 43 mostra um tampão de medição instalado em um bloqueio de mira frontal tendo o orifício de gás movido para uma localização para a frente (com uma vista ampliada do tampão de medição instalado) e mostrando o uso de um tubo de gás de parede espessa, de acordo com uma forma de realização.

[0089] A Figura 44 mostra um tampão de medição instalado em um bloqueio de mira frontal tendo o orifício de gás movido para uma localização para a frente (com uma vista ampliada do tampão de medição e tubo de gás não instalados) e mostrando o uso de um tubo de gás de parede espessa, de acordo com para uma forma de realização.

[0090] A Figura 45 mostra o peso anticoice tendo um chanfro formado sobre o mesmo para proporcionar a folga para o cão, de acordo com uma forma de realização.

[0091] A Figura 46 mostra um pino de came tendo um chanfro formado sobre o mesmo para proporcionar folga para o came, de acordo com uma forma de realização.

[0092] As formas de realização da presente invenção e as suas vantagens são mais bem compreendidas, referindo-se à descrição detalhada a

seguir. Deve ser apreciado que números de referência semelhantes são usados para identificar elementos semelhantes ilustrados em uma ou mais das figuras.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0093] Métodos e sistemas são proporcionados para intensificar a confiabilidade das armas de fogo, tais como, armas de fogo na família de armas de fogo M16/M4. Por exemplo, de acordo com uma forma de realização, uma arma de fogo pode ter um ferrolho tendo uma pluralidade de alças de travamento estendidas que estão configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um M16/M4 padrão.

[0094] Um pistão pode ser formado no ferrolho e pode ter uma pluralidade de anéis que estão configurados para cooperar com o pistão para mitigar o vazamento de gás após o pistão. Cada um dos anéis pode ter uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo, de modo que o interstício de um anel esteja configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel.

[0095] Uma caixa de culatra pode ter o ferrolho afixado de forma móvel ao mesmo. A caixa de culatra pode ter um came de corte duplo. O came de corte duplo pode ter um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente a mesma que o came de M16 padrão e pode ter uma superfície de came de destravamento que tenha um aumento de permanência suficiente para atrasar um início de destravamento quando a caixa de culatra é usada em uma carabina M4 (em comparação com o atraso proporcionado pela superfície de came padrão). Esse atraso pode ser igual a 0.00016 segundos, por exemplo. Este atraso é baseado no tempo que leva para uma bala M855 de 62 grãos para percorrer 5,5 polegadas (139,7 mm) além do orifício de gás em um cano de rifle M16 a uma velocidade média de 3056 pés (931,47 m) por segundo. Durante este tempo, a pressão da câmara cai significativamente no rifle, mas não na carabina que tem o orifício de gás 5,5

polegadas (139,7 mm) mais perto da câmara que faz o rifle, fazendo com que o gás comece a atuar no sistema de gás 0.00016 segundos mais cedo na carabina do que no rifle. A permanência é aumentada de modo a recuperar o atraso de 0,00016 segundos e a queda de pressão benéfica que está presente no rifle e não na carabina padrão. A permanência adicional necessária no came é 0,036 polegadas (0,91 mm) se o suporte estiver a uma velocidade máxima de 20 pés (6,1 m) por segundo, o que é 153 vezes mais lento do que a bala desde 5,5 polegadas (139,7 mm), dividido por 153 = 0,036 polegadas (0,91 mm). Assim, o aumento de permanência de 0,062 polegadas (1,57 mm) é mais do que significativo.

[0096] A permanência adicional de 0,062 tem duas vantagens. Ele fornece o tempo necessário para reduzir a pressão da câmara que tende a ligar as alças de travamento no início do destravamento e permite que na caixa de culatra adicional de 0,062 ocorra um coice antes de retrair com segurança o pino de disparo, reduzindo assim a chance de uma falha de disparo do coice do suporte ocasional.

[0097] Um peso pode ser disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra. O peso pode ser configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra. Uma chave de suporte pode ser afixada a caixa de culatra e pode ser configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo do que o padrão M16/M4. Um tubo de gás pode ser configurado para fornecer gás a partir de um cano da arma de fogo para o pistão através da chave de suporte. O tubo de gás pode ter um radiador de calor formado em pelo menos uma porção do tubo de gás.

[0098] Um tampão de medição de gás pode ter um furo de medição de gás configurado para medir o gás do cano da arma de fogo para a caixa de culatra da arma de fogo. O furo de medição de gás pode ser localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo. Um bloqueio de mira frontal pode ter

uma banda traseira e uma banda frontal para afixar o bloqueio de mira frontal ao cano e pode ter uma passagem de gás formada na banda frontal para facilitar o fluxo de gás do cano para um tubo de gás da arma de fogo. Estes, bem como outros aspectos, e suas vantagens são discutidos em detalhes aqui.

[0099] A cooperação desses aspectos pode proporcionar uma arma de fogo mais segura e confiável. Por exemplo, as alças de travamento longas ou estendidas, os anéis de pistão de gás e o tubo de gás podem cooperar para tornar o sistema de gás da arma de fogo mais robusta. Como um exemplo adicional, o peso anticoice, o tampão de medição de gás, a passagem de gás na banda de mira dianteira e do came de corte duplo podem cooperar para reduzir a taxa cíclica e para melhor facilitar o uso das alças de travamento estendidas.

[00100] Métodos e sistemas para inibir vazamento de gás indesejável e/ou acúmulo de calor em uma arma de fogo operada a gás são descritos. De acordo com uma forma de realização, um par de anéis podem ser configurados para se intertravar de modo que os anéis girem dentro de uma ranhura de um pistão de um sistema de gás de uma arma de fogo. Uma vez que os anéis giram em uníssono, eles não se alinham de uma maneira que facilmente facilita um fluxo de gás indesejável além do pistão. Esses anéis geralmente podem ser usados com tipos de armas de fogo M16/M4 e HK416.

[00101] De acordo com uma forma de realização, um tubo de gás que tolera melhor o calor associado com o disparo prolongado totalmente automático de uma arma de fogo. O tubo de gás é menos propenso ao superaquecimento e melhor acomoda a expansão térmica. Assim, a arma de fogo cicla e dispara de forma mais uniforme e é mais confiável. Esse tubo de gás geralmente pode ser usado com tipos de armas de fogo M16/M4 e geralmente não pode ser usado com tipos de armas de fogo HK416, uma vez que os tipos de armas de fogo HK416 usam um sistema de gás substancialmente diferente.

[00102] De acordo com uma forma de realização, métodos e sistemas para inibir o coice indesejável para frente e para trás de uma caixa de culatra de uma arma de fogo operada a gás, tal como uma arma de fogo operada a gás totalmente automática. Um conjunto anticoice, incluindo um peso anticoice, pode mitigar a aceleração indesejável da taxa cíclica de uma arma de fogo devido à erosão do orifício de gás e, portanto, pode reduzir o desgaste e aumentar a confiabilidade da arma de fogo.

[00103] De acordo com uma forma de realização, um furo de medição de gás pode evitar que a taxa cíclica da arma de fogo aumente de forma indesejável à medida que o orifício de gás sofra erosão. O orifício de gás pode ser movido para a frente, da banda da mira traseira para a banda da mira dianteira, para reduzir a pressão no sistema de gás e reduzir a taxa cíclica da arma de fogo.

[00104] De acordo com uma forma de realização, alças de travamento estendidas mais fortes no ferrolho e na extensão do cano podem ser proporcionadas para evitar a quebra das mesmas. As alças de travamento estendidas são particularmente úteis quando a arma de fogo é operada com cartuchos que proporcionam pressões de câmara mais altas. Um came de corte duplo pode proporcionar uma permanência aumenta, de modo que a pressão na câmara tenha tempo para diminuir até um ponto em que as alças de travamento (as alças de travamento estendidas ou as alças de travamento padrão) possam ser desengatadas de forma mais confiável e segura.

[00105] Exemplos de formas de realização de anéis de pistão de gás com chave são discutidos em detalhes abaixo. Exemplos que são adequados para uso com o rifle M16/M4 são discutidos com referência às Figuras 1-3 e 7. Exemplos que são adequados para uso com o rifle HK416 são discutidos com referência às Figuras 4-6 e 8. O pistão de gás de M16 e M4 são uma parte integrada do ferrolho que é disposto de modo deslizável dentro de um cilindro de gás formado na caixa de culatra da arma de fogo. O cilindro de

gás, isto é, a caixa de culatra, se move em relação ao pistão de gás.

[00106] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um ferrolho 100 de uma arma de fogo operada a gás 700 (Figura 7), de acordo com uma forma de realização. O ferrolho 100 pode ser um ferrolho de um rifle M16 ou uma carabina M4, por exemplo. O ferrolho 100 pode ter um pistão 101 formado sobre o mesmo. Uma ranhura 102 pode ser formada circunferencialmente em torno do pistão 101. Um par de anéis 105 é mostrado explodido a partir do ferrolho 100. Os anéis 105 podem compreender um primeiro anel 105a e um segundo anel 105b. Os anéis 105 podem ser configurados para serem recebidos pelo menos parcialmente dentro da ranhura 102 do pistão 101 da arma de fogo operada a gás 700.

[00107] Uma chave 108 pode ser formada sobre cada um dos anéis 105. A chave 108 pode se estender geralmente perpendicularmente em relação a um plano de cada um dos anéis 105. A chave 108 pode ter uma seção transversal geralmente retangular quando tomada em qualquer de dois planos geralmente ortogonais. Isso é que as paredes do anel geralmente podem definir um retângulo.

[00108] Um interstício 107 pode ser formado em cada um dos anéis 105. O interstício 107 de cada um dos anéis 105 pode ser configurado para receber pelo menos uma porção da chave 108 de outro um dos anéis 105. O interstício 107 pode ter uma seção transversal geralmente retangular quando tomada em qualquer um dos dois planos geralmente ortogonais. Assim, um par dos anéis 105 pode ser configurado para se intertravarem, de modo que os dois anéis 105 possam girar, mas podem girar apenas substancialmente em união um com o outro.

[00109] Em uma forma de realização, a chave 108 e o interstício 107 de cada um dos anéis 105 podem ser formados de modo que um par dos anéis 105 seja aninhável com a chave 108 de cada um dos anéis 105 sendo disposto dentro do interstício 107 um do outro um dos anéis 105, enquanto os anéis

105 estão substancialmente nivelados um em relação ao outro. O aninhamento dos anéis 105 intertrava os anéis 105 de modo que os anéis 105 girem em uníssono.

[00110] Em uma forma de realização, os interstícios 107 dos dois anéis 105 podem ser diametralmente opostos um em relação ao outro quando os anéis 105 são intertravados. Uma vez que os dois anéis 105 giram substancialmente em uníssono, os interstícios 107 não se alinham de uma forma que facilita o fluxo de gás aumentado através dos anéis 105.

[00111] Em uma forma de realização, os anéis 105 podem ser formados de aço inoxidável. Por exemplo, os anéis 105 podem ser formados de aço inoxidável 17-4. Vários outros materiais, incluindo materiais refratários, tais como, cerâmicas, são contemplados.

[00112] Em uma forma de realização, a ranhura 102 pode ser substancialmente retangular em seção transversal. Em uma forma de realização, os anéis 105 também podem ser substancialmente retangulares em seção transversal e, portanto, podem ser geralmente complementares em tamanho e forma em relação à ranhura 102.

[00113] A Figura 2 é uma vista lateral ampliada do pistão 101 tendo o primeiro anel 105a instalado completamente sobre ele e tendo o segundo anel 105b parcialmente instalado sobre ele, de acordo com uma forma de realização. Os anéis 105 podem ser temporariamente flexionados ou deformados por mola para deslizar sobre o pistão 101 e para dentro da ranhura 102. A chave 108 do segundo anel 105b é posicionada para ser recebida pelo menos parcialmente dentro do interstício 107 do primeiro anel 105a.

[00114] A Figura 3 é uma vista em perspectiva ampliada do pistão 101 tendo dois anéis 105 instalados sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização. Os dois anéis 105 estão assentados dentro da ranhura 102. A chave 108 do segundo anel 105b é disposta pelo menos parcialmente dentro do

interstício 107 do primeiro anel 105a e a chave 108 do primeiro anel 105a está disposta pelo menos parcialmente dentro do interstício 107 do segundo anel 105b.

[00115] O pistão de um HK416 é disposto em um cilindro de gás de uma arma de fogo 800 (ver Figura 8A) em vez de um cilindro da caixa de culatra como aqui discutido em relação ao M16/M4. As Figuras 4-6 mostram um sistema para inibir o fluxo de gás indesejável em torno do pistão de um HK416 ou semelhante e são discutidos em detalhes abaixo.

[00116] A Figura 4 é uma vista em perspectiva do pistão 400 de uma arma de fogo operada a gás 800 (Figura 8A), de acordo com uma forma de realização. O pistão 400 pode ser um pistão de um rifle HK416, por exemplo. Uma ranhura 402 pode ser formada circunferencialmente em torno do pistão 400. Um par de anéis 405 é mostrado explodido a partir do pistão 400. Os anéis 405 podem compreender um primeiro anel 405a e um segundo anel 405b. Os anéis 405 podem ser configurados para serem recebidos pelo menos parcialmente dentro da ranhura 402.

[00117] Uma chave 408 pode ser formada sobre cada um dos anéis 405. A chave 408 pode se estender geralmente perpendicularmente em relação a um plano dos anéis 405. A chave 408 pode ter uma seção transversal geralmente retangular quando tomada em qualquer uma das duas geralmente planos ortogonais.

[00118] Um interstício 407 pode ser formado em cada um dos anéis 405. O interstício 407 de cada um dos anéis 405 pode ser configurado para receber pelo menos uma porção da chave 408 de outro dos anéis 405. O interstício 407 pode ter uma seção transversal geralmente retangular quando tomada em qualquer um dos dois planos geralmente ortogonais. Assim, um par dos anéis 405 pode ser configurado para se intertravar um com o outro, de modo que os dois anéis 405 possam girar, mas podem girar apenas substancialmente em uníssono um em relação ao outro.

[00119] Em uma forma de realização, a chave 408 e o interstício 407 de cada anel 405 podem ser formados de modo que um par dos anéis 405 seja aninhável com a chave 408 de cada um dos anéis 405 sendo disposto pelo menos parcialmente dentro do interstício 407 um do outro dos anéis 405 enquanto os anéis 405 são substancialmente nivelados um com o outro. O aninhamento dos anéis 405 intertrava os anéis 405 de modo que os anéis 405 girem em uníssono.

[00120] Em uma forma de realização, os interstícios 407 dos dois anéis 405 podem ser diametralmente opostas um em relação ao outro quando os anéis 405 são intertravados. Uma vez que os dois anéis 405 giram substancialmente em uníssono, os interstícios 407 não se alinham de uma maneira que facilita o fluxo de gás aumentado além dos anéis 405.

[00121] Em uma forma de realização, os anéis 405 podem ser formados de aço inoxidável. Por exemplo, os anéis 405 podem ser formados de aço inoxidável 17-4. Vários outros materiais, incluindo materiais refratários como cerâmicas, são contemplados.

[00122] Em uma forma de realização, a ranhura 402 pode ser substancialmente retangular em seção transversal. Em uma forma de realização, os anéis 405 também podem ser substancialmente retangulares em seção transversal e, portanto, podem ser geralmente complementares em tamanho e forma em relação à ranhura 402.

[00123] A Figura 5 é uma vista lateral ampliada do pistão 400 tendo o primeiro anel 405a parcialmente instalado sobre o mesmo e tendo o segundo anel 405b completamente instalado sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização. Os anéis 405 podem temporariamente ser flexionados ou deformados por mola de modo a deslizar sobre o pistão 400 e dentro da ranhura 402. A chave 408 do segundo anel 405b é posicionada para ser recebida pelo menos parcialmente dentro do interstício 407 do primeiro anel 405a.

[00124] A Figura 6 é uma vista em perspectiva ampliada do pistão 400 tendo dois anéis 405 instalados sobre o mesmo, de acordo com uma forma de realização. Os dois anéis 405 são assentados dentro da ranhura 402. A chave 408 do segundo anel 405b é disposta pelo menos parcialmente dentro do interstício 407 do primeiro anel 405a.

[00125] De acordo com várias formas de realização, um dispositivo pode compreender um primeiro anel 105a, 405a configurado para ser pelo menos parcialmente recebido dentro de uma ranhura 102, 402 de um pistão 101, 400 de uma arma de fogo operada a gás 700, 800. Um segundo anel 105b, 405b pode ser configurado para ser pelo menos parcialmente recebido dentro da ranhura 102, 402. O primeiro anel 105a, 405a e o segundo anel 105b, 405b podem ser configurados para se intertravarem, de modo que o primeiro anel 105a, 405a e o segundo anel 105b, 405b girem substancialmente em uníssono dentro da ranhura 102, 402. Vários meios para efetuar tal intertravamento são contemplados. O uso de uma chave 108, 408 e um interstício 107, 407 como discutido aqui são apenas a título de exemplo, e não a título de limitação.

[00126] Qualquer número desejado de anéis 105, 405 e qualquer número desejado de ranhuras 102, 402 no pistão 101, 400 pode ser usado. Por exemplo, duas ranhuras 102, 402, cada uma contendo dois anéis 105, 405 ou três anéis 105, 405, por peça, podem ser usadas. Assim, várias formas de realização podem compreender 2, 3, 4, 5, 6 ou mais anéis 105, 405.

[00127] Em várias formas de realização, os interstícios 107, 407 podem ser interstícios parciais que não se estendem inteiramente aos anéis 105, 405. Por exemplo, os interstícios 107, 407 podem ser suficientemente dimensionados para receber pelo menos uma porção das chaves 108, 408 enquanto não formam uma separação nos anéis 105, 405. Assim, os interstícios 107, 407 podem ser depressões, endentações ou recortes, por exemplo. Qualquer número e configuração desejado(a) dos interstícios 107,

407 e as chaves 108, 408 pode ser usado(a). Os interstícios 107, 407 e as chaves 108, 408 podem ser geralmente complementares uns em relação aos outros. Os interstícios 107, 407 e as chaves 108, 408 podem ser não complementares uns em relação aos outros.

[00128] Os anéis de pistão 105, 405 não precisam ser recebidos dentro de uma ranhura 102, 402 do pistão 101, 400. Em vez disso, os anéis de pistão 105, 405 podem ser colocados sobre o pistão 101, 400 e podem ser mantidos em posição por qualquer meio ou estrutura desejada. Os anéis de pistão 105, 405 podem cooperar com o pistão 101, 400 para mitigar o vazamento de gás após o pistão 101, 400.

[00129] De acordo com uma forma de realização, o pistão 400 pode ser configurado para ajustar dentro de um cilindro de gás de uma arma de fogo 800 que não tem o pistão 400 formado sobre um ferrolho da arma de fogo 800, por exemplo. O pistão 400 pode ser configurado para se encaixar dentro de um cilindro de gás de um tipo de arma de fogo HK416 800.

[00130] Alternativamente, o pistão 101 pode ser formado sobre um ferrolho 100 da arma de fogo 700. O cilindro de gás pode ser formado em uma caixa de culatra da arma de fogo 700. O pistão 101, 400 pode se ajustar dentro de um cilindro de gás de uma arma de fogo tipo M16/M4, por exemplo.

[00131] A Figura 7 é uma vista em perspectiva da arma de fogo 700 tendo o pistão 101 formado no ferrolho 100, de acordo com uma forma de realização. A arma de fogo 700 pode ser uma M16 ou uma M4, por exemplo. A arma de fogo 700 pode ter um ou mais pares de anéis 105 dispostos em uma ou mais ranhuras 102 em relação ao pistão 101 da mesma para mitigar o vazamento de gás após o pistão 101, como aqui discutido.

[00132] A Figura 8A é uma vista em perspectiva de uma arma de fogo 800 que tem o pistão 400, de acordo com uma forma de realização. A arma de fogo 800 pode ser um HK416, por exemplo. A arma de fogo 800 pode ter um

ou mais pares de anéis 405 dispostos em torno do pistão 400 da mesma para mitigar o vazamento de gás após o pistão 400, como aqui discutido.

[00133] Durante a operação, um atirador dispara a arma de fogo 700, 800 e o gás quente de alta pressão é proporcionado pelo cartucho. Como mostrado na Figura 7 para um tipo de rifle M16 ou M4, o gás percorre através de uma mira frontal (Figura 40) para o tubo de gás 705, depois através do tubo de gás 705 e uma chave de suporte 752 para a caixa de culatra 702, onde o gás move a caixa de culatra 702 e, consequentemente, o ferrolho 100, de modo a efetuar a extração do cartucho usado e a separação em câmaras de um novo cartucho. O ferrolho 100 é disposto dentro de um cilindro de gás 701 formado na caixa de culatra 702. Como mostrado na Figura 8A para um tipo de rifle HK416, o gás move o pistão 400 dentro do cilindro de gás 801 de modo a mover um tucho ou uma haste de operação 802 para efetuar a extração de um cartucho usado e uma separação em câmaras de um novo cartucho.

[00134] Em qualquer caso, o uso de anéis 105, 405 tendo interstícios 107, 407 e as chaves 108, 408 que facilitam o aninhamento ou o intertravamento dos anéis 105, 405 mitiga substancialmente o fluxo de gás indesejável para além do pistão 101, 400. Os anéis aninhados ou intertravados 105, 405 proporcionam maior resistência a tal fluxo de gás evitando que os interstícios 107, 407 se alinhem uns com os outros. Por exemplo, o gás pode ser substancialmente forçado a seguir um trajeto mais longo e mais contorcido sob os anéis 105, 405 a partir dos quais o gás ressurge para escoar para além do pistão 101, 400. Este trajeto mais longo e mais contorcido em torno de quatro cantos inibe substancialmente esse fluxo de gás e consequentemente inibe o vazamento de gás após o pistão 101, 400.

[00135] As armas de fogo 700 que têm o pistão 101, formado no ferrolho 100 do mesmo, podem ser aqui referidas como armas de fogo tipos M16/M4 ou M16/M4 ou membros de uma família de armas de fogo M16/M4.

As armas de fogo 800 que não têm o pistão 400 formado em um ferrolho do mesmo podem ser aqui referidas como armas de fogo tipos HK416, HK416 ou membros de uma família de armas de fogo HK416.

[00136] Assim, de acordo com uma ou mais formas de realização, dois anéis 105, 405 podem ser aninhados de modo que a vazão de gás indesejável após o pistão 101, 400 seja substancialmente inibida. Desta forma, danos aos anéis podem ser substancialmente mitigados e a incrustação de componentes da arma de fogo 700, 800, tal como dentro do receptor da mesma, pode ser substancialmente mitigada. Ao inibir o vazamento de gás após o pistão 101, a confiabilidade 400 da arma de fogo é substancialmente melhorada e a operação da arma de fogo é feita mais uniforme.

[00137] Antecipando que os carregadores de 60 e 100 tiros podem em breve substituir os carregadores padrão M16/M4 de 30 tiros, os problemas de calor consequentes associados a tal capacidade aumentada (e o disparo rápido estendido resultante da arma de fogo) também precisam ser usados ser endereçado. O tubo de gás M4 705 pode suavizar e flexionar (e assim se tornar inoperável) em apenas quatro rajadas de 100 tiros. Os anéis de pistão de gás M16 podem queimar em apenas duas rajadas de 100 tiros. Para mitigar tais problemas de calor, os anéis de pistão com chave 104, 405 e um tubo de gás de dissipação de calor 705 podem ser usados, como aqui discutido.

[00138] Os anéis de pistão contemporâneos usados em armas de fogo, como o M16/M4, possuem um interstício de aproximadamente 0,05 polegadas (1,27 mm) ou menor. Se o espaço for maior, mais do anel no lado da pressão pode não ser suportado no interstício com o anel de acoplamento. Esta área não suportada, se muito maior do que 0,05 polegadas (1,27 mm), combinada com a alta pressão dos sistemas de gás resultará na falha do anel na área não suportada. O interstício, por necessidade, para um anel com chave do tipo aqui descrito, para aceitar uma chave de um anel de acoplamento, é mais largo (por exemplo, 0,09 polegadas (2,23 mm)) do que para anéis

convencionais usados em armas de fogo. Se a chave do anel no lado da pressão tivesse a altura exata de modo que suportasse o anel na área do espaço para garantir que o anel não se flexione sob a alta pressão, ou seja, a maioria do anel está nivelada contra o anel de acoplamento e no espaço, a chave suporta exatamente o anel para que não haja flexão do anel na direção da pressão dentro ou ao lado do espaço, então o anel poderia sobreviver, mas este arranjo pode não permitir uma tolerância de fabricação suficiente.

[00139] Em uma forma de realização da presente descrição, anéis com chave 805 são proporcionados cujos pares de anéis são proporcionados como um conjunto acoplado e sobrepostos de modo que cada chave 804 tenha uma altura (h) que seja substancialmente a mesma que a espessura 810 da fenda 806 do seu anel de acoplamento como mostrado nas Figuras 8B, 8C, 8D e 8E. A chave 804 pode ter uma altura (h) que é igual à espessura do anel 810 (por exemplo, a altura (h) pode ser de aproximadamente 0.000 polegadas a 0,006 polegadas (0,15 mm) (mais alta do que a espessura do anel 810). Em uma forma de realização da presente descrição, a altura (h) e a largura (w) da chave 804 podem ser, por exemplo, aproximadamente 0,027 polegadas (0,69 mm) e aproximadamente 0,024 polegadas (061 mm), respectivamente. O comprimento (l) da chave 804 pode ser relativamente equivalente à largura 814 do anel 805. Em uma forma de realização, as superfícies adjacentes 812 do anel 805 e a chave 804 podem ter uma curvatura. Os anéis com chave podem cooperar com o pistão de uma arma de fogo operada a gás para mitigar o vazamento de gás além do pistão.

[00140] Desta forma, os dois anéis podem ser formados e mantidos como um conjunto de acoplamento 808 e podem ser sobrepostos de modo que cada chave tenha uma altura que seja substancialmente a mesma que a espessura (isto é, a espessura 810) do seu anel de acoplamento. O interstício no qual a chave de acoplamento se encaixa pode abranger um ângulo menor que aproximadamente 30 graus e pode ter uma largura de, por exemplo, 0,09

polegadas (2,29 mm). Por exemplo, a Fig. 8D mostra um conjunto de anéis com chave 808 sobrepostos em conjunto. A chave de acoplamento pode abranger uma distância angular em uma direção em torno do anel de, por exemplo, menos de 10 graus e pode ter uma largura (w) de, por exemplo, aproximadamente 0,024 polegadas (0,61 mm) e uma altura (h) de aproximadamente 0,027 polegadas (0,69 mm).

[00141] Mais particularmente, algumas armas de fogo operadas a gás 700 usam o tubo de gás 705 para dispensar um gás de alta pressão, muito quente, ao pistão 101 formado sobre o ferrolho 100, como aqui discutido. O M16 e o M4 são exemplos de armas de fogo 700 que dispensam gás para o pistão 101 através do tubo de gás contemporâneo 705. Quando a arma de fogo 700 é disparada repetidamente durante um longo período de tempo, como durante o disparo estendido totalmente automático usando uma pluralidade de carregadores de alta capacidade, o tubo de gás contemporâneo 705 pode aquecer substancialmente. Em tais casos, a temperatura do tubo de gás contemporâneo 705 pode ser excessiva e, portanto, pode resultar um dano indesejável ao tubo de gás contemporâneo 705.

[00142] Quando o tubo de gás 705 se aquece, o comprimento e/ou o diâmetro do tubo de gás 705 podem aumentar substancialmente devido à expansão térmica. Essa expansão térmica pode interromper o ciclo de disparo da arma de fogo 700 e, portanto, resultar na inoperância da arma de fogo 700. Como tal, é desejável proporcionar métodos e sistemas para mitigar o acúmulo de calor e para acomodar a expansão térmica dos tubos de gás 705 em armas de fogo operadas a gás.

[00143] Como mostrado na Figura 9, um tubo de gás de dissipação de calor 705 pode ter uma dissipação de calor melhorada, de modo que, durante o disparo estendido totalmente automático, o tubo de gás 705 possa permanecer a uma temperatura suficientemente baixa para não causar danos substanciais. A acomodação de calor melhorada tende a permitir que o tubo

de gás 705 continue a funcionar adequadamente quando aquecido, particularmente quando aquecido por disparo estendido totalmente automático. Exemplos de formas de realização de mais tubos de gás tolerantes a calor e/ou dissipadores de calor 705 são discutidos em detalhes abaixo.

[00144] A Figura 9 mostra o tubo de gás 705 para uma arma de fogo tipo M16 e/ou M4 700, de acordo com uma forma de realização. O tubo de gás 705 pode ter um dissipador de calor formado sobre o mesmo. Por exemplo, o tubo de gás 705 pode ter filetes de rosca 707 formados sobre uma porção substancial do comprimento do tubo de gás 705.

[00145] Em uma forma de realização da presente descrição, os filetes 707 do tubo 705 podem formar um triângulo equilátero que duplica a superfície de radiação de calor do tubo, independentemente do passo do filete. Além disso, as superfícies radiantes triangulares não se confrontam e, portanto, são muito mais eficientes que as aletas de resfriamento típicas que funcionam melhor com o ar que as passa, o que, neste caso, não está disponível.

[00146] Outros exemplos de dissipadores de calor podem incluir aletas, prolongamentos, flanges, protuberâncias e quaisquer outras estruturas que tendem a aumentar a área superficial do tubo de gás 705 e assim aumentar a radiação de calor do tubo de gás 705. Uma pluralidade de aletas anulares espaçadas pode circundar substancialmente o tubo de gás 705, por exemplo. Uma pluralidade de aletas longitudinais pode se estender ao longo de um comprimento do tubo de gás 705, por exemplo. Uma aleta em espiral pode se estender em torno de um comprimento do tubo de gás 705, por exemplo. As aletas podem formar um entalhe em V com aproximadamente 60 graus entre paredes opostas, por exemplo.

[00147] O diâmetro externo e/ou o diâmetro interno do tubo de gás 705 pode(m) ser aumentado(s) para intensificar a capacidade do tubo de gás 705 para operar sob o disparo estendido totalmente automático. Por exemplo, em

uma forma de realização, o diâmetro externo do tubo de gás 705 ou uma porção do tubo de gás 705 pode ser aumentado do padrão de 0,180 polegadas (4,6 mm) para aproximadamente 0,218 polegadas (5,54 mm).

[00148] De acordo com uma forma de realização, os filetes 707 podem ser uma forma de filete padrão uniforme, tal como, por exemplo, filetes 1/4-32 UNEF (Unified National Extra Fine). Os filetes 707 podem ser filetes helicoidais, por exemplo. Vários outros tipos de filetes 707 são contemplados. Mais de um tipo de filetes 707 podem ser usados. Qualquer combinação desejada dos filetes 707 ou tipos dos filetes 707 pode ser usada. Em uma forma de realização, os filetes 707 podem se estender ao longo de uma porção do comprimento do tubo de gás 705. Por exemplo, os filetes 707 podem se estender ao longo de uma porção do tubo de gás 705 que está afastada das extremidades 721 e 722 do tubo de gás 705. Assim, as extremidades 721 e 722 do tubo de gás 705 não podem ter filetes 707 formados sobre as mesmas. Em uma forma de realização, os filetes 707 podem se estender ao longo de todo o tubo de gás 705.

[00149] Os filetes 707 não precisam ser filetes convencionais. Os filetes 707 não precisam ser nenhum tipo de filetes padrão, por exemplo, filetes feitos de acordo com um padrão aceito. Os filetes 707 podem ser formados com uma matriz. Os filetes 707 podem ser formadas por usinagem. Os filetes 707 podem ser formadas por corte a laser. Os filetes 707 podem ser formados por qualquer método desejado.

[00150] Os filetes 707 podem ser integrais com o tubo de gás 705. Os filetes 707 podem ser formadas separadamente do tubo de gás 705 e/ou podem ser afixados ao tubo 705. Os filetes 707 podem ser formados do mesmo material que o tubo de gás 705 ou pode ser formado de um material diferente em relação ao tubo de gás 705.

[00151] Em uma forma de realização, os filetes 707 podem ser unicamente para dissipação de calor. Em uma forma de realização, os filetes

707 podem ter outro uso que não a dissipação de calor. Por exemplo, os filetes 707 podem ser usados para montar o tubo de gás 705 na arma de fogo 700. Assim, pelo menos uma extremidade do tubo de gás 705 pode rosquear dentro de uma abertura com filetes na arma de fogo 700.

[00152] O tubo de gás 705 pode ser configurado para se afixar a uma arma de fogo contemporânea 700. Por exemplo, o tubo de gás 705 pode ter um primeiro flexionamento 711 e um segundo flexionamento 712 formada no mesmo para facilitar a montagem do tubo de gás 705 a uma arma de fogo contemporânea 700. O primeiro flexionamento 711 e o segundo flexionamento 712 podem alinhar a extremidade dianteira e a extremidade traseira do tubo de gás 705 com suas respectivas conexões com a arma de fogo 700. Um talão 725 pode ser formado na extremidade de recompensa do tubo de gás 705 a facilitar um encaixe desejado na chave de suporte 752 (Figuras 10A e 11) da arma de fogo 700.

[00153] Em uma forma de realização, o tubo de gás 705 pode ser formado de aço inoxidável. Por exemplo, o tubo de gás 705 pode ser formado de aço inoxidável 347. Em uma forma de realização, o tubo de gás 705 pode ser formado de um material refratário, tal como um material cerâmico.

[00154] O tubo de gás 705, e mais particularmente os filetes 707, podem ter qualquer acabamento desejado. Por exemplo, várias texturas, vários revestimentos e tratamentos que intensificam a dissipação de calor são contemplada(o)s. Diferentes partes do tubo de gás 705 podem ter diferentes texturas, revestimentos ou tratamentos.

[00155] As Figuras 10A-10C são vistas laterais em seção transversal de porções da arma de fogo 700 que tem o tubo de gás 705, de acordo com uma forma de realização. O tubo de gás 705 e/ou os anéis 105 (Figuras 1-3) podem ser proporcionados como um kit para atualizar armas de fogo contemporâneas, tais como M16 e M4. Assim, o tubo de gás 705 e os anéis 105 podem ser proporcionados e instalados em conjunto. Essa atualização

pode ser realizada no campo, em uma armadura ou em um depósito de manutenção. O tubo de gás 705 e/ou os anéis 105 podem ser mudados em conjunto. O tubo de gás 705 ou os anéis 105 podem ser mudados sozinhos (sem alterar o outro). Assim, o tubo de gás 705 e os anéis 105 podem ser alterados ou usados independentemente uns dos outros.

[00156] Na operação, um atirador dispara a arma de fogo 700, 800 e o gás quente e de alta pressão é proporcionado pelo cartucho. Para um tipo de rifle M16 ou M4, o gás percorre através de uma mira frontal 4501 para o tubo de gás 705, depois através do tubo de gás 705 e a chave de caixa de culatra 752 para a caixa de culatra 702, onde o gás move a caixa de culatra 702, e consequentemente o ferrolho 100, de modo a efetuar a extração do cartucho usado e a separação em câmaras de um novo cartucho. O ferrolho 100 é disposta dentro de um cilindro de gás 701 formado na caixa de culatra 702. Durante o disparo prolongado totalmente automático, o tubo de gás 705 é exposto a uma quantidade substancial de gases quentes a partir dos cartuchos disparados. De acordo com uma forma de realização, os filetes 707 proporcionam uma área superficial aumentada para radiar este calor, de modo que a temperatura do tubo de gás 705 possa ser mantida dentro de uma faixa aceitável.

[00157] Referindo novamente à Figura 9, à medida que o tubo de gás 705 aquece, ele se expande em comprimento e em diâmetro. De acordo com uma forma de realização, o comprimento, a Dimensão M, do tubo de gás 705 é suficientemente curto(a) de modo a acomodar a expansão térmica do tubo de gás 705 de comprimento sem que a arma de fogo 700 funcione mal. Esse mau funcionamento pode ocorrer quando o comprimento, a Dimensão M, do tubo de gás 705 é suficientemente longo, de modo que a expansão térmica o(a) torna muito longo(a) e a extremidade traseira do mesmo impacta a chave de suporte 752 quando a arma de fogo cicla. Tal impacto do tubo de gás 705 pode resultar na deformação e na falha do tubo de gás 705.

[00158] De acordo com uma forma de realização, o diâmetro, a Dimensão N, do tubo de gás 705 é suficientemente pequeno(a) de modo a acomodar a expansão térmica do tubo de gás 705 de diâmetro, particularmente na interface da chave de suporte 752 do mesmo, sem causar a arma de fogo 700 para funcionar mal. Esse mau funcionamento pode ocorrer quando o diâmetro, a Dimensão N, do tubo de gás 705 é suficientemente grande, de modo que a expansão térmica o torna muito apertado dentro da chave de suporte 752 e a extremidade traseira da mesma se liga ou congela em vez de deslizar dentro da chave de suporte 752. Tal ligação do tubo de gás 705 pode resultar na deformação e na falha do tubo de gás 705. A extremidade traseira do tubo de gás 705 pode ser um talão 725.

[00159] A Figura 11 é uma vista lateral em seção transversal de uma extremidade traseira da chave de suporte 752 da Figura 10. A extremidade traseira ou o talão 725 do tubo de gás 705 é recebido dentro do suporte de chave 752. Quando um tubo de gás contemporâneo 705 se expande em comprimento, como, por exemplo, devido ao calor de um disparo estendido totalmente automático, pode abaixar ou interferir dentro da chave de suporte 752, de modo que o tubo de gás 705 se flexione de forma indesejável devido a tal expansão. Tal afundamento e/ou flexionamento pode(m) inibir o ciclização uniforme ou, de outra forma, evitar a operação desejada da arma de fogo 700.

[00160] De acordo com uma forma de realização, o tubo de gás 705 pode ser mais curto em comprimento, na Dimensão M da Figura 9, de modo que a folga adicional ou desejável, a Dimensão T da Figura 11, é proporcionada entre o talão 725 e quaisquer porções da chave de suporte 752 que o talão 725 pode afundar ou interferir durante essa expansão. A Dimensão T é parcialmente definida pela Dimensão M, que é discutida mais adiante. A Dimensão M é dimensionada de tal forma que a Dimensão T não diminua para zero à medida que a arma de fogo 700 se aquece. A dimensão T pode ser 0,227-0,289 polegadas (7,34 mm) com base na diferença de temperatura

máxima entre o tubo de gás do rifle M16 e o cano de 2380ºF x 0,00000636 (Coeficiente de Expansão Térmica para Aço) x 15 polegadas (381 mm) de comprimento (M) + 0,062 (15,75 mm) de tolerância.

[00161] De acordo com uma forma de realização, o tubo de gás 705 pode ter um comprimento mais curto, a Dimensão M e o talão 725 podem ter um diâmetro reduzido, Dimensão N. Assim, interferências indesejáveis podem ser mitigadas e a uniformidade do ciclização pode ser intensificada, e uma arma de fogo mais confiável pode ser proporcionada.

[00162] A Figura 12 é um fluxograma que mostra um método para produzir uma arma de fogo 700 tendo o tubo de gás 705, de acordo com uma forma de realização. O método pode compreender o corte de uma peça de tubulação de aço inoxidável de 1/4 OD x 0,065, por exemplo, para um comprimento desejado como mostrado no bloco 1101. Por exemplo, a tubulação pode ser cortada para um comprimento de aproximadamente 9,668 polegadas (245,57 mm). A tubagem pode ser cortada com um cortador de tubulação ou uma serra, por exemplo.

[00163] O método pode ainda compreender a formação de filetes 707 no corte de tubulação, como indicado no bloco 1102. Por exemplo, 1/4-32 filetes podem ser formados em uma seção de tubagem tendo um diâmetro de aproximadamente 0,250 polegadas (6,35 mm). Os filetes 707 podem ser formados com um torno ou com uma matriz, por exemplo.

[00164] O método pode ainda compreender a formação de uma primeira flexionamento 711 na tubagem, conforme indicado no bloco 1103. Uma segunda flexionamento 712 pode ser formada na tubagem, conforme indicado no bloco 1104 para definir o tubo de gás 705. A primeira flexionamento 711 e a segunda flexionamento 712 pode ser formada consecutivamente ou simultaneamente. A primeira flexionamento 711 e a segunda flexionamento 712 podem ser formadas usando, por exemplo, um acessório, um gabarito ou flexionamento da tubagem.

[00165] O tubo de gás 705 pode ser instalado em uma arma de fogo 700 como indicado no bloco 1105. Por exemplo, o tubo de gás 705 pode ser instalado em uma arma de fogo tipo M16 ou M4 700. O talão 725 pode ser formado na extremidade renovada do tubo 705 para facilitar um encaixe desejado dentro de uma interface de bloco de gás da arma de fogo 700. O talão 725 pode ser formado em qualquer ponto desejado no processo de fabricação. Por exemplo, o talão 725 pode ser formado antes ou depois dos filetes 707 serem formados.

[00166] Com referência novamente à Figura 9, o tubo de gás 705 pode compreender um furo de retenção de tubo de gás 751 que é usado para fixar por pino (afixar) o tubo ao bloqueio de mira frontal 4501. De acordo com uma forma de realização, o comprimento, a Dimensão M, do tubo de gás 705 do centro do furo de retenção do tubo de gás 751 para a extremidade traseira do tubo de gás 705 e/ou o diâmetro da extremidade traseira, a dimensão N, do talão 725 pode ser aproximadamente a mesma para um tubo de gás contemporâneo 705 para um M16 e/ou M4. Por exemplo, a Dimensão M pode ser aproximadamente 9,600 polegadas (243,84 mm) para um M4 e pode ser aproximadamente 14,98 polegadas (380,49 mm) para um M16. Por exemplo, a Dimensão N pode ser aproximadamente 0.180 polegadas (4,57 mm). Assim, em uma ou mais formas de realização, o tubo de gás 705 pode prontamente substituir o tubo de gás contemporâneo de um M16 e/ou M4.

[00167] De acordo com uma forma de realização, o comprimento, a Dimensão M e/ou o diâmetro da extremidade traseira, a Dimensão N, do talão 725 podem ser menores do que para um tubo de gás contemporâneo 705 para um M16 e/ou M4. Por exemplo, a Dimensão M pode ser menor que 9,570 polegadas (243,08 mm) para um M4 e pode ser menor que 14,95 polegadas (379,73 mm) para um M16. Por exemplo, a Dimensão N pode ter menos de 0.1792 polegadas de diâmetro. Assim, o tubo de gás 705 pode ser aproximadamente 0,100 polegadas (2,54 mm) mais curto e pode ter um

diâmetro externo de aproximadamente 0,001 polegadas (25,4 μm) menos na extremidade traseira, isto é, o talão 725, em comparação com um tubo de gás padrão 705 para a mesma arma de fogo 700. Uma ou mais formas de realização pode(m) se encaixar dentro da chave de suporte 752 de um M16 e/ou M4 e pode(m) substituir prontamente os tubos de gás contemporâneos 705. O comprimento mais curto, a Dimensão M e o diâmetro externo menor, a Dimensão N, podem acomodar melhor a expansão térmica, como pode ser causado pelo uso de carregadores de maior capacidade. Assim, o tubo de gás 705 pode ter uma resistência a calor intensificada.

[00168] De acordo com uma forma de realização, o diâmetro externo, a Dimensão Q, de uma porção do tubo de gás 705 na extremidade traseira da mesma pode ser de aproximadamente 0,171 polegadas (4,34 mm). O diâmetro, a Dimensão P, do tubo de gás 705 pode ser de 0,186 polegadas (4,72 mm).

[00169] As dimensões do tubo de gás 705, bem como a sua configuração, incluindo quaisquer flexionamentos no mesmo, podem ser o que for necessário para se encaixarem a uma arma de fogo particular. Mais ou menos do que dois flexionamentos podem ser usados. Assim, o tubo de gás 705 pode ter qualquer forma e configuração desejadas.

[00170] Uma ou mais formas de realização podem proporcionar uma substituição para tubos de gás contemporâneos 705. Tais formas de realização são menos propensas a superaquecimento e são menos propensas a mau funcionamento devido à fraqueza induzida pelo calor e/ou à expansão térmica induzida pelo calor, particularmente durante o disparo prolongado totalmente automático da arma de fogo 700. Assim, a arma de fogo 700 pode ciclar e disparar de forma mais uniforme e pode ser substancialmente mais confiável.

[00171] Uma ou mais formas de realização podem proporcionar uma substituição para tubos de gás contemporâneos 705 que podem apoiar o calor de disparo pelo menos assim como outros componentes da arma de fogo 700.

Assim, uma falha ou um problema com o tubo de gás será substancialmente menos provável para ser a causa de um mau funcionamento da arma de fogo 700.

[00172] Um problema frequentemente negligenciado nas armas de fogo operadas a gás é a erosão do orifício de gás. A erosão do orifício de gás faz com que o orifício de gás se torne maior, o que permite que mais gás seja usado e, assim, acelere gradualmente o ciclo da pistola. Acelerar o ciclo da pistola pode causar emperramentos de alimentação, falhas para extrair e mau funcionamento da arma no coice. Isso também pode aumentar o desgaste da arma de fogo e reduzir a precisão durante o uso da arma de fogo.

[00173] A carabina M4 tem mais problemas com a erosão do orifício de gás do que o rifle M16, mesmo que ambas as armas de fogo usem o mesmo grupo de suportes de ferrolho. A localização do orifício de gás da M4 é mais próxima da câmara, onde a erosão do orifício de gás é mais agressiva. Por causa da erosão do orifício de gás, a câmera de destravamento do M4 pode começar a destravar muito cedo no ciclo de disparo e, assim, pode provocar que um ferrolho com alças de travamento padrão se quebre nas alças ou no furo do pino do came. Isso tipicamente não ocorre no rifle M16 e normalmente ocorre em novos M4s. Em geral, isso ocorre apenas em M4s que dispararam o suficiente para sofrer erosão substancialmente o orifício de gás. Além dos problemas de confiabilidade, a alta taxa de disparo resultante torna a pistola menos controlável no autocarregamento, munição de resíduos e intensifica problemas de calor.

[00174] As armas de fogo M16/M4 contemporâneas têm um tubo de gás 705 com um tampão 706 (Figura 40) na extremidade frontal do tubo de gás 705. No entanto, o tampão 706 de uma arma de fogo M16/M4 contemporânea não restringe substancialmente o fluxo de gás. As armas de fogo M16/M4 contemporâneas dependem do orifício de gás 1003 formado no cano para executar uma função de medição de gás. O orifício de gás 1003 é

submetida à erosão como aqui discutido e, portanto, sofre desvantagens substanciais em relação a esta função de medição.

[00175] Mais particularmente, os M16 e M4 usam o diâmetro do orifício de gás 1003 como os meios para controlar a quantidade de fluxo de gás. No entanto, o canto dianteiro da interseção do orifício de gás 1003 com o furo do cano é erodido do seu canto afiado original em um triângulo de ampliação pelo atrito de cada bala passageira e pelo bombardeamento de grãos propulsores. Esta erosão do orifício de gás 1003 aumenta o seu tamanho e, desse modo, permite indesejável que o fluxo de gás através do mesmo aumente ao longo do tempo. À medida que o fluxo de gás aumenta, o ciclo da pistola acelera, resultando indesejavelmente em emperramentos de alimentação, falhas de extração e/ou coice de suporte. As falhas começam e pioram ao longo do tempo até que a arma se paralise de peças excessivamente gastas e/ou quebradas.

[00176] Como mostrado na Figura 10B, um tampão de medição de gás 1001 pode ser instalado na extremidade frontal do tubo de gás 705 para mitigar os efeitos indesejáveis da erosão do orifício de gás. O tampão de medição de gás 1001 pode ter um furo de medição de gás 1002 que o gás do cano deve escoar antes de entrar no tubo de gás 705. De acordo com uma forma de realização, o furo de medição de gás 1002 está fora do alcance da fricção da bala e o impacto de grãos propulsores. O tampão de medição de gás 1001 pode ser feito de um material resistente a calor, de modo que permaneça substancialmente inalterado por qualquer quantidade de disparo.

[00177] De acordo com uma forma de realização, o furo de medição de gás 1002 é sempre menor, por exemplo, tem um diâmetro menor do que o orifício de gás 1003 (de modo que o furo de medição de gás 1002 execute sempre uma função de medição de gás). Assim, embora o orifício de gás 1003 continue a sofrer erosão de modo que o fluxo de gás que atinge o furo de medição de gás 1002 continue a aumentar de pressão, o furo de medição de

gás 1002 mede o gás e assim mitiga os efeitos indesejáveis da erosão do orifício de gás de modo a estender a vida útil da pistola.

[00178] Como discutido aqui, o rifle de serviço M16 e a carabina M4 possuem uma variedade de desvantagens de confiabilidade. O coice indesejável para a frente e para trás da caixa de culatra 702 é uma desvantagem. A permanência insuficiente e o destravamento inicial do ferrolho 100 são uma outra desvantagem. Os métodos e sistemas aqui descritos podem ser usados em combinação uns com os outros para mitigar as deficiências do M16/M4. Por exemplo, um pouco no kit de substituição pode ser fornecida para resolver esta e outras dessas desvantagens.

[00179] As Figuras 13A e 14 mostram uma caixa de culatra 702 com um came de corte duplo 1301 (Figura 33B) e um conjunto anticoice 1305, de acordo com uma forma de realização. O came de corte duplo 1301 é particularmente útil quando aplicado ao M4 devido à permanência insuficiente do M4. Para evitar as ferrolhos quebrados, o came de corte duplo 1301 pode ter uma permanência mais longa de 0,062 (por exemplo, uma permanência total de aproximadamente 0,132 polegadas (3,35 mm)) em comparação com o came de M4 padrão. Assim, o ferrolho 100 pode ser atrasada substancialmente antes que a superfície de came de destravamento 3301 (Figura 33B) comece a girar o ferrolho 100 para a sua posição destravada. Esta permanência mais longa compensa pelo menos parcialmente as diferenças de tempo entre o início do destravamento de M16 e o início precoce de M4 devido à sua localização do orifício de gás para trás, como aqui discutido. A força nas alças de travamento do ferrolho estendidas 3601 (Figura 1) que faria com que as alças de travamento de ferrolho estendidas 3601 se liguem reduzidas à mesma resistência que no rifle M16, de modo que a causa dos ferrolhos quebrados seja substancialmente eliminada.

[00180] No entanto, se não for tomado cuidado, o travamento mais longo e o came mais longo podem ser um obstáculo, pois ele anula um dos

aspectos da configuração do conjunto da caixa de culatra de M4/M16. Quando o ferrolho está na posição mais para frente (destravada) em relação a caixa de culatra, o pino do extrator para o extrator que também retém o extrator é captado pelo corpo da caixa de culatra. Se o pino do extrator não estiver captado em todas as vezes pelo corpo da caixa de culatra, isso pode resultar em uma parada da pistola se o pino se mover para desengatar o com o extrator e o ferrolho.

[00181] Por conseguinte, em uma ou mais formas de realização da presente descrição, um pino do extrator escalonado 1302/1312 é usado para assegurar a retenção do pino do extrator como mostrado nas Figuras 13B-13E. O pino escalonado 1302/1312, em combinação com a mola do extrator e o extrator, formam um detentor de mola para prender o pino em vez de depender do pino que está captado no interior do furo da caixa de culatra.

[00182] A Figura 13B ilustra um aspecto de retenção que capta o pino 1302. O pino de extrator escalonado 1302 pode ter extremidades opostas 1304 que são radialmente elevadas em torno da porção central que a atravessa longitudinalmente 1306 o pino 1302. As extremidades elevadas 1304 podem ser adjacentes à porção central 1306 através de etapas radiais 1310. As porções de extremidade 1304 podem ter bordas biseladas, tais como faces 1308, de cada lado da área elevada.

[00183] A Figura 13C mostra uma seção transversal do conjunto de ferrolho através de um furo do pino do extrator (por exemplo, a seção é girada em 67,5 graus para mostrar o extrator no topo e mostra apenas aspectos na seção transversal). O pino 1302 pode ser disposto no furo do pino 1322 no ferrolho 100. O pino 1302 pode ser disposto dentro do furo 1322 e do furo 1326 para evitar que o extrator 1324 se separe do ferrolho 100. As bordas 1310 podem engatar com as etapas correspondentes 1303. Como mostrado, o pino do extrator inclui primeira e segunda extremidades e uma porção central que se estende entre a primeira e a segunda extremidades, onde a primeira e a

segunda extremidades têm um diâmetro comum, em que a porção central tem um diâmetro, e em que o diâmetro comum das primeira e segunda extremidades é maior do que o diâmetro da porção central. Nesta configuração, o extrator e o pino do extrator cooperam para proporcionar uma força no pino do extrator que desalinha o pino do extrator com um furo no extrator. Por exemplo, a força da mola extrator empurra o extrator 1324 para fora de modo que as bordas 1310 das porções de extremidade 1304 encostem nas superfícies correspondentes de uma porção interna 1330 do extrator que é pressionado contra a porção central menor 1306, assim, o pino de desalinhamento 1302 com o furo 1326 no extrator e impedir que o pino 1302 passe completamente através do furo do pino do extrator 1326 e que resulte na desmontagem. O pino 1302 pode ser removido usando um soco ou pressionando o extrator para dentro até que os diâmetros estejam alinhados.

[00184] Em outra forma de realização da presente descrição, como mostrado na Figura 13D, o pino de extração escalonado 1312 pode ter uma porção central 1316 que está elevada radialmente em relação às porções de extremidade 1314. Como mostrado, o pino do extrator 1312 inclui uma primeira e uma segunda extremidades e uma porção central que se estende entre as primeira e segunda extremidades, em que a primeira e a segunda extremidades têm um diâmetro comum, em que a porção central tem um diâmetro, e em que o diâmetro comum das primeiras e segundas extremidades é menor do que o diâmetro da porção central. Nesta configuração, o extrator e o pino do extrator cooperam para proporcionar uma força no pino do extrator que desalinha o pino do extrator com um furo no ferrolho. Por exemplo, a força da mola extrator impulsiona o extrator 1324 para fora de modo que o diâmetro maior da porção central 1316 esteja desalinhado com o furo do pino do ferrolho 1322, assim, as etapas 1320 engatam com as superfícies correspondentes 1307 do ferrolho de prevenção do ferrolho 1312 passando completamente pelo furo 1322 e resultando em desmontagem. O pino 1312

pode ser removido usando um golpe ou pressionando o extrator para dentro até que os diâmetros estejam alinhados.

[00185] A Figura 13E mostra um conjunto de caixa de culatra com um pino do extrator escalonado que não está captado pelo corpo de caixa de culatra porque o ferrolho se estendeu até uma posição na qual a furo 1322, na qual o pino está disposto, está fora do corpo da caixa de culatra 702. Na disposição da Figura 13E, os aspectos escalonados do pino do extrator podem impedir que o pino do extrator se desengate e sai do furo 1322.

[00186] Um único came de corte com o mesmo comprimento novo com 0,062 de duração mais longa teria a mesma vantagem de temporização, mas o corte duplo tem duas vantagens adicionais. A porção de hélice 3102 (Figura 33B) da câmara possui uma folga mais larga para poeira e sujeira. Embora a superfície de came de destravamento 3301 tenha 0,062 mais tempo de permanência, o pino de came e a localização de cabeça de ferrolho no lado de travamento tem a mesma localização de partida que o came padrão de modo que a cabeça do ferrolho percorra para além do dispositivo de retenção do ferrolho pela mesma quantidade resultando no tempo suficiente de retenção para elevar na posição.

[00187] De acordo com uma forma de realização, os efeitos adversos da erosão do orifício de gás e uma taxa de disparo mais alta (velocidade de ciclo excessiva) podem ser substancialmente mitigados por três aspectos compatíveis, mas separados. Em primeiro lugar, um tampão de medição de gás 1001 pode ser instalado na extremidade do tubo de gás 705 e o tampão de medição de gás 1001 pode ter um furo de medição de gás 1002 para o qual o gás deve escoar.

[00188] Em segundo lugar, o coice indesejável da caixa de culatra 702 pode ser substancialmente mitigado. Não é surpreendente que a erosão do orifício de gás acelere o ciclo da arma de fogo, porque o grupo de ferrolhos (que compreende o ferrolho 100 e os componentes relacionados) é

arremessado com mais força na parte traseira. No entanto, é importante também apreciar que o ciclo de avanço do grupo de ferrolhos também aumenta de forma indesejável. O movimento de avanço mais rápido é causado pelo coice da caixa de culatra 702 à medida que o tampão 3503 (Figura 35) e a caixa de culatra 702 impactam a parede traseira 3577 da arma de fogo 700. O tampão 3503 não faz o coice, mas a caixa de culatra 702 faz o coice. Se o coice traseiro da caixa de culatra 702 pode ser eliminado, então aproximadamente metade da taxa de ganho de disparo pode ser desejável eliminada.

[00189] Por exemplo, assumir que a taxa de disparo cíclica de um novo M4 é de 800 tiros por minuto e que a arma de fogo disparou rodadas suficientes para sofrer erosão a entrada de gás o suficiente para acelerar a taxa cíclica para 1000 tiros por minuto. Isso representa um aumento de 200 tiros por minuto na taxa cíclica. Se esse aumento fosse reduzido ao meio, o ganho seria de apenas 100 tiros por minuto. Assim, a arma de fogo teria uma taxa cíclica de 900 tiros por minuto em vez de 1000 tiros por minuto e a vida útil da arma de fogo seria substancialmente estendida.

[00190] Quando o grupo de ferrolhos começa a avançar lentamente, ele começa a empurrar o cartucho de topo no carregador para a frente, de modo que o cartucho de topo entre na rampa de alimentação a uma velocidade lenta e é movido em came suavemente para cima na abertura da câmara. Por meio de contraste, se o grupo de ferrolhos sofrer coice para a frente em alta velocidade, o ponto de bala atinge a rampa de alimentação (que é 7 ° mais íngreme no M4 do que na M16) em alta velocidade. A bala tende a dar coice mais alta à medida que a taxa cíclica aumenta. Quando a taxa cíclica aumenta o suficiente, a bala perderá a abertura da câmara e emperra a arma de fogo 700. Embora isso ocorra comumente com carregadores contemporâneas de 30 tiros, o carregador de alta capacidade fornecido pela SureFire, LLC de Fountain Valley, Califórnia, é projetado para alimentar de forma confiável em

uma ampla faixa de taxas cíclicas.

[00191] Com referência às Figuras 13A-33A, um conjunto de redutor de taxa de combinação e anticoice, aqui referido como conjunto anticoice 1305, pode ser montado na seção tubular traseira 1350 que é comum tanto a caixa de culatra M16 como M4 702, de acordo com uma forma de realização. A única modificação necessária para ser feita na caixa de culatra 702 é um corte ou fenda vertical 1352 formado(a) através da parede lateral esquerda da caixa de culatra 702 como mostrado na Figura 18.

[00192] Como mostrado nas Figuras 15-17, o conjunto anticoice 1305 pode compreender um cilindro de aço ou peso anticoice 1400 que tem uma primeira cavidade 1511 e a segunda cavidade 1512 formada no mesmo. Uma primeira mola 1521 pode ser disposta na primeira cavidade 1511 sobre um primeiro êmbolo 1531 e uma segunda mola 1522 pode ser disposta na segunda cavidade 1512 sobre um segundo êmbolo 1532. O primeiro êmbolo 1531 e o segundo êmbolo 1532 podem ser substancialmente ocos. Um pino de mola 1355 pode interconectar o primeiro êmbolo 1531 e o segundo êmbolo 1532 e pode passar através de uma abertura 1862 em uma bigorna 1351.

[00193] O peso anticoice 1400 pode ser livre para deslizar dentro da caixa de culatra 702 e pode ser solicitado centralmente pela primeira mola 1521 e a segunda mola 1522, que pode apoiar sobre a bigorna 1351. A bigorna 1351 pode ser fixada com em relação a caixa de culatra 702. A bigorna 1351 pode ser recebida dentro da fenda 1352 formada na caixa de culatra 702. A primeira cavidade 1511 e a segunda cavidade 1512 podem ter um primeiro ressalto de bloqueio 1541 e um segundo ressalto de bloqueio 1542 que impede que o primeiro o êmbolo 1531 e o segundo êmbolo 1532 de se moverem para além das suas posições de centralização, de modo que, quando a inércia move o peso anticoice 1400 para além do centro, um êmbolo 1531, 1532 comprime a sua mola associada 1521, 1522, de modo a proporcionar uma força que tende a retornar o peso anticoice 1400 para o

centro enquanto o outro êmbolo 1532, 1531 e a mola 1522, 1521 são bloqueados de atuar sobre o peso anticoice 1400.

[00194] Como mostrado na Figura 15, o peso anticoice 1400 está em uma posição zero ou não impactante. Esta é a posição do peso anticoice 1400 antes de disparar a arma de fogo 700 e após a arma de fogo 700 ter completado um ciclo de disparo.

[00195] Como mostrado na Figura 16, o peso anticoice 1400 está em um impacto para trás. Esta é a posição do peso anticoice 1400 depois de disparar a arma de fogo 700 uma vez que a caixa de culatra 702 se moveu para trás o suficiente para fazer com que o peso anticoice 1400 entre em contato com a bigorna 1351. A bigorna 1351 percorreu para trás com a caixa de culatra 702 para causar o impacto.

[00196] Como mostrado na Figura 17, o peso anticoice 1400 está em um impacto para a frente. Esta é a posição do peso anticoice 1400 depois de disparar a arma de fogo 700 uma vez que a caixa de culatra 702 deixou de se mover para trás para fazer com que o peso anticoice 1400 volte a entrar em contato com a bigorna 1351 no lado oposto da bigorna 1351 em relação ao mostrado a Figura 16. A bigorna 1351 percorreu para frente com a caixa de culatra 702 para provocar o impacto.

[00197] Como mostrado na Figura 18, uma cavidade central 1801 pode ser formada entre as duas cavidades 1511 e 1512 do peso anticoice. A cavidade central 1801 pode definir uma passagem contínua entre as duas cavidades 1501 e 1502. A bigorna 1351 é disposta dentro da cavidade central 1801. A bigorna 1351 se move dentro da cavidade central 1801 à medida que a caixa de culatra 702 desloca-se para trás e para a frente.

[00198] Os dois êmbolos 1531 e 1532 podem se estender através das aberturas 1821 e 1822 correspondentes para a cavidade central 1801. O conjunto anticoice 1305 pode ser preso dentro da caixa de culatra 702 inserindo o conjunto anticoice 1305 na seção tubular 1350 da caixa de culatra

702, colocando então a bigorna 1351 na fenda 1352 na caixa de culatra 702 e sobre a cavidade central 1801 e, em seguida, inserindo o pino de mola 1355 através dos êmbolos 1531 e 1532 ocos e através do furo 1862 na bigorna 1351.

[00199] O peso anticoice 1400 pode deslizar para a frente e para trás dentro da porção tubular 1350 da caixa de culatra 702. As molas 1521 e 1522 podem tender a centrar o peso anticoice 1400. As dimensões da cavidade central 1801 podem permitir o peso anticoice 1400 para se mover para a frente e para trás aproximadamente 0,10 polegadas (2,54 mm), por exemplo, antes do peso anticoice 1400 impactar a bigorna 1351. Esse movimento é resistido em qualquer direção pela força de cada mola 1521, 1522 e pelo fato que cada êmbolo 1531, 1532 tem um batente limitador de percurso ou ressalto de bloqueio 1541 (Figura 19) formado sobre o mesmo. Assim, quando a inércia aciona o peso anticoice 1400 para frente para golpear a bigorna 1351, então apenas a mola traseira 1522 é comprimida (como mostrado na Figura 17), enquanto a mola dianteira 1521 e o êmbolo 1531 se afastam da bigorna 1351 e o oposto ocorre quando o peso 1400 se move para trás (como mostrado na Figura 16). Desta forma, as molas 1521 e 1522 são pré-carregadas e solicitadas para manter o peso anticoice 1400 na posição média, por exemplo, aproximadamente centralizadas (como mostrado na Figura 15) dentro dos limites de seu percurso.

[00200] Quando a caixa de culatra 702 impacta para a frente e tende a sofre coice para trás, o peso anticoice 1400 impacta para frente novamente (como mostrado na Figura 17) e vice-versa (como mostrado na Figura 16). Assim, o peso anticoice 1400 define parcialmente um dispositivo anticoice em ambas as direções, não apenas na direção para a frente. Uma vez que o conjunto anticoice 1305 mitiga o coice para trás, também é um redutor de taxa (ele tende a reduzir a taxa cíclica de uma arma de fogo). De acordo com uma ou mais formas de realização, o conjunto anticoice 1305 pode ser uma

instalação semipermanente. Ou seja, o conjunto anticoice 1305 pode ser removido por meio do acionamento do pino de mola 1355 para dentro do êmbolo dianteiro 1532 ou o conjunto anticoice 1305 pode permanecer no lugar uma vez que pode ser realizada a desmontagem padrão do pino de disparo, do pino de came, e do ferrolho com o dispositivo instalado.

[00201] As Figuras 19-23 mostram mais detalhes em relação à construção do conjunto anticoice 1305. A bigorna 1351 é removida das Figuras 19-22 para maior clareza. A bigorna 1351 é mostrada na Figura 23 posicionada para inserção na fenda 1352 formada na caixa de culatra 702. A bigorna 1351 mantém o posicionamento desejado do peso anticoice 1400 dentro da caixa de culatra 702 e proporciona um batente para definir os limites de movimento do peso anticoice 1400. O peso anticoice 1400 golpeia a bigorna 1351 à medida que o peso anticoice 1400 funciona para mitigar o coice indesejável da caixa de culatra 702.

[00202] A Figura 24 mostra uma seção transversal da caixa de culatra modificado 702. A seção transversal é tomada onde a fenda 1352 é formada para receber a bigorna 1351.

[00203] As Figuras 25 e as Figuras 31A-31C mostram a bigorna 1351. A bigorna 1351 pode ser geralmente de forma crescente com um furo 1862 próximo do meio do mesmo. A bigorna pode ter uma superfície exterior curvada 1362 que pode estar em conformidade geralmente com a curvatura da caixa de culatra 702 dentro do qual a bigorna 1351 é disposta. A bigorna 1351 pode ter qualquer forma desejada. O furo 1862 recebe o pino de mola 1355.

[00204] A Figura 26 mostra uma área de impacto 1370, em que o peso anticoice 1400 golpeia a formação de ciclo de cura da caixa de culatra 702 da arma de fogo 700. Uma superfície de apoio 1371 da caixa de culatra 702 onde a bigorna entra em contato com a caixa de culatra 702 quando a bigorna é instalada na caixa de culatra 702 também é mostrada.

[00205] A Figura 27 mostra uma seção transversal da caixa de culatra

1350 com a bigorna 1351 instalada na fenda 1352. O pino de mola 1355 é instalado nos êmbolos 1531 e 1532.

[00206] As Figuras 28A e 28B mostram o conjunto anticoice 1305 em seção transversal. O peso anticoice 1400, os êmbolos 1531 e 1532, as molas 1521 e 1522, a bigorna 1351 e o pino de mola 1355 são instalados na caixa de culatra 702.

[00207] As Figuras 29A-29C mostram as cavidades 1511 e 1512 do peso anticoice 1400 onde os êmbolos 1531 e 1532 são dispostos. Os êmbolos 1531 e 1532 são removidos para maior clareza.

[00208] As figuras 30A-30D mostram um êmbolo 1531, 1532. O êmbolo 1531, 1532 compreende um veio geralmente cilíndrico ou guia de mola 1535 sobre o(a) qual a mola 1521, 1522 é disposta de forma compressível e um ressalto 1536 contra o qual a mola 1531, 1532 carrega. Um batente de limitação 1541 define parcialmente o limite de deslocamento do peso anticoice 1400, como aqui discutido. A Figura 31A-31C mostra a bigorna 1351. A Figura 31B é uma vista lateral da bigorna 1351. A Figura 31C mostra uma seção transversal da bigorna através do furo 1862.

[00209] As Figuras 32A-32F são várias vistas que mostram uma modificação da caixa de culatra 702, de acordo com uma forma de realização. A fenda 1352 pode ser cortada em uma caixa de culatra padrão 702 para receber a bigorna 1351. A fenda 1352 pode ser fresada para dentro da caixa de culatra 702, por exemplo. O conjunto anticoice 1305 pode assim ser facilmente adicionado a uma caixa de culatra padrão 702.

[00210] As Figuras 33A-33B mostram uma came de corte duplo 1301 de longa permanência, de acordo com uma forma de realização. São fornecidas dimensões exemplificativas para a came de corte duplo 1301. O corte duplo da came 1301 atrasa o destravamento do ferrolho 100 e proporciona outras vantagens, como aqui discutido.

[00211] A permanência mais longa do came de duplo corte 1301

permite que a pressão da câmara caia mais do que é permitida pela câmara de corte simples de uma carabina M4 padrão, de modo a assegurar melhor que a pressão seja baixa o suficiente para desengatar de forma segura e confiável alças de travamento de ferrolho estendidas 3601. O peso anticoice torna a arma de fogo 700 mais controlável e reduz a taxa cíclica em comparação com um padrão de M16/M4.

[00212] O corte duplo de came 1301 se estenda a cabeça do ferrolho 3530 (Figura 36A) aproximadamente 0,062 polegadas (1,57 mm) para a frente. Esta quantidade estendida adiciona 0,130 polegadas (3,3 mm) de comprimento adicional às alças de travamento de ferrolho estendidas 3601 para uma extensão total adicional de aproximadamente 0,192 polegadas (4,88 mm) fora da frente da caixa de culatra 702 em comparação com o padrão de M16/M4. No padrão de M16/M4 700 (Figura 35), tal corte duplo do came 1301 e tais alças de travamento de ferrolho estendidas 3601 elimina o percurso nominal de 0,188 da cabeça de ferrolho 3530 além da trava de culatra 3654 e, assim, bloqueia a operação adequado da trava de culatra 3654 (Figura 35).

[00213] Um grupo de ferrolhos 3650 pode incluir o ferrolho 3610, a caixa de culatra 702 e a chave de suporte 752, entre outros itens. Para facilitar o bom funcionamento da trava de culatra 3654 e para melhorar esse funcionamento sem mitigar indesejavelmente os benefícios das alças de travamento 3601 mais robustas, bem como o destravamento atrasado que resulta das alças de travamento 3601 e do came de corte duplo 1301, um amortecedor encurtado 3503 e a chave de suporte modificada 752 permitem que o grupo de ferrolhos 3650 percorra aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) adicionais para trás.

[00214] Com referência particular à Figura 33B, são proporcionados exemplos de dimensão para o came de corte duplo 1301. Estas dimensões proporcionaram a permanência mais longa. Outras dimensões podem

proporcionar um tempo mais longo.

[00215] A porção de hélice 3102 do came de corte duplo 1301 pode proporcionar uma folga mais larga para acomodar melhor a sujeira, por exemplo, pó e poeira. A superfície de came de destravamento 3301 pode ter 0,062 tempo de permanência mais longo. A localização da cabeça do pino e do ferrolho de came (não mostrado) no lado do travamento pode ter a mesma localização de partida que o came padrão, de modo que a cabeça do ferrolho sobrecarregue além do dispositivo de retenção do ferrolho pela mesma quantidade, dando ao dispositivo de retenção do ferrolho tempo suficiente para se eleva para a posição.

[00216] Com referência agora às Figuras 34A-34P, a chave de suporte 752 pode ter um perfil reduzido que evita interferências, por exemplo, impactando a chave de suporte 752 com uma banda traseira do receptor inferior 3640 (Figura 36A). O perfil reduzido da chave de suporte 752 pode ser necessário pelas alças de ferrolho estendidas 3601. Por exemplo, a chave de suporte pode ser encurtada em aproximadamente 0,400 polegadas (10,16 mm) para facilitar o aumento do alcance.

[00217] A chave de suporte 752 pode ter um único furo de ferrolho 3421, em oposição a uma chave de suporte contemporânea que tem dois furos de ferrolho. Verificou-se que o uso de um único ferrolho de montagem é suficiente para afixar de forma segura a chave de suporte 752 a caixa de culatra 702 e o uso de um único ferrolho de montagem facilita o aumento do percurso da caixa de culatra 702 devido ao uso das alças de travamento de ferrolho estendidas mais longas 3601, como aqui discutido. O uso de um único ferrolho de montagem facilita uma folga adicional para definir perfil baixo 3422 para evitar que a porção traseira da chave de suporte 752 entre em contato com a banda traseira 3640 do receptor quando a arma de fogo 700 cicla. Além disso, a chave de suporte 752 pode ser montada em um canal de corte mais profundo da caixa de culatra 702.

[00218] O uso de uma chave de suporte 752 de 0,500 polegada (12,7 mm) mais curta, um tampão encurtado 3503 (Figura 36A) pode aumentar o percurso permitido pela caixa de culatras 702 em aproximadamente 13% e pode reduzir a taxa de disparo da arma de fogo 700 para cerca de 80% do que é o contrário. Exceto pela configuração da chave 752, a única mudança para o suporte 702 pode ser que dois furos de parafuso de número 8 sejam substituídos por um único furo de parafuso de 10 a 32.

[00219] Embora isso sozinho não reduza necessariamente o desgaste das peças, pode aumentar a capacidade de autocontrole total e atingir a probabilidade, conservar a munição e reduzir o acúmulo de calor. Assim, a operação e a confiabilidade podem ser intensificadas. O uso de tal chave de suporte 752 pode cumprir com e funcionar normalmente sem o amortecedor encurtado 3503 (Figura 36A). Por conseguinte, pode ser oferecido para criar a opção de utilizar um amortecedor encurtado e uma pilha de mola para uma taxa reduzida de disparo.

[00220] A chave de suporte 752 é mostrado durante várias etapas de fabricação do mesmo. Mais particularmente, as Figuras 34A-34C mostram uma forma de bloqueio da chave de suporte 752. As Figuras 34D-34G mostram a chave de suporte 752 após processos de perfuração e pressionamento por aríete. As Figuras 34H-34J mostram a chave de suporte 752 após o torneamento por torno. As Figuras 34K-34N mostram a chave de suporte 752 após o corte da forma. As Figuras 34O-34P mostram o perfil da chave de suporte acabado 752.

[00221] De acordo com uma forma de realização, alças de travamento de ferrolho estendidas mais robustas 3601 podem ser formadas no ferrolho e alças de travamento de cano estendidas mais robustas 4410 podem ser formadas na extensão de cano 3612, como aqui discutido. O uso de alças de travamento de ferrolhos estendidas mais robustas 3601 e alças de travamento de cano estendidas mais robustas 4410 mitiga a falha das mesmas. Essa falha

nas alças de travamento estendidas 3601 e as alças de travamento do cano estendidas 4410 podem resultar em danos à arma de fogo 700, bem como possivelmente perder a vida, particularmente no uso policial e nas operações de batalha.

[00222] Determinou-se que as alças de travamento estendidas usadas em combinação com uma extensão de cano em uma arma de fogo, como uma carabina M4, e uma rampa de alimentação mais longa e menos inclinada do que a rampa de alimentação M4 padrão reduziam a bala fazendo um coice da rampa de alimentação. No entanto, as alças de travamento mais longas da extensão do ferrolho e/ou do cano, se um é alongado ou ambos são alongados, pode criar um dilema semelhante à do came mais longo (por exemplo, o pino do extrator se torna exposto) como discutido acima em conexão com Figura 13A. Se o cuidado não for tomado, seja usado com o came mais longo ou com um came de M4 padrão, as alças de travamento mais longas superam o aspecto de retenção do pino do extrator de serem captadas dentro do corpo de caixa de culatra. Um pino escalonado, como o pino escalonado 1302/1312, em combinação com a mola do extrator e o extrator, forma um detentor carregado por mola para prender o pino de extração em vez da captação do pino dentro do furo da caixa de culatra como descrito acima que se torna particularmente benéfico quando se usa as alças de travamento de ferrolho estendidos, alças de extensão de cano estendidas, ou o came mais longo, usadas individualmente ou em combinação entre si.

[00223] Por exemplo, uma extensão de cano para uso em uma arma de fogo (por exemplo, carabina M4) com alças de travamento estendidas, que requerem um ferrolho alongado, de modo que, quando o ferrolho em relação a caixa de culatra estiver na sua posição destravada mais avançada, o pino e extrator do ferrolho é totalmente exposto e não é retido pela caixa de culatra (ver, por exemplo, Figura 13E), o pino do extrator é escalonado de modo que, em combinação com a mola de extração do ferrolho e o extrator, atua como

um detentor para reter o pino de extração, como mostrado em, para exemplo, figuras 13B-D.

[00224] Como mostrado nas Figuras 36B-L, em várias formas de realização, um conjunto de caixa de culatra para uso em uma carabina M4 pode ter um ferrolho com alças de travamento estendidas, e o ferrolho alongada é tal que quando o ferrolho em relação a caixa de culatra está em sua posição mais avançada e destravada, o pino do extrator do ferrolho está totalmente exposto e não é retido pela caixa de culatra. O pino do extrator é assim escalonado e, em combinação com a mola do extrator e o extrator e do ferrolho, atua como um detentor para reter o pino do extrator.

[00225] Em uma forma de realização da presente descrição, o ferrolho 100 pode ter alças de travamento estendidas 3601 (por exemplo, alças de travamento estendidas tendo um comprimento de aproximadamente 0,335 polegadas 98,51 mm)). O ferrolho 100 pode ter o furo do pino 1322 para receber um pino escalonado tal como um do pino escalonado 1302 ou pino escalonado 1312 aqui descrito. Como mostrado nas Figuras 36M-36P, o extrator 1324 pode ser disposto em uma fenda 3606 do ferrolho 100 e preso por um pino escalonado e força proporcionada pela mola do extrator 3602.

[00226] Em outra forma de realização da presente descrição, como mostrado na Figura 36U-36Y, uma caixa de culatra 702 com uma chave encurtada 3604 para um percurso aumentado pode ser incluído para manter a captura de ferrolho original do M4 através do percurso. O limite do aumento do percurso do grupo de ferrolhos é alcançado em aproximadamente 0,156 polegadas (3,96 mm) antes do chanfro frontal de fundo da caixa de culatra 702 sobre o entalhe 3632 em auto semicães. O comprimento aproximado de 2,85 polegadas (72,39 mm) do amortecedor 3503 evita isto no percurso.

[00227] Um padrão de aproximadamente 0,188 polegadas (4,77 mm) pela passagem da cabeça de ferrolho 3530 em relação à trava de culatra 3654 fornece tempo suficiente para operar a trava de culatra 3654, a menos que a

taxa cíclica da arma de fogo 700 aumente. A taxa cíclica pode aumentar devido à erosão do orifício de gás ou ao uso de um supressor de som. De acordo com uma forma de realização, a percurso excedente é aumentado para aproximadamente 0,355 polegadas (9,02 mm) para maior confiabilidade.

[00228] O percurso de grupo de ferrolhos adicional de aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) reduz a taxa de disparo (taxa cíclica) e aumenta a confiabilidade da arma de fogo 700. O conjunto anticoice, o tubo de medição de gás e o tubo de gás melhorado aqui discutido também aumentam a confiabilidade da arma de fogo 700.

[00229] A Figura 35 é uma vista lateral em seção transversal de uma porção de uma arma de fogo M16/M4 padrão de 5,56 mm 7000. As alças de travamento de ferrolho 3501, a chave de suporte 752, o tampão 3503, o came 1301, as rampas 3505, o ferrolho 100, a extensão de cano 3612 e a caixa de culatra 702 são padrões (contemporâneos). Ou seja, a arma de fogo 700 não foi modificada de acordo com uma forma de realização. A chave de suporte 752 tem duas roscas 3571 que proporcionam a afixação da chave de suporte 752 a caixa de culatra 702. A Figura 35 é proporcionada para facilitar melhor o contraste em relação às formas de realização aqui descritas.

[00230] A Figura 36A é uma vista lateral em seção transversal de uma porção de uma arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm 700, de acordo com uma forma de realização. A Figura 36A mostra o uso do amortecedor 3503 que é de 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que o padrão, o uso da chave de suporte 752 que é montada através de uma única rosca 3671 em um canal de suporte de corte mais profundo para facilitar o uso do conjunto anticoice 1305.

[00231] As caixas de culatra 702 na Figura 35 e na Figura 36A são mostrados nas posições mais para a frente (travada) e mais para trás. Estes são os dois extremos de percurso para a caixa de culatra 702.

[00232] As alças de travamento de ferrolho estendidas 3601, a chave

de suporte 752, o amortecimento 3503, o came 1301 e as rampas 3505 foram modificadas para proporcionar uma operação mais robusta da arma de fogo 700. Mais particularmente, um ferrolho 3610 que possui alças de travamento de ferrolho estendidas mais robustas 3601 e uma extensão de cano 3512 que tem alças de travamento de cano estendidas mais robustas 4410. Por exemplo, as alças de travamento de ferrolho estendidas 3601 podem ser alongadas de modo a proporcionar pelo menos aproximadamente 1,3 vezes (tal como aproximadamente 1,35 vezes) a área de cisalhamento em comparação com a da arma de fogo M16/M4 padrão (Figura 35).

[00233] A Figura 37A é uma vista lateral em seção transversal ampliada que mostra as alças de travamento de ferrolho padrão ou não modificadas 3501 M16/M4 5.56 mm na porção superior da figura e que mostra as alças de travamento de ferrolho estendidas mais robustas 3601 da M16/M4 5.56 mm e 6.8 mm de arma de fogo, de acordo com uma forma de realização, na porção inferior da figura. As alças de travamento de ferrolho padrão 3501 e as alças de travamento de ferrolho estendidas mais robustas 3601 são mostradas engatadas com as alças de travamento de extensão de cano padrão complementares 3511 e as alças de travamento de cano estendidas mais robustas 4410, respectivamente.

[00234] Como mostrado nas Figuras 37A e 37B, um flange 3613 pode ser formado sobre a extensão do cilindro 3612 de modo que o flange 3613 é aproximadamente 0,130 polegadas (0,33 mm) a partir de uma extremidade dianteira da extensão de cano 3612. Assim, em vez do flange 3613 de uma forma de realização sendo na extremidade dianteira da extensão de cano 3612, tal como é o flange 3513 de um M16 padrão, o flange 3613 está para trás da extremidade dianteira da extensão de cano 3612 por uma quantidade aproximadamente igual ao comprimento adicionado das alças de ferrolho 3601 e as alças de extensão do cano 4410. Desta forma, o comprimento rosqueado do cano é mantido e a força do cano não está comprometida. Isso é

feito sem necessidade de alteração no corpo do receptor, a porca do cano, na extremidade dianteira da arma de fogo, ou na posição do bloco de gás.

[00235] A Figura 38 mostra as rampas de alimentação 3505 e as alças de travamento de cano padrão 3511 da arma de fogo M16/M4 padrão de 5,56 mm 700. As rampas de alimentação 3505 são formadas na extensão de cano 3512. As rampas de alimentação mais estreitas e mais íngremes 3505 diminuem a confiabilidade da arma de fogo 700 permitindo que as balas sofrem coice alto e ocasionalmente perca a câmara, causando assim um emperramento de alimentação.

[00236] A Figura 39 é uma vista de extremidade que mostra as rampas de alimentação 3605 e as alças de travamento de cano estendidas 4410 para uma arma de fogo M16/M4 de 5,56 mm e 6,8 mm 700, de acordo com uma forma de realização. As rampas de alimentação 3605 são formadas na extensão do cano 3612. As alças de travamento de cano estendidas mais fortes 4410 e as rampas de alimentação mais largas e mais longas (menos íngremes) 3605 facilitam a operação mais confiável da arma de fogo 700. As rampas de alimentação mais largas e mais longas 3505 fornecem um melhor ângulo de alimentação para a arma de fogo 700 e, portanto, são menos propensas a causar um emperramento. Exemplos de parâmetros usados para definir rampas de alimentação mais largas e mais longas 3505 são mostrados. Por exemplo, o comprimento das alças de travamento da extensão do cano e as rampas de alimentação podem ser de aproximadamente 0,289 polegadas (7,34 mm) e a inclinação pode variar de aproximadamente 37 graus a 45 graus para reduzir o coice de bala fora das rampas de alimentação (por exemplo, uma inclinação da rampa de 37,5 graus em vez da inclinação da rampa de 45 graus de uma arma de fogo M16 ou inclinação de rampa de 52 graus para uma arma de fogo M4).

[00237] Com referência agora às Figuras 40-44, um orifício de gás posicionado para trás 1003 de um tipo de arma de fogo M16/M4

contemporâneo 700 pode ser movido para a frente, longe do receptor, de modo a aumentar o tempo entre o disparo de um cartucho e o ciclo do ferrolho da arma de fogo de modo a reduzir a pressão usada para fazer o ciclo da arma de fogo 700. A taxa cíclica da arma de fogo 700 pode ser reduzida e a tensão sobre os componentes da arma de fogo 700 pode ser reduzida. Desta forma, a confiabilidade da arma de fogo 700 pode ser substancialmente aumentada, como aqui discutido.

[00238] As Figuras 40 e 41 mostram o orifício de gás 1003 posicionado para trás quando está posicionado em uma arma de fogo M4 contemporânea. A Figura 41 mostra adicionalmente o uso do tampão de medição de gás 1001, de acordo com uma forma de realização. As Figuras 42-44 mostram o orifício de gás 1003 movido para a frente, bem como mostrando o uso do tampão de medição de gás 1001, de acordo com uma forma de realização.

[00239] Com referência particular à Figura 40, o bloqueio de mira frontal (também conhecido como um bloqueio ou forjamento de gás) 4501 e o tubo de gás 705 de uma arma de fogo contemporânea 700, isto é, uma carabina M4, são mostrados. As armas de fogo da família M16/M4 são construídas de tal modo que o orifício de gás posicionado para trás 1003 do cano 4507 é localizado próximo da banda traseira 4504 do bloqueio de mira 4501. O gás do cano 4507 passa através do orifício de gás posicionada para trás 1003 e através de uma passagem de gás 4503 na banda traseira 4504 para alcançar o tubo de gás 705. A orifício de gás 1003 executa a função de medição de gás e é submetida a desgaste, causando problemas como aqui discutido.

[00240] Com referência particular à Figura 41, o orifício de gás 1003 é novamente localizado próximo da banda traseira 4504 do bloqueio de mira 4501. O tampão de medição de gás 1001 foi adicionado ao tubo de gás 705 para regular o fluxo de gás do orifício de gás 1003 para o cilindro de gás 701

(Figura 7), para compensar o desgaste do orifício de gás 1003 como aqui discutido. Assim, o tampão de medição de gás 1001 pode ser instalado em uma arma de fogo 700 que tem o orifício de gás 1003 na localização padrão, isto é, próximo da banda traseira 4504.

[00241] Um tubo de gás de parede espessa 705 pode ser adicionalmente utilizado, de acordo com uma forma de realização. O tampão de medição de gás 1001 pode ser disposto dentro do bloqueio de mira frontal 4501, tal como dentro da porção do tubo de gás de parede espessa 705 que é recebida dentro do bloqueio de mira frontal 4501. O tampão de medição de gás 1001 pode ser instalado em qualquer lugar ao longo do trajeto do gás do orifício de gás 1003 para o cilindro de gás 701 enquanto o tampão de medição de gás 1001 estiver instalado suficientemente longe do orifício de gás 1003 de modo a não estar substancialmente submetido para causar o desgaste pelos gases quentes e propelente de queima.

[00242] Com referência particular às Figuras 42-44, uma passagem de gás 4702 pode ser formada na banda frontal 4505 do bloqueio de mira 4501. Movendo a passagem de gás 4702 para a banda frontal 4505 permite que o orifício de gás 1003 seja movido para a frente no cano 4507, atrasando assim o tempo em que o gás atua sobre o pistão 101 (Figura 1) e diminuindo a pressão do gás. Desta forma, a taxa cíclica da arma de fogo 700 pode ser reduzida e as forças indesejáveis que atuam em componentes da arma de fogo 700 podem ser reduzidas.

[00243] O orifício de gás 1003 pode ser relocalizado para esta posição mais para a frente sem mover ou alterar a forma do bloqueio de mira frontal 4501 ou as bandas traseiras 4504 e dianteiras 4505 que envolvem o cano 4507 para afixar o bloqueio de mira frontal 4501 para o cano 4507. A passagem de gás 4702 é perfurada na banda frontal 4505 em vez de na banda traseira 4504. A folga 4810 pode ser proporcionada na porção inferior da banda frontal 4505 antes de tal perfuração ou pelo próprio processo de perfuração para facilitar

tal perfuração.

[00244] A banda traseira 4504 e a banda frontal 4505 podem ser formadas integralmente com o bloqueio de mira frontal 4501 (como um único forjamento ou fundição, por exemplo). Alternativamente, a banda traseira 4504 e a banda frontal 4505 podem ser formadas separadamente em relação ao bloqueio de mira frontal 4501.

[00245] O orifício de gás 1003 (Figura 40) de uma arma de fogo contemporânea foi originalmente localizada na banda traseira 4504 quando o bloqueio de mira frontal 4501 foi projetado para o cano mais longo do rifle M16. Em seguida, a mesma configuração de bloqueio de mira frontal 4501 e de orifício de gás posicionada para trás 1003 foi usada para o cano de carabina mais curto de 5-1/2 polegadas (139,7 mm). Na carabina, o bloqueio de mira frontal 4501 foi movido para trás 5-1/2 polegadas (139,7 mm) (em relação ao rifle) para manter a distância padrão da alça de baioneta até a boca. O orifício de gás posicionado para trás 1003 também foi movido para trás 5-1/2 polegadas (139,7 mm).

[00246] A distância entre a partida da bala (disparo) e o orifício de gás determina a pressão disponível e a distância do orifício de gás para a boca determina o tempo que a pressão está disponível, portanto, a relação entre as duas distâncias determina o impulso (força multiplicada pelo tempo) do sistema de gás para a pistola. A relação para um comprimento de percurso de bala de 18-1/2 polegadas (469,9 mm) do cano do rifle é 63/37 (63% da partida da bala para o orifício de gás e 37% do orifício de gás para a boca). A relação para o comprimento do percurso de bala de 13 polegadas (330,2) do tambor da carabina é de 47/53. Uma vez que a relação utilizada para o cano do rifle provou ser confiável ao longo de décadas de serviço, essa confiabilidade sugere que a distância da partida da bala para o orifício de gás usada no cano da carabina é duas polegadas (50,8 mm) menor do que o necessário para manter a mesma relação que o rifle. Isso indica que o orifício de gás está

muito mais próximo da câmara de disparo (posição inicial da bala) nas armas de fogo M16/M4 contemporâneas do que precisa ser.

[00247] A colocação do orifício de gás 1003 mais próxima da câmara faz com que o orifício de gás 1003 (Figura 46) seja submetido a uma pressão e temperatura mais altas do que o necessário. Isso ocorre porque quanto mais perto o orifício de gás 1003 é para a câmara, maior a temperatura e a pressão a que o orifício de gás 1003 está exposta. Temperaturas e pressões mais altas provocam indesejabilidade uma erosão do orifício de gás mais agressiva. Além disso, à medida que o sistema de gás da carabina começa a destravar o ferrolho enquanto há uma pressão mais alta na câmara (em comparação com o rifle), o furo do pino da câmera do ferrolho e as alças de travamento do ferrolho padrão 3501 são submetidos indesejavelmente a mais tensão, o que pode causar desgaste prematuro, ligar e, finalmente, falhar.

[00248] Sem alterar as dimensões externas do bloqueio de mira frontal 4501 (essas dimensões precisam permanecer iguais para acomodar a baioneta, o tripé, a granada lançada por cano e o lançador de granadas separado) não é viável uma correção completa de duas polegadas (50,8 mm). No entanto, é viável reposicionar o orifício de gás de 1,23 polegadas (31,24 mm) mais adiante como discutido aqui, ganhando assim um benefício substancial. Assim, movendo o orifício de gás do cano e o furo de passagem do bloco de gás da banda traseira 1,23 polegadas (31,24 mm) para frente na banda frontal 4505, os problemas associados às armas de fogo contemporâneas podem ser substancialmente mitigados.

[00249] Um furo 4712 pode ser formado no bloqueio de mira frontal 4501 para receber o tubo de gás 705. O furo 4712 pode se estender completamente através do bloqueio de mira frontal 4501.

[00250] Como melhor mostrado nas Figuras 43 e 44, o tampão de medição de gás 1001 pode compreender um furo de medição de buraco ou gás 1002 e uma entrada 4804. A entrada 4804 e/ou o furo de medição de gás 1002

são dimensionados e configurados para proporcionar a função de medição do gás desejado. Ou seja, a entrada 4804, o furo de medição de gás 1002, e ambos são configurados para permitir que uma quantidade desejada de gás escoar do orifício de gás 1003 para o tubo de gás 705. A entrada 4804 e/ou o furo de medição de gás 1002 podem definir uma abertura calibrada fixada para determinar a quantidade de fluxo de gás através do tampão de medição de gás 1001. Assim, a quantidade de gás usada para fazer o ciclo da arma de fogo pode ser melhor controlada, por exemplo, pode ser finamente ajustada.

[00251] Uma abertura 4803 pode ser formada no tubo de gás 4791 para facilitar o fluxo de gás da passagem de gás 4702 para o tampão de medição de gás 1001. Um furo 4802 pode ser proporcionado através do tampão de medição de gás 1001 e/ou uso tubo de gás 705 para facilitar a afixação, por exemplo, de fixação por pino, do tubo de gás 705 e/ou do tampão de medição de gás 1001 ao bloqueio de mira frontal 4501.

[00252] A Figura 45 mostra o peso anticoice 1400 tendo um chanfro 5101 formado sobre o mesmo para proporcionar a folga para o cão da arma de fogo 700, de acordo com uma forma de realização. De acordo com outras formas de realização, o chanfro 5101 pode ser omitido, tal como quando o peso anticoice 1400 não interferirá com o movimento desejado do cão.

[00253] A Figura 46 mostra um pino de came 5200 tendo um chanfro 5201 formado sobre o mesmo para proporcionar folga para o came 1301, de acordo com uma forma de realização. O chanfro 5201 pode se estender em torno da periferia da extremidade do pino de came 5200 que se estende para dentro do came 1301. O chanfro 5201 pode ser omitido nas formas de realização onde as tolerâncias permitem.

[00254] Uma ou mais formas de realização podem ser usadas em vários rifles, carabinas, pistolas e semelhantes operados a gás. Embora as formas de realização sejam discutidas aqui em relação a M16/M4 e HK416, tal discussão é apenas a título de ilustração e não a título de limitação. Várias

formas de realização podem ser usadas com várias armas de fogo operadas a gás, incluindo rifles, carabinas e pistolas.

[00255] Uma ou mais das formas de realização aqui descritas podem ser usadas para modificar armas de fogo M16/M4 padrão. As formas de realização podem mitigar os problemas com as armas de fogo M16/M4 e/ou podem intensificar o desempenho das armas de fogo M16/M4. As formas de realização tendem a exigir poucas mudanças na pistola de produção ou na sua ferramenta de produção, de modo que um fabricante de M16/M4 pode, com pouca despesa e esforço comparativamente, converter a configuração de cinquenta e dois anos do M16 em um produto de alto desempenho. Este produto de alto desempenho pode disparar com segurança os carregadores de alta capacidade de 60 e 100 rodadas SureFire. Esses carregadores de alta capacidade fornecem uma a três vezes o poder de disparo dos atuais carregadores padrão de vinte tiros. Assim, tais carregadores de alta capacidade podem ser usados sem queimar o tubo de gás, os anéis de pistão ou o orifício de gás de cano e sem aumentar a taxa de ciclo além de um ponto em que a carregador possa alimentar de forma confiável. Tais formas de realização podem ser fornecidas com modificações pequenas, baratas e fáceis às peças de produção de M16 e M4 padrão.

[00256] Alças longas mais robustas são fornecidas para que a arma de fogo possa disparar um cartucho mais poderoso, como o cartucho de 6,8 mm. O cartucho de 6,8 mm aplica 1,3 vezes a força nas alças, em comparação com o cartucho 5.56, que a arma de fogo foi originalmente projetada para usar. A superfície aumentada das alças é proporcionada ao alongar as alças do ferrolho e as alças de extensão do cano 1,35 vezes. Isso proporciona a maior área de cisalhamento maior e rampas de alimentação mais longas, como aqui discutido.

[00257] As alças de travamento mais robustas são fornecidas sem mover o rompimento do cano para a frente. Mover o rompimento do cano

para a frente seria de forma indesejável encurtar o comprimento rosqueado do cano e reduzir a força da afixação do cano na extensão do cano ou exigiria uma extensão de cano mais longa que precisaria de uma alteração indesejada no corpo da pistola principal.

[00258] Em vez disso, de acordo com uma forma de realização, o comprimento interno da extensão do cano e o comprimento total são alterados, enquanto deixa o mesmo comprimento externo da face para trás para o flange. Não é necessária nenhuma mudança no corpo da arma principal, no conjunto da porca do cano e no conjunto para frente, o bloqueio de mira ou o tubo de gás.

[00259] Os aspectos aqui descritos podem ser usados individualmente ou em qualquer combinação desejada para fornecer uma arma de fogo mais segura e mais confiável. Um ou mais desses aspectos podem ser usados para modificar uma arma de fogo existente. Um ou mais desses aspectos podem ser usados para fabricar uma nova arma de fogo.

[00260] As comparações são feitas aqui para o M16 padrão. Para essas comparações, o M16 padrão pode ser o M16 fabricado pela FN Manufacturing LLC (FNM), PO Box 24257, Columbia, Carolina do Sul 29224.

[00261] As comparações são feitas aqui para o M4 padrão. Para tais comparações, o M4 padrão pode ser a carabina M4 fabricada pela Colt's Manufacturing Company Inc., Divisão de Armas de fogo, PO Box 1868, Hartford, Connecticut 06144.

[00262] O M16 padrão pode ser definido por qualquer pacote de dados técnicos (TDP) do rifle M16, adotado pelos militares dos EUA como o padrão para o modelo civil de rifle M16 padrão, carabina M4 ou AR15. O M4 padrão pode ser definido por um TDP de carabina M4 adotado pelos militares dos EUA como o padrão quando os aspectos diferem dos do TDP do rifle M16.

[00263] Uma arma de fogo pode compreender: um ferrolho tendo uma

pluralidade de alças de travamento, as alças de travamento sendo configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um M16/M4 padrão; um pistão formado no ferrolho e tendo uma pluralidade de anéis configurados para cooperar com o pistão para mitigar o vazamento de gás após o pistão, cada um dos anéis tendo uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo de modo que o interstício de um anel esteja configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel; uma caixa de culatra ao qual o ferrolho é afixado de forma móvel, a caixa de culatra tendo um came de corte duplo, o came de corte duplo tendo um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente o mesmo que o came de M16 padrão e tendo uma superfície de came de destravamento que tem aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usado em um rifle ou uma carabina M16/M4; um peso disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra, o peso sendo configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra; uma chave de suporte afixada a caixa de culatra e configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo do que o M16/M4 padrão; um amortecedor tendo um comprimento que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que um amortecedor padrão para o amortecedor de M16/M4; um tubo configurado para proporcionar o gás de um cano da arma de fogo ao pistão através da chave de suporte, o tubo tendo um radiador de calor formado sobre pelo menos uma porção do tubo; um tampão de medição de gás que tendo um furo de medição de gás configurado para medir o gás do cano de uma arma de fogo para a caixa de culatra da arma de fogo, em que o furo de medição de gás está localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo; e um bloqueio de mira frontal tendo uma banda traseira e uma banda frontal para afixar o bloqueio de mira ao cano e tendo uma passagem de gás formada na

banda frontal para facilitar o fluxo de gás do cano para um tubo de gás da arma de fogo.

[00264] Um grupo de ferrolhos pode compreender: um ferrolho tendo uma pluralidade de alças de travamento, as alças de travamento sendo configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um M16/M4 padrão; um pistão formado no ferrolho e tendo uma pluralidade de anéis configurados para cooperar com o pistão para mitigar o vazamento de gás após o pistão, cada um dos anéis tendo uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo de modo que o interstício de um anel seja configurado para receber pelo menos uma porção da chave de outro anel; uma caixa de culatra ao qual o ferrolho é afixado de forma móvel, a caixa de culatra tendo um came de corte duplo, o came de corte duplo tendo um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente o mesmo que o came de M16 padrão e tendo uma superfície de came de destravamento que tem aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usado em um rifle M16 ou uma carabina M4; um peso disposto de forma móvel dentro da caixa de culatra, o peso sendo configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra; e uma chave de suporte afixada a caixa de culatra e configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longe do que o M16/M4 padrão.

[00265] Um dispositivo pode compreender: um anel configurado para cooperar com um pistão de uma arma de fogo operada a gás para mitigar o vazamento de gás após o pistão; uma chave formada sobre o anel; e um interstício formado no anel e configurado para receber pelo menos uma porção de uma chave de outro anel; em que a chave é substancialmente oposta ao interstício no anel; em que a chave e o came são formados de modo que um par de anéis seja aninhável com a chave de cada um dos anéis dispostos

dentro do interstício entre si dos anéis; em que a chave é substancialmente retangular em seção transversal; em que o interstício é substancialmente retangular em seção transversal; em que as paredes do anel são substancialmente retangulares em seção transversal; em que o anel é formado de aço inoxidável; em que o anel é configurado para ser recebido pelo menos parcialmente dentro de uma ranhura do pistão; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00266] Um dispositivo pode compreender: um pistão para uma arma de fogo operada a gás; um primeiro anel configurado para ser recebido no pistão; um segundo anel configurado para ser recebido no pistão; e em que o primeiro anel e o segundo anel são configurados para intertravar um com o outro de modo que o primeiro anel e o segundo anel girem substancialmente em uníssono em relação ao pistão.

[00267] Um método pode compreender: colocar um anel tendo uma chave e um interstício em um pistão de uma arma de fogo operada a gás; colocando outro anel tendo uma chave e um interstício no pistão; e em que a chave de cada um dos anéis é disposta pelo menos parcialmente dentro do interstício de cada um dos outros anéis.

[00268] Um método pode compreender: mitigar a vazamento de gás após um pistão de uma arma de fogo usando uma pluralidade de anéis, cada um dos anéis tendo uma chave formada sobre o mesmo e um interstício formado no mesmo; e em que o interstício de um dos anéis recebe pelo menos uma porção da chave de outro dos anéis.

[00269] Um dispositivo pode compreender: um tubo configurado para proporcionar gás a partir de um cano de uma arma de fogo para um pistão da arma de fogo através da chave de suporte; e um radiador de calor que se estende a partir de pelo menos uma porção do tubo; em que o radiador de calor compreende aletas que formam um entalhe em V com aproximadamente 60 graus entre as paredes opostas; em que o radiador de calor compreende

filetes;

[00270] O dispositivo em que o tubo tem um diâmetro externo de 0,250 polegadas (6,35 mm); em que o tubo é formado de aço inoxidável 347; em que o tubo é configurado para uso em uma arma de fogo tendo um pistão formado sobre um ferrolho da arma de fogo; em que o tubo é configurado para uso em um membro de uma família de armas de fogo M16/M4; em que o tubo é configurado para receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas M16/M4 através de uma mira frontal da arma de fogo e para fornecer o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra, o tubo tendo um diâmetro confrontante externo para a chave de caixa de culatra com menos de 0,172 polegadas (4,37 mm), o tubo tendo um comprimento de um furo de montagem da mira frontal do mesmo para uma extremidade traseira do mesmo com menos de 9,57 polegadas (243,08 mm) para uma arma de fogo tipo M4, e o tubo tendo um comprimento de um furo de montagem da mira frontal do mesmo para uma extremidade traseira do mesmo menor que 14,95 polegadas (379,73 mm) para um tipo de arma M16; em que o dispositivo é uma arma de fogo; em que os filetes são uma forma de fio padrão uniforme; em que os filetes compreendem filetes helicoidais. Portanto, a folga de expansão térmica para o autodisparo total prolongado com sucessivos carregadores de alta capacidade de 60 e 100 rodadas é garantida.

[00271] Um método pode compreender: cortar um tubo; formar um radiador no tubo; e instalar o tubo em uma arma de fogo de modo que o tubo esteja configurado para fornecer gás a partir de um cano da arma de fogo para um pistão da mesma; formar um primeiro flexionamento no tubo; e formar um segundo flexionamento no tubo; em que o radiador de calor compreende filetes; em que os filetes são forma de filete padrão uniforme; em que os filetes são formados em uma porção do tubo afastada das extremidades do tubo; em que os filetes não são formados nas extremidades do tubo; em que o

tubo tem um diâmetro externo de 0,250 polegadas (6,35 mm); em que o tubo é formado de aço inoxidável 347.

[00272] Um dispositivo pode compreender um tubo configurado para receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas M16/M4 através de uma mira frontal da arma de fogo e para fornecer o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatras, o tubo tendo um diâmetro de interface externo para a chave de caixa de culatra menor que 0,1792 polegadas (4,55 mm) para garantir a folga da expansão térmica para autodisparo total prolongado com sucessivos carregadores de alta capacidade de 60 e 100 rodadas.

[00273] Um dispositivo pode compreender um tubo configurado para receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas de fogo M4 através de uma mira frontal da arma de fogo e para fornecer o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de um chave de caixa de culatra, o tubo tendo um comprimento de um furo de montagem da mira frontal para uma extremidade traseira menor que 9,57 polegadas (243,08 mm) para garantir a folga de expansão térmica para autodisparo total prolongado com sucessivos carregadores de alta capacidade de 60 e 100 rodadas.

[00274] Um dispositivo pode compreender um tubo configurado para receber gás a partir de um cano de uma arma de fogo que é um membro de uma família de armas de fogo M16 através de uma mira frontal da arma de fogo e para fornecer o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo através de uma chave de caixa de culatra, o tubo tendo um comprimento de um furo de montagem da mira frontal para uma extremidade traseira do mesmo menor que 14,95 polegadas (379,73 mm) para garantir a folga de expansão térmica para autodisparo total prolongado com sucessivos carregadores de alta capacidade de 60 e 100 rodadas.

[00275] Um método pode compreender: proporcionar gás a partir de

um cano de uma arma de fogo para um pistão da arma de fogo; e em que um radiador de calor se estende de pelo menos uma porção do tubo.

[00276] Um dispositivo pode compreender: um furo de medição de gás configurado para medir gás a partir de um cano de uma arma de fogo para uma caixa de culatra da arma de fogo; e em que o furo de medição de gás é localizado suficientemente longe de um orifício de gás da arma de fogo; em que o furo de medição de gás é localizado suficientemente longe do orifício de gás da arma de fogo de modo a não ser substancialmente afetado pela erosão; em que o furo de medição de gás é localizado suficientemente longe do orifício de gás da arma de fogo de modo a não ser substancialmente afetado pela erosão causada pela fricção de balas passageiras e/ou bombardeamento de grãos propulsores; em que o furo de medição de gás é configurado de modo que o gás passe através do mesmo antes de entrar em um tubo de gás da arma de fogo; em que o furo de medição de gás é menor que um orifício de gás da arma de fogo; em que o furo de medição de gás é formado em um tampão na frente de um tubo de gás; em que o furo de medição de gás é formado de um material resistente a calor; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00277] Um método pode compreender: colocar um furo de medição de gás em um trajeto de gás a partir de um cano de uma arma de fogo para uma caixa de culatra da arma de fogo; em que o furo de medição de gás é localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo; e em que o furo de medição de gás é configurado para medir o gás.

[00278] Um método pode compreender: medir gás a partir de um cano de uma arma de fogo através de um furo de medição de gás; fornecendo o gás a uma caixa de culatra da arma de fogo; e em que o furo de medição de gás é localizado longe de um orifício de gás da arma de fogo.

[00279] Um dispositivo pode compreender: um bloqueio de mira frontal para uma arma de fogo; uma banda traseira e uma banda frontal para

afixar o bloqueio de mira ao cano da arma de fogo; e uma passagem de gás formada na banda frontal para facilitar o fluxo de gás do cano para um tubo de gás da arma de fogo; o dispositivo em que a passagem de gás é configurada para alinhar substancialmente com um orifício de gás do cano e para receber gás do orifício de gás; pode compreender um tampão de medição de gás configurado para ser recebido dentro do bloqueio de mira frontal e configurado para medir o gás a partir do orifício de gás; em que o tampão de medição de gás compreende um orifício fixo; em que o tampão de medição de gás compreende uma abertura calibrada; pode compreender um tubo de gás configurado para acoplar com o bloqueio de mira frontal; pode compreender um trocador de calor formado sobre o tubo de gás; pode compreender filetes formados sobre o tubo de gás; em que o bloqueio de mira frontal é configurado para uso com um membro da família de armas de fogo M16/M4; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00280] Um método pode compreender: formar uma passagem de gás em uma banda frontal de um bloqueio de mira frontal; formar um orifício de gás em um cano; e anexar o bloqueio de mira frontal ao cano de modo que a passagem de gás esteja substancialmente alinhada em relação ao orifício de gás; o dispositivo pode compreender a instalação de um tampão de medição de gás no bloqueio de mira frontal; o dispositivo pode compreender pode incluir a instalação de um tampão de medição de gás no tubo de gás e a instalação do tubo de gás parcialmente dentro do bloqueio de mira frontal.

[00281] Um método pode compreender: comunicar gás a partir de um cano de uma arma de fogo para um tubo de gás da arma de fogo; e em que o gás é comunicado através de uma banda frontal de um bloqueio de mira frontal; o dispositivo pode compreender gás de medição através de um tampão de medição de gás.

[00282] Um dispositivo pode compreender: uma caixa de culatra; um came de corte duplo formado na caixa de culatra; e em que o came tem um

ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente a mesma que o came de M16 padrão e tem uma superfície de came de destravamento que tem um aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usado em um rifle M16 ou uma carabina M4; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00283] Um método pode compreender: montar uma caixa de culatra em uma arma de fogo; em que um came de corte duplo é formado na caixa de culatra; e em que o came de corte duplo tem um ponto de partida em uma posição destravada do ferrolho que é substancialmente a mesma que o came de M16 padrão e tem uma superfície de came de destravamento que tem um aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usado em um rifle de M16 ou uma carabina M4.

[00284] Um método pode compreender: mover um came de corte duplo em relação a um pino de came a partir de uma posição destravada de um ferrolho até uma posição travada do ferrolho; e em que o came de corte duplo tem um ponto de partida na posição destravada do ferrolho que é substancialmente o mesmo que o came de M16 padrão e tem uma superfície de came de destravamento que tem um aumento de permanência suficiente para atrasar o início do destravamento quando a caixa de culatra é usado em um rifle M16 ou uma carabina M4.

[00285] Um dispositivo pode compreender: uma caixa de culatra; um peso movelmente disposto dentro da caixa de culatra; e em que o peso é configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra; em que o peso é configurado para deslizar dentro da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a caixa de culatra começa a sofre um coice longe de uma posição mais para a frente da caixa de culatra de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a caixa de culatra começa a se afastar de uma posição para trás da caixa de culatra de modo a inibir o

coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que um ferrolho engata as alças de ferrolho de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois de um amortecedor da caixa de culatra entrar em contato com uma parede traseira de um receptor de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; o dispositivo pode compreender: uma cavidade formada dentro da caixa de culatra e dentro do qual o peso desliza; e pelo menos uma mola configurada para, geralmente, centralizar o peso dentro da cavidade; o dispositivo pode compreender: uma cavidade formada dentro da caixa de culatra e dentro do qual o peso desliza; duas molas configuradas para geralmente centralizar o peso dentro da cavidade; e dois êmbolos sobre os quais as molas são dispostas; em que o peso é geralmente de forma cilíndrica; o dispositivo pode compreender: uma primeira cavidade formada dentro da caixa de culatra e dentro do qual o peso desliza; duas molas configuradas para geralmente centralizar o peso dentro da primeira cavidade; dois êmbolos sobre os quais as molas são dispostas; uma segunda cavidade e uma terceira cavidade formada dentro do peso, uma mola e um êmbolo sendo dispostos dentro de cada uma da segunda cavidade e da terceira cavidade; e em que a segunda cavidade e a terceira cavidade têm ressaltos de bloqueio que impedem que o êmbolo disposto nos mesmos se mova para além de uma posição centralizada do êmbolo, de modo que quando a inércia move o peso para além de uma posição centralizada do peso, um êmbolo comprime uma mola para retornar o peso para se centralizar enquanto o outro êmbolo e a mola são bloqueados de atuar sobre o peso;

[00286] O dispositivo de acordo com a reivindicação 76, pode ainda compreender uma bigorna configurada para manter o peso, as molas e os êmbolos dentro da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar contra a bigorna durante o percurso para a frente e para trás do peso; o dispositivo pode compreender um pino configurado para manter a bigorna

pelo menos parcialmente dentro da caixa de culatra; em que a caixa de culatra é configurado para o uso em uma arma de fogo selecionada do grupo que consiste em: um membro de uma família de armas de fogo M16/M4; uma cópia de um membro de uma família de armas M16/M4; e qualquer arma de fogo em que a caixa de culatra funcionará; em que a caixa de culatra é modificado para funcionar em pistolas que são acionadas por uma haste e um pistão de operação; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00287] Um método pode compreender: proporcionar uma caixa de culatras; descartar de forma móvel um peso dentro da caixa de culatra; e em que o peso é configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra; em que o peso é configurado para deslizar dentro da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a caixa de culatra começa a sofrer coice longe de uma posição mais para a frente da caixa de culatra de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a caixa de culatra começa a se afastar de uma posição para trás da caixa de culatra de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que o ferrolho engata as alças de ferrolho de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois de um amortecimento da caixa de culatra entrar em contato com uma parede traseira de um receptor de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; o dispositivo pode compreender: formar uma cavidade formada dentro da caixa de culatra de modo que o peso possa deslizar com a cavidade; e centralizando o peso dentro da cavidade usando pelo menos uma mola; o dispositivo pode compreender: formar uma primeira cavidade dentro da caixa de culatra de modo que o peso possa deslizar com a primeira cavidade; centralizar o peso dentro da primeira cavidade usando duas molas que são dispostas sobre dois êmbolos; e em que o peso compreende uma segunda cavidade e a terceira cavidade que cada um

dos êmbolos tem, e uma das molas dispostas nos mesmos, e que tem os ressaltos de bloqueio que impedem que o êmbolo disposto no mesmo se mova para além de uma posição centralizada do êmbolo de modo que, quando a inércia move o peso além de uma posição centralizada do peso, um êmbolo comprime uma mola para retornar o peso ao centro enquanto o outro êmbolo e a mola são bloqueados de atuar sobre o peso; em que o peso é geralmente de forma cilíndrica; o dispositivo pode compreender: formar uma primeira cavidade dentro da caixa de culatra de modo que o peso possa deslizar com a primeira cavidade; formando uma segunda cavidade e uma terceira cavidade dentro do peso; centralizando o peso dentro da primeira cavidade usando duas molas que são dispostas sobre dois êmbolos; em que uma das molas e um dos êmbolos são dispostos dentro de cada uma da segunda cavidade e da terceira cavidade; e em que a segunda cavidade e a terceira cavidade têm ressaltos de bloqueio que impedem que o êmbolo disposto no mesmo se mova para além de uma posição centralizada do êmbolo, de modo que quando a inércia move o peso para além de uma posição centralizada do peso, um êmbolo comprime uma mola para retornar o peso para centralizar enquanto o outro êmbolo e a mola são bloqueados de atuar no peso; o dispositivo pode compreender usando uma bigorna para manter o peso, as molas e os êmbolos dentro da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar contra a bigorna durante o percurso para a frente e para trás do peso; o dispositivo pode compreender usando um pino para manter a bigorna pelo menos parcialmente dentro da caixa de culatra; em que a caixa de culatra é configurado para uso em um membro de uma família de armas de fogo M16/M4.

[00288] Um método pode compreender: disparar uma arma de fogo de modo a fazer com que um peso se mova dentro de uma caixa de culatra; e em que o peso é configurado para inibir o coice para trás e para a frente da caixa de culatra; em que o peso é configurado para deslizar dentro da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a

caixa de culatra começa a sofrer coice longe de uma posição mais para a frente da caixa de culatra de modo a inibir o coice do ferrolho; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que a caixa de culatra começa a sofrer coice longe de uma posição para trás da caixa de culatra de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois que o ferrolho engata as alças de ferrolho de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que o peso é configurado para impactar uma bigorna depois de um amortecedor da caixa de culatra entrar em contato com uma parede traseira de um receptor de uma arma de fogo de modo a inibir o coice da caixa de culatra; em que: o peso desliza dentro de uma cavidade formada dentro da caixa de culatra; e pelo menos uma mola geralmente centraliza o peso dentro da cavidade; em que: o peso desliza dentro de uma cavidade formada dentro da caixa de culatra; duas molas geralmente centralizam o peso dentro da cavidade; as duas molas são dispostas dentro de duas cavidades nos dois êmbolos; e em que as duas cavidades têm ressaltos de bloqueio que impedem que o êmbolo disposto nas mesmas se mova para além de uma posição centralizada do êmbolo de modo que, quando a inércia move o peso além de uma posição centralizada do peso, um êmbolo comprime uma mola para retornar o peso ao centro enquanto o outro êmbolo e a outra mola são bloqueados de atuar sobre o peso; em que o peso é geralmente de forma cilíndrica; em que: o peso desliza dentro de uma primeira cavidade formada dentro da caixa de culatra; duas molas geralmente centralizam o peso dentro da primeira cavidade; as duas molas são dispostas sobre dois êmbolos; uma das molas e um dos êmbolos são dispostos dentro de cada uma de uma segunda cavidade e uma terceira cavidade formadas no peso; e em que a segunda cavidade e a terceira cavidade têm ressaltos de bloqueio que impedem que o êmbolo disposto nas mesmas se mova para além de uma posição centralizada do êmbolo, de modo que quando a inércia move o peso para além de uma posição centralizada do peso, um êmbolo comprime

uma mola para retornar o peso para se centralizar enquanto o outro êmbolo e a mola são bloqueados de atuar sobre o peso; o dispositivo pode compreender reter o peso, as molas e os êmbolos dentro da caixa de culatra usando uma bigorna; em que o peso é configurado para impactar contra a bigorna durante o percurso para a frente e para trás do peso; o dispositivo pode compreender reter a bigorna pelo menos parcialmente dentro da caixa de culatra usando um pino; em que a caixa de culatra é configurado para uso em um membro de uma família de armas de fogo M16/M4.

[00289] Um dispositivo pode compreender uma caixa de culatra tendo um peso disposto no mesmo de modo a inibir o coice para a frente e a para trás da caixa de culatra.

[00290] Um método pode compreender deslizar um peso dentro de uma caixa de culatra de modo a inibir o coice para a frente e para trás da caixa de culatra.

[00291] Um dispositivo pode compreender: um ferrolho para uma arma de fogo M16/M4, o ferrolho pode compreender: uma pluralidade de alças de travamento formadas sobre o ferrolho; uma extensão de cano; uma pluralidade de alças de travamento formadas sobre a extensão do cano; em que as alças de travamento são configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um M16/M4 padrão; em que a área de cisalhamento é aumentada em relação à de um M16/M4 padrão ao alongar as alças de travamento; o dispositivo pode compreender: um flange formado sobre a extensão do cano de modo que o flange esteja aproximadamente a 0,130 polegadas (0,33 mm) a partir de uma extremidade dianteira da extensão do cano; uma chave de suporte configurada para facilitar um alcance de uma caixa de culatra dentro do qual o ferrolho é parcialmente disposta, a chave de suporte sendo aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longa que um M16/M4 padrão; e um amortecedor tendo um comprimento de amortecedor que é aproximadamente 0,360

polegadas (9,14 mm) mais curto do que um amortecedor padrão para o amortecedor de M16/M4; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00292] Um grupo de ferrolhos pode compreender: um ferrolho tendo uma pluralidade de alças de travamento; e em que as alças de travamento são configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a de um padrão M16/M4; em que a área de cisalhamento é aumentada em relação à do M16/M4 padrão ao alongar as alças de travamento; o dispositivo pode compreender: uma trava de culatra; e em que um sobrepercurso da trava da culatra é de aproximadamente 0,355 polegadas (9,02 mm), de modo a proporcionar tempo suficiente para a trava da culatra se engatar em um evento de aumento da taxa de disparo; em que uma percurso do ferrolho é aumentado em 0,360 polegadas (9,14 mm) em relação ao percurso do M16/M4 padrão para reduzir a taxa de disparo de uma arma de fogo.

[00293] Um método pode compreender: montar um ferrolho para uma arma de fogo M16/M4 na arma de fogo; e em que o ferrolho compreende uma pluralidade de alças de travamento configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a M16/M4 padrão.

[00294] Um método para operar uma arma de fogo, o método pode compreender: engatar as alças de travamento de um ferrolho com alças de travamento complementares de uma extensão de cano; e em que as alças de travamento do ferrolho e as alças de travamento da extensão do cilindro são configuradas para ter uma área de cisalhamento que é pelo menos aproximadamente 1,3 vezes a da área de cisalhamento de um M16/M4 padrão; em que a área de cisalhamento é aumentada em relação à do M16/M4 padrão por alongamento das alças de travamento; o dispositivo pode compreender o movimento do ferrolho com um sobrepercurso da trava da culatra de aproximadamente 0,355 polegadas (9,01 mm) , de modo a

proporcionar tempo suficiente para a trava da culatra para engatar no caso de aumento da pressão do gás, taxa de disparo ou velocidade de percurso do grupo de ferrolhos; o dispositivo pode compreender mover o ferrolho com um percurso que é aumentado em 0,360 polegadas (9,14 mm) em relação ao percurso do M16/M4 padrão para reduzir a taxa de disparo de uma arma de fogo; o dispositivo pode compreender cartuchos de alimentação através de duas rampas de alimentação que são longas e mais largas que as rampas de alimentação do M16/M4 padrão; o dispositivo pode compreender o destravamento do ferrolho após aproximadamente o mesmo atraso e aproximadamente a mesma queda de pressão que a do M16 padrão usando um came de corte duplo.

[00295] Um dispositivo pode compreender: uma chave de suporte configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo que o de um M16/M4 padrão; e um amortecedor tendo um comprimento que é amortecedor de aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que um amortecedor padrão para o amortecedor de M16/M4; em que a chave de suporte é configurada para afixar a uma caixa de culatra com apenas um prendedor; em que a chave de suporte é configurada para evitar interferências com uma porção de um receptor inferior quando o suporte e a chave estão na posição mais recuada; em que o dispositivo é uma arma de fogo.

[00296] Um método pode compreender: afixar uma chave de suporte a uma caixa de culatra para uma arma de fogo M16/M4, em que a chave de suporte é configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo que o de M16/M4 padrão; e colocar um amortecedor na arma de fogo, o amortecedor tendo um comprimento que é amortecedor aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que um amortecedor padrão para o amortecedor de M16/M4.

[00297] Um método pode compreender: o ciclo de uma caixa de culatra para uma arma de fogo M16/M4, em que a chave de suporte é configurada para facilitar um alcance da caixa de culatra que é aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais longo que o de um M16/M4 padrão; e em que a caixa de culatra se encosta a um amortecedor tendo um comprimento que é amortecedor de aproximadamente 0,360 polegadas (9,14 mm) mais curto do que um amortecedor padrão para o amortecedor de M16/M4.

[00298] As formas de realização descritas acima ilustram, mas não limitam, a invenção. Deve também ser entendido que são possíveis numerosas modificações e variações de acordo com os princípios da presente invenção. Consequentemente, o escopo da invenção é definido apenas pelas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de caixa de culatra, caracterizado pelo fato de que compreende:

um ferrolho (100) compreendendo um extrator (1324) e uma mola do extrator (3602);

um pino do extrator (1302) disposto no ferrolho, o pino do extrator compreendendo primeira e segunda extremidades (1304) e uma porção central (1306) que se estende entre as primeira e segunda extremidades, em que um diâmetro de cada uma das primeira e segunda extremidades é maior do que um diâmetro da porção central;

uma caixa de culatra (702) com uma superfície de came de destravamento (3301);

em que a superfície de came de destravamento (3301) é arranjada de tal modo que quando o ferrolho, em relação ao caixa de culatra (702), está na sua posição mais avançada destravada, o pino do extrator (1302) é totalmente exposto e não retido pela caixa de culatra (702); e

em que o extrator (1324) e a mola do extrator (3602) cooperam para prover uma força no pino do extrator (1302) que desalinha o pino do extrator (1302) com um furo no extrator (1324) de forma que o pino do extrator (1302), sendo escalonado e em combinação com a mola do extrator (3602) e o extrator (1324), atue como um detentor para reter o pino do extrator (1302) no ferrolho (100).

2. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ferrolho (100) compreende uma pluralidade de abas de travamento (3601), as abas de travamento (3601) sendo configuradas para ter, cada uma, um comprimento de aproximadamente 8,509 mm (0,335 polegadas).

3. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a superfície de came de

destravamento (3301) é configurada para ter uma permanência de aproximadamente 3,3528 mm (0,132 polegada), em vez de uma permanência de 1,778 mm (0,070 polegada), para atrasar o início do destravamento das abas de travamento (3601) em pelo menos mais 1,524 mm (0,060 polegada) de deslocamento do caixa de culatra (702).

4. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície de came de destravamento (3301) é uma superfície de um came de corte duplo (1301).

5. Arma de fogo, caracterizada pelo fato de que compreende o conjunto de caixa de culatra como definido na reivindicação 1, em que a arma de fogo compreende adicionalmente um pistão (400) formado no ferrolho (100).

6. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o ferrolho (100) compreende:

uma pluralidade de anéis (405a, 405b) configurados para cooperar com o pistão (400) para mitigar o vazamento de gás após o pistão (400), cada um dos anéis com uma chave (804) formada no mesmo e uma fenda (806) formada no mesmo de modo que a fenda de um anel (805) é configurada para receber pelo menos uma porção da chave (804) de outro anel (805);

em que a pluralidade de anéis (405a, 405b) compreende um par de anéis que são formados e mantidos como um conjunto conjugado, de tal modo que cada chave (804) tem uma altura que é a mesma que uma espessura (810) do anel de acoplamento correspondente.

7. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente um tubo (705) configurado para prover gás a partir de um tambor (4507) da arma de fogo para o pistão (400) através de uma chave do guia (752) ligada ao caixa de

culatra (702), o tubo (705) com um radiador de calor (707) formado em pelo menos uma porção do tubo (705).

8. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o radiador de calor (707) compreende roscas no tubo (705), as roscas com um formato triangular.

9. Conjunto de caixa de culatra para uso em uma arma de fogo, o conjunto de caixa de culatra caracterizado pelo fato de que compreende:

uma caixa de culatra (702);

um ferrolho (100) com um extrator (1324), um pino do extrator (1302), uma mola do extrator (3602) e abas de travamento (3601);

em que as abas de travamento (3601) são configuradas para ter um comprimento de modo que quando o ferrolho (100), em relação ao caixa de culatra (702), está na sua posição mais avançada destravada, o pino do extrator (1302) é totalmente exposto e não retido pela caixa de culatra (702);

em que o pino do extrator (1302) compreende primeira e segunda extremidades (1304) e uma porção central (1306) que se estende entre as primeira e segunda extremidades (1304), com um diâmetro de cada uma das primeira e segunda extremidades (1304) maior do que um diâmetro da porção central (1306); e

em que o extrator (1324) e a mola do extrator (3602) cooperam para prover uma força no pino do extrator (1302) que desalinha o pino do extrator (1302) com um furo no extrator (1324) de forma que o pino do extrator (1302), sendo escalonado e em combinação com a mola do extrator (3602) e o extrator (1324), atue como um detentor para reter o pino do extrator (1302) no ferrolho (100).

10. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que um comprimento de cada uma

das abas de travamento (3601) é aproximadamente 8,509 mm (0,335 polegadas).

11. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que:

a caixa de culatra (702) compreende uma superfície de came de destravamento (3301) que tem um espaço de aproximadamente 3,3528 mm (0,132 polegadas) para atrasar o início do destravamento de abas de travamento (3601) em pelo menos mais 1,524 mm (0,060 polegadas) de deslocamento da caixa de culatra (702).

12. Conjunto de caixa de culatra de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma chave do guia (752) afixada à caixa de culatra (702), em que a chave do guia (752) tem um comprimento de modo que a chave do guia (752) facilita um deslocamento excedente de pelo menos 4,7752 mm (0,188 polegadas).

13. Arma de fogo, caracterizada pelo fato de que compreende o conjunto de caixa de culatra como definido na reivindicação 12, a arma de fogo compreendendo adicionalmente:

um pistão (400) formado no ferrolho (100) e com uma pluralidade de anéis (405a, 405b) configurados para cooperar com o pistão (400) para mitigar o vazamento de gás através do pistão (400);

cada um dos anéis com uma chave (804) formada no mesmo e uma fenda (806) formada no mesmo de modo que a fenda (806) de um anel (805) é configurada para receber pelo menos uma porção da chaveta (804) de outro anel (805);

em que a pluralidade de anéis (405a, 405b) compreende um par de anéis que são formados e mantidos como um conjunto conjugado, de tal modo que cada chave tem uma altura que é a mesma que uma espessura (810) de seu anel de acoplamento; e

um tubo (705) de gás configurado para prover gás a partir de um tambor (4507) da arma de fogo para o pistão (400) através da chave do guia (752).

14. Extensão de tambor, caracterizada pelo fato de que compreende:

abas de travamento (3601) configuradas para engatar com abas de travamento (3601) correspondentes de um ferrolho (100) com um extrator (1324), um pino do extrator (1302) e uma mola do extrator (3602) de modo que quando o ferrolho (100), em relação a uma caixa de culatra (702), está na sua posição mais avançada destravada, o pino do extrator (1302) é totalmente exposto e não retido pela caixa de culatra (702);

em que o pino do extrator (1302) compreende primeira e segunda extremidades (1304) e uma porção central (1306) que se estende entre as primeira e segunda extremidades (1304), com um diâmetro de cada uma das primeira e segunda extremidades (1304) maior do que um diâmetro da porção central (1306); e

em que o extrator (1324) e a mola do extrator (3602) cooperam para prover uma força no pino do extrator (1302) que desalinha o pino do extrator (1302) com um furo no extrator (1324) de forma que o pino do extrator (1302), sendo escalonado de modo que, em combinação com a mola do extrator (3602) e o extrator (1324), atue como um detentor para reter o pino do extrator (1302).

15. Arma de fogo, caracterizada pelo fato de que compreende a extensão do tambor como definida na reivindicação 14, a arma de fogo compreendendo adicionalmente:

o ferrolho (100);

a caixa de culatra (702);

uma chave do guia (752) afixada à caixa de culatra (702);

em que a chave do guia (752) tem um comprimento que facilita o aumento do deslocamento de pelo menos 4,8768 mm (0,192 polegadas) para manter pelo menos 4,7752 mm (0,118 polegadas) da trava da culatra durante deslocamento.

16. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um tubo (705) configurado para prover gás a partir de um tambor (4507) da arma de fogo através da chaveta do guia para um pistão (400) da arma de fogo; e

um radiador de calor (707) formado em pelo menos uma porção do tubo (705), em que o radiador de calor (707) compreende roscas com um formato triangular no tubo (705).

17. Extensão de tambor de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente rampas de alimentação (3505) com um comprimento e uma inclinação, em que o comprimento das rampas de alimentação (3505) é de pelo menos aproximadamente 7,3406 mm (0,289 polegadas), e em que a inclinação é de aproximadamente 37,5 graus para reduzir o ricochete da bala das rampas de alimentação (3505) que ocorreria com rampas de 45 graus.

18. Arma de fogo, caracterizada pelo fato de que compreende:

um caixa de culatra (702);

um ferrolho (100) afixado de modo móvel ao caixa de culatra (702), o ferrolho (100) com um extrator (1324), um pino do extrator (1302) e uma mola do extrator (3602);

em que o pino do extrator (1302) compreende primeira e segunda extremidades (1304) e uma porção central (1306) que se estende entre as primeira e segunda extremidades (1304), em que um diâmetro de cada uma das primeira e segunda extremidades (1304) é maior do que um diâmetro da porção central (1306); e

em que o extrator (1324) e a mola do extrator (3602) cooperam para prover uma força no pino do extrator (1302) que desalinha o pino do extrator (1302) com um furo no extrator (1324) de forma que o pino do extrator (1302), sendo escalonado e em combinação com a mola do extrator (3602) e o extrator (1324), atue como um detentor para reter o pino do extrator (1302) no ferrolho (100).

19. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um par de anéis de acoplamento (405a, 405b) configurados para cooperar com um pistão (400) da arma de fogo para mitigar o vazamento de gás através do pistão (400), cada anel compreendendo:

uma chave (804) formada no anel (805), a chave (804) abrangendo uma distância angular, em uma direção em torno do anel, de menos de 10 graus;

uma fenda (806) formada no anel (805) e configurada para receber a chave (804) do anel de acoplamento, a fenda (806) abrangendo uma distância angular, em uma direção em torno do anel (804), de menos de 30 graus; e

em que o par de anéis de acoplamento (405a, 405b) são mantidos como um conjunto conjugado, de tal modo que cada chave tem uma altura que é igual a uma espessura (810) de seu anel de acoplamento.

20. Método para fabricar o par de anéis de acoplamento como definido na reivindicação 19, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

formar uma chave e uma fenda (806) em cada anel (804);

combinar o par de anéis de acoplamento (405a, 405b) como um conjunto conjugado de modo que a fenda (806) do anel (804) receba a chave (806) do anel de acoplamento; e

lapidar o par de anéis de acoplamento (405a, 405b) de tal modo que a chave (804) tenha uma altura igual a uma espessura (810) do anel de acoplamento.

21. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que:

o ferrolho (100) compreende as abas de travamento (3601) configuradas para ter um comprimento de modo que quando o ferrolho (100), em relação à caixa de culatra (702), está na sua posição mais avançada destravada, o pino do extrator (1302) do ferrolho (100) é totalmente exposto e não retido pela caixa de culatra (702); e

as abas de travamento (3601) configuradas para ter, cada uma, um comprimento de aproximadamente 8,509 mm (0,335 polegadas).

22. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um tubo (705) configurado para receber gás de um tambor (4507) da arma de fogo através de uma massa de mira da arma de fogo e para prover o gás ao caixa de culatra (702) da arma de fogo através de uma chave (804) do caixa de culatra (702);

em que o tubo (705) tem um diâmetro de interface externo à chave (804) do caixa de culatra (702) de menos de 4,5517 mm (0,1792 polegadas).

23. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um tubo (705) configurado para receber gás de um tambor (4507) da arma de fogo através de uma massa de mira da arma de fogo e para prover o gás à caixa de culatra (702) da arma de fogo através de uma chave (804) da caixa de culatra (702); e

em que o tubo (705) tem um comprimento a partir de um furo de montagem da massa de mira do mesmo a uma extremidade traseira do

mesmo de menos de 24,3078 cm (9,57 polegadas), e em que o furo de montagem da massa de mira corresponde a uma localização do bloco de mira de arma de fogo M4.

24. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um tubo (705) configurado para receber gás de um tambor (4507) da arma de fogo através de uma massa de mira da arma de fogo e para prover o gás à caixa de culatra (702) da arma de fogo através de uma chave (804) da caixa de culatra (702); e

em que o tubo (705) tem um comprimento a partir de um furo de montagem da massa de mira do mesmo a uma extremidade traseira do mesmo de menos de 37,973 cm (14,95 polegadas), e em que o furo de montagem da massa de mira corresponde a uma localização do bloco de mira de arma de fogo M16.

25. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um tubo (705) configurado para prover gás a partir de um tambor (4507) da arma de fogo através de uma chave do guia (752) para um pistão (400) da arma de fogo;

um radiador de calor (707) formado em pelo menos uma porção do tubo (705);

em que o radiador de calor (707) compreende roscas no tubo (705); e

em que as roscas têm um formato triangular.

26. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que as roscas são formadas em uma porção do tubo (705) longe das extremidades do tubo (705).

27. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o tubo (705) é configurado para uso na arma de fogo com o pistão (400) formado no ferrolho (100) da arma de fogo.

28. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o tubo (705) é configurado para uso em uma carabina.

29. Arma de fogo de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o tubo (705) é configurado para receber gás do tambor (4507) da arma de fogo através de uma massa de mira da arma de fogo e para prover o gás à caixa de culatra (702) da arma de fogo através da chave do guia (752), o tubo (705) com um diâmetro de interface externo à chave do guia (752) de menos de 4,5517 mm (0,1792 polegadas), o tubo (705) com um comprimento a partir de um furo de montagem da massa de mira do mesmo a uma extremidade traseira do mesmo de menos de 24,3078 cm (9,57 polegadas) para uma localização do bloco de mira de arma de fogo M4, e o tubo (705) com um comprimento a partir de um furo de montagem da massa de mira do mesmo a uma extremidade traseira do mesmo de menos de 37,973 cm (14,95 polegadas) para uma localização do bloco de mira de arma de fogo M16.

30. Método para fabricar o tubo como definido na reivindicação 25, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

cortar o tubo (705);

formar o radiador de calor (707) no tubo (705); e

instalar o tubo (705) na arma de fogo de tal modo que o tubo (705) seja configurado para prover gás do tambor (4507) da arma de fogo para o pistão (400) da mesma;

em que a formação do radiador de calor (707) compreende formar roscas no tubo (705) com o formato triangular.

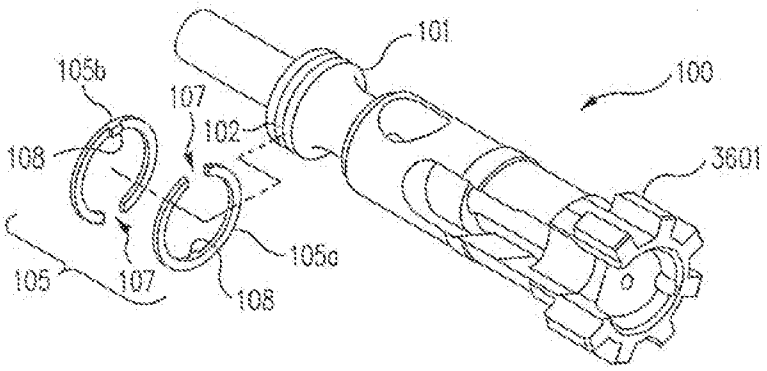


FIG. 1

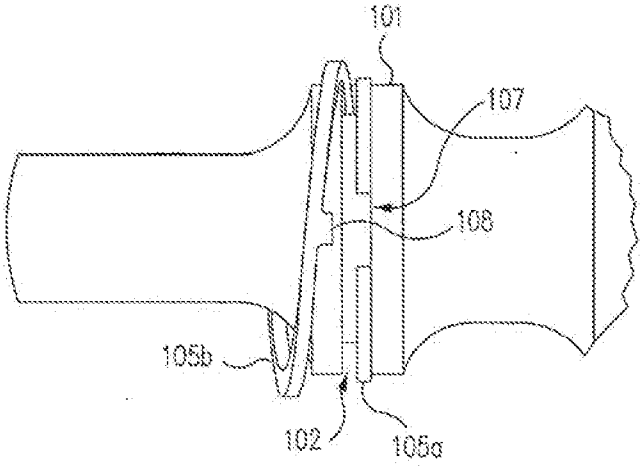


FIG. 2

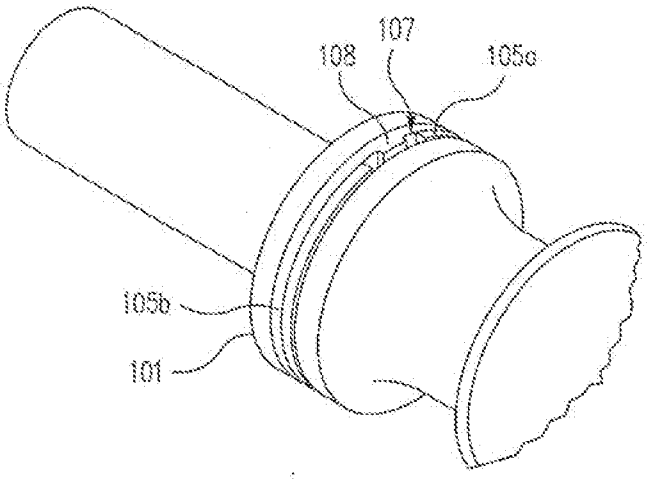


FIG. 3

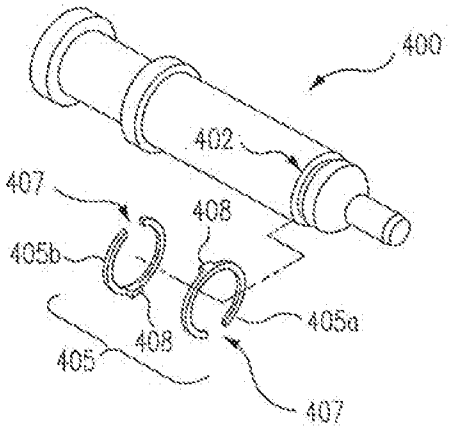


FIG. 4

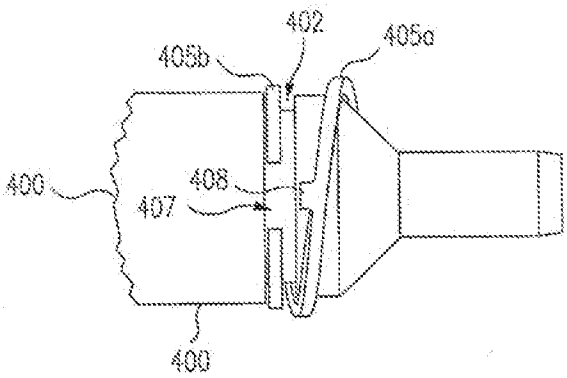


FIG. 5

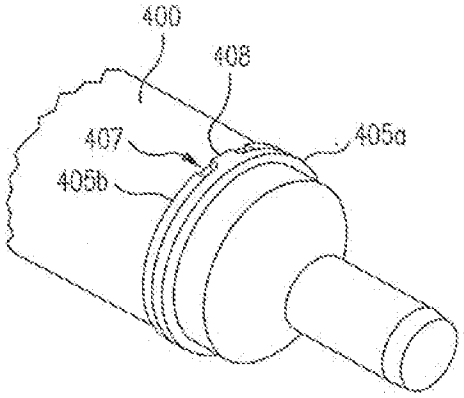


FIG. 6

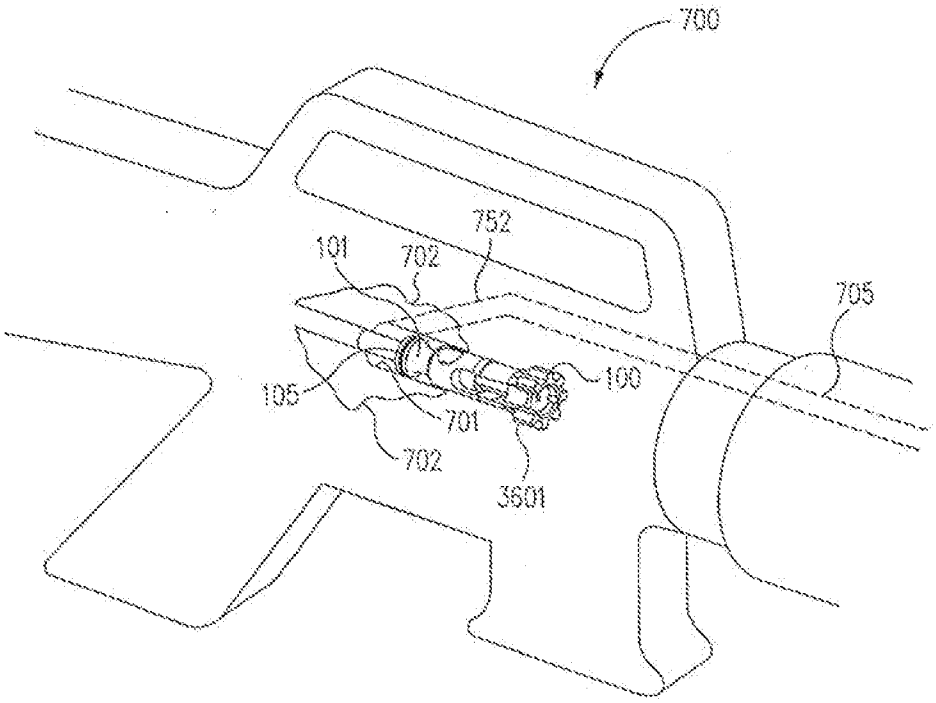


FIG. 7

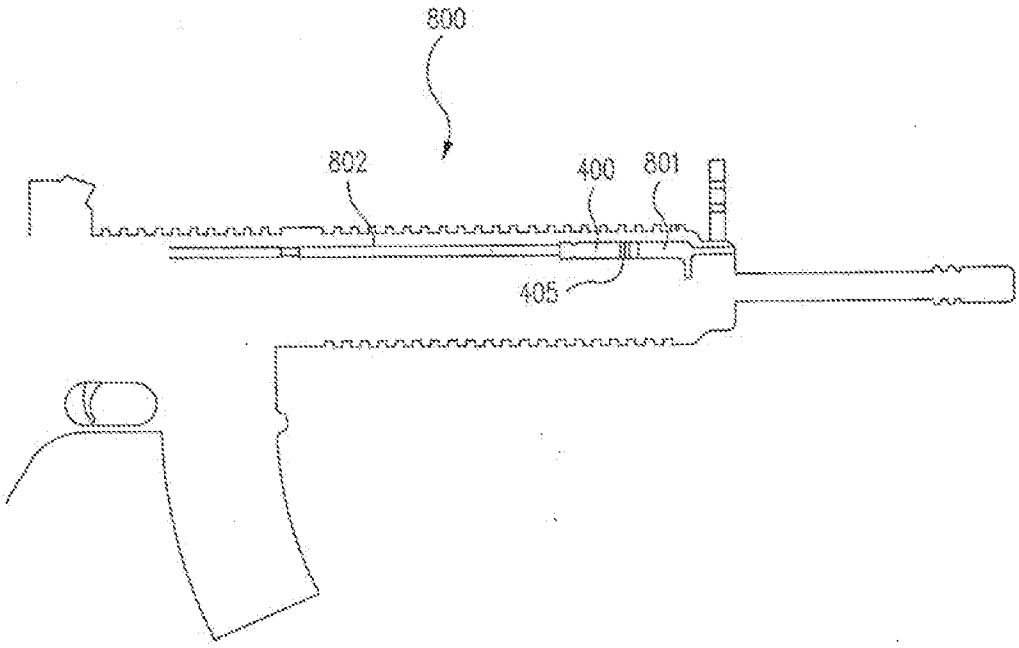


FIG. 8A

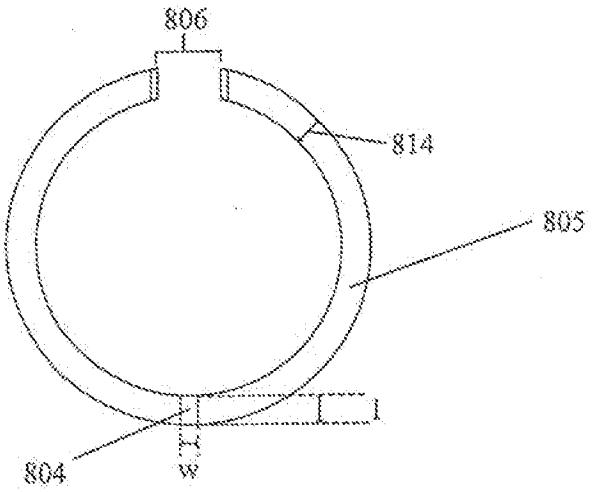


FIG. 8B

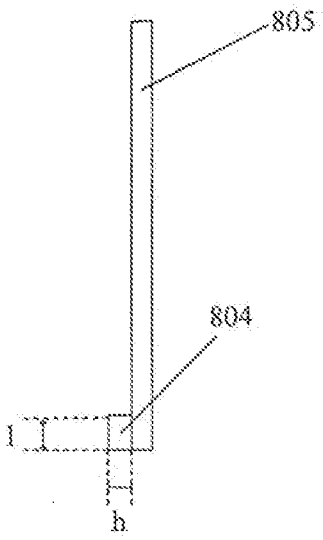


FIG. 8C

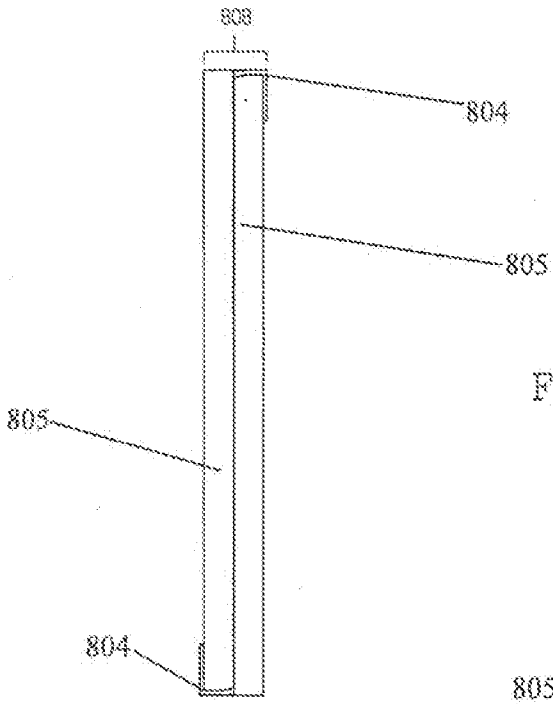


FIG. 8D

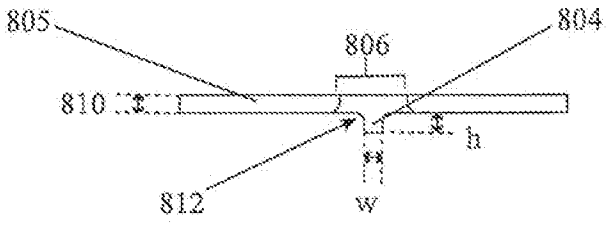


FIG. 8E

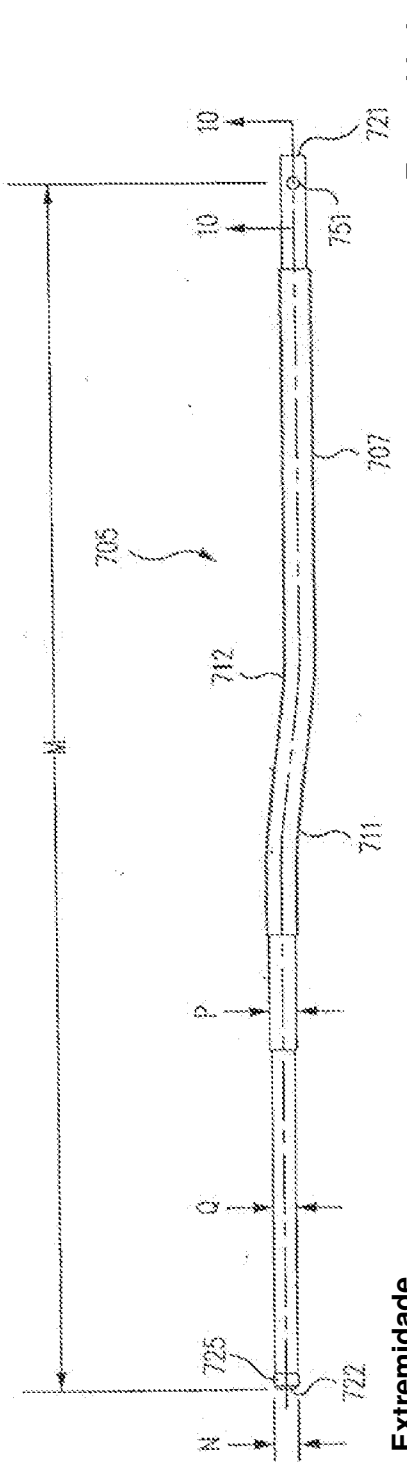

Extremidade dianteira
Extremidade traseira
10
10
721
751
707
705
712
711
P
Q
725
722
N

FIG. 9

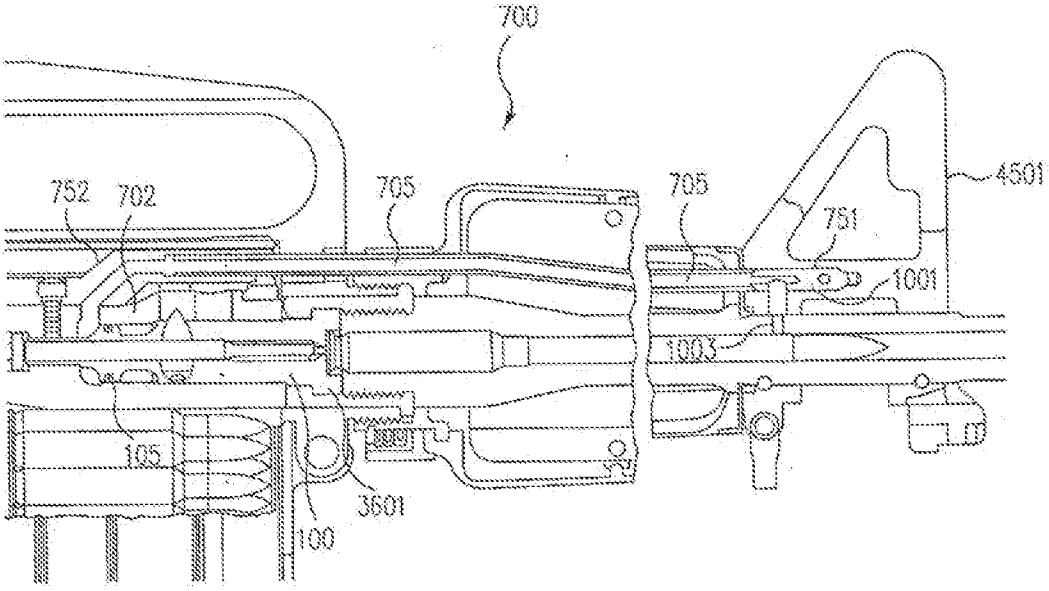


FIG. 10A

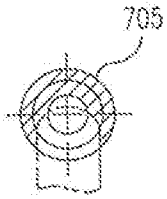


FIG. 10C

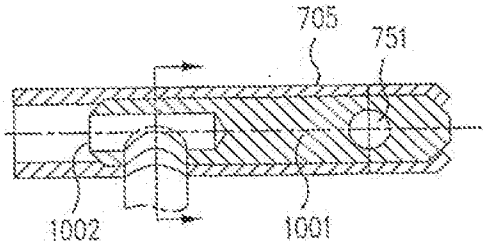


FIG. 10B

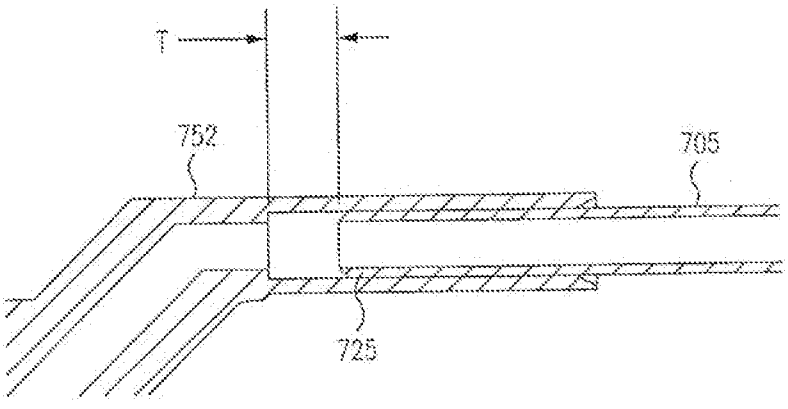


FIG. 11

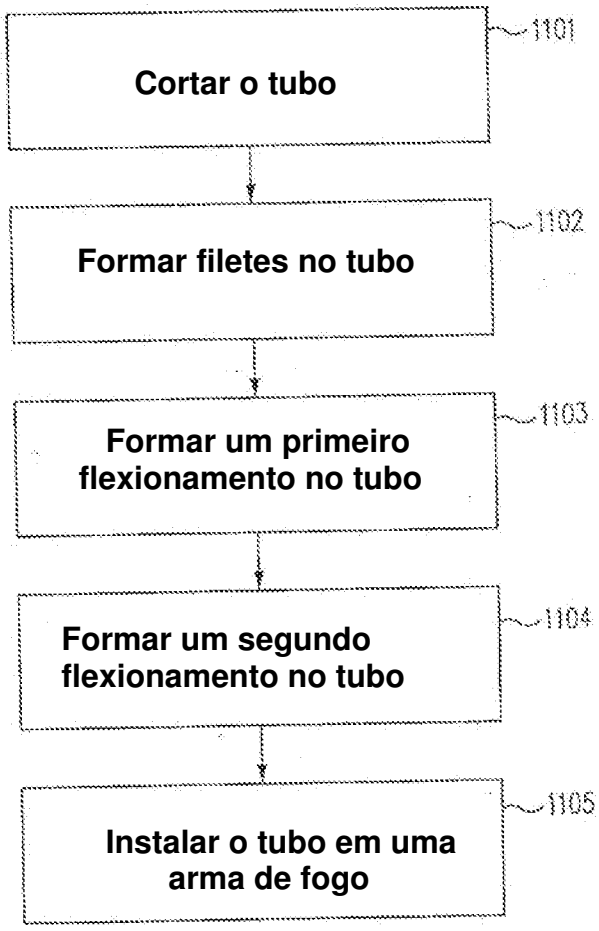

1101
Cortar o tubo
1102
Formar filetes no tubo
1103
Formar um primeiro flexionamento no tubo
1104
Formar um segundo flexionamento no tubo
1105
Instalar o tubo em uma arma de fogo

FIG. 12

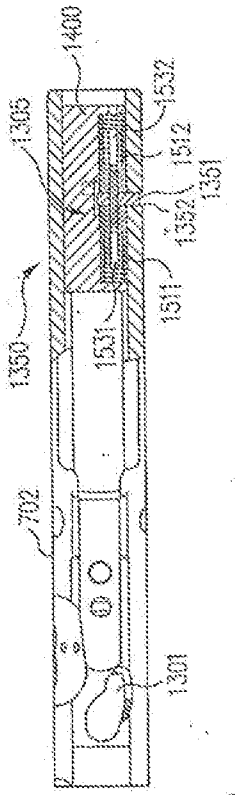
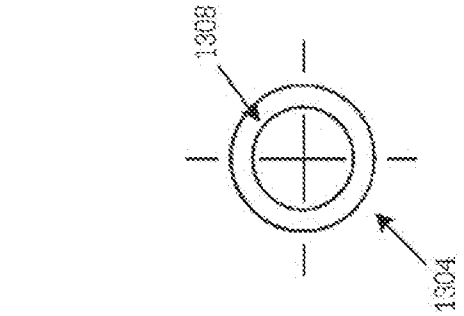


FIG. 13A



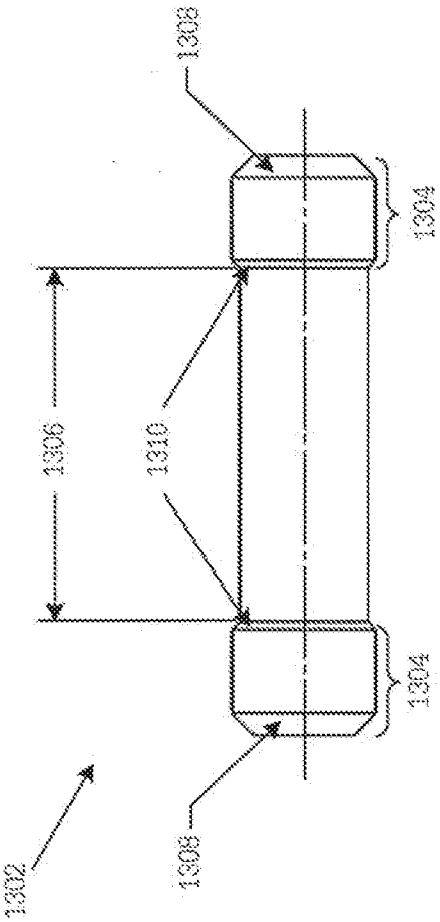


Fig. 13B

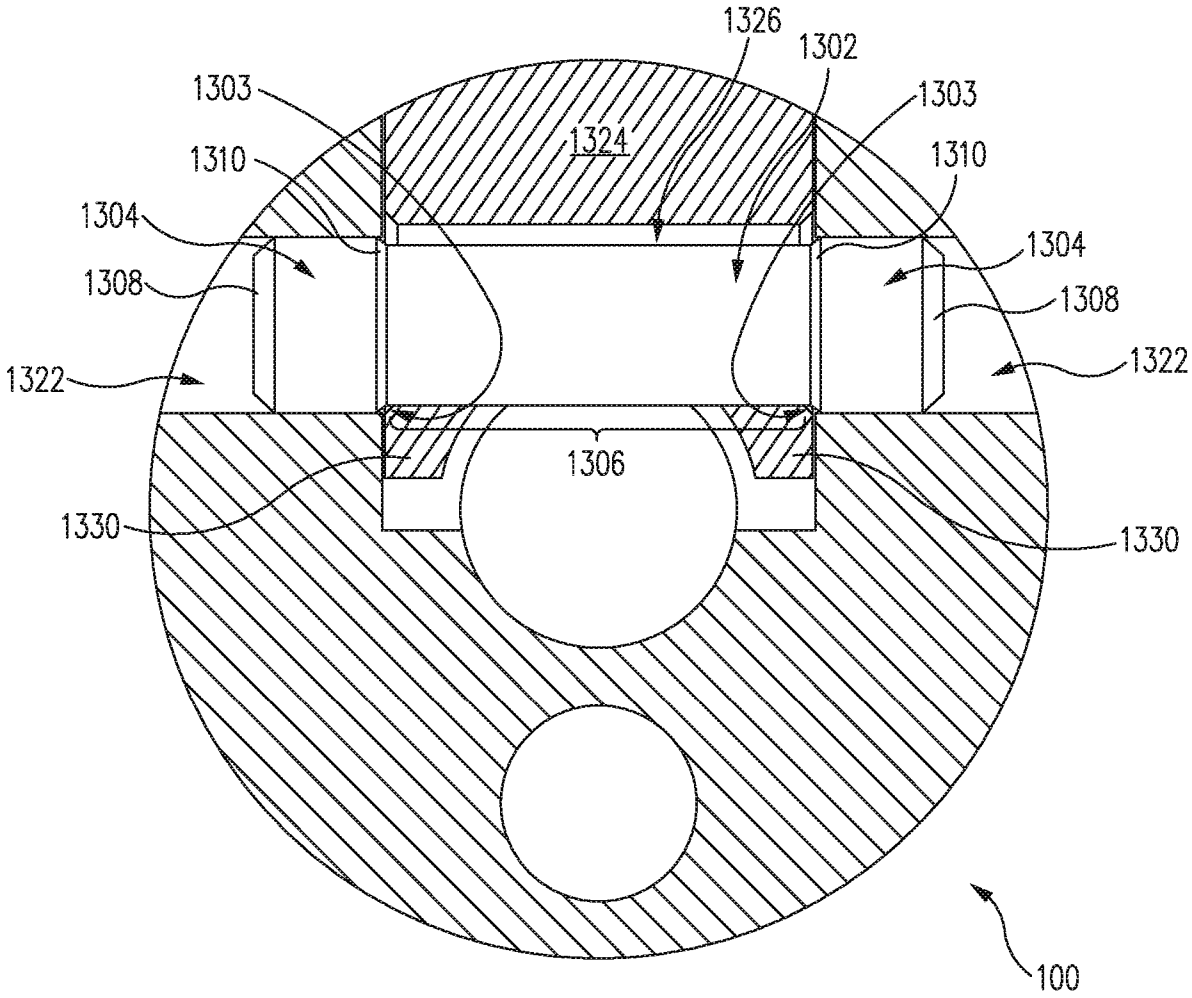

1326
1302
1303
1303
1324
1310
1310
1304
1304
1308
1308
1322
1322
1306
1330
1330
100

FIG. 13C

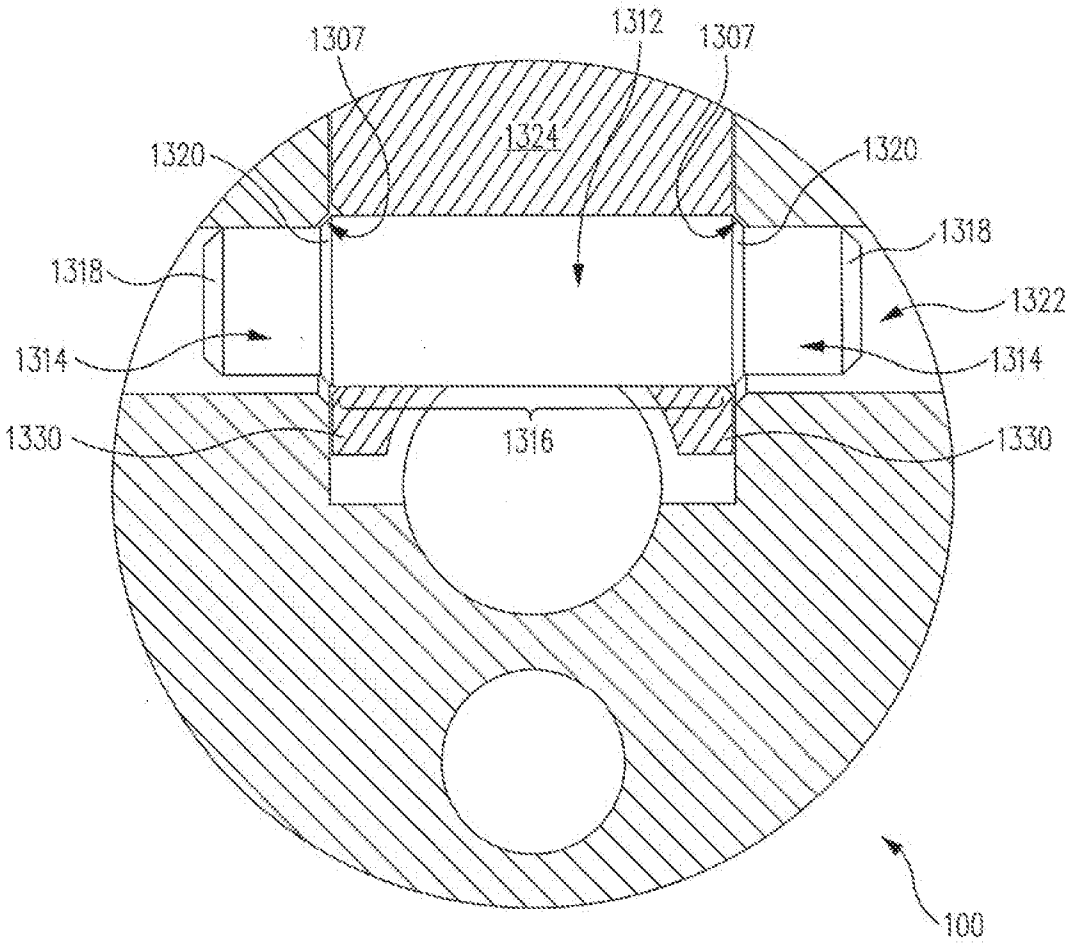

1307
1312
1307
1324
1320
1320
1318
1318
1322
1314
1314
1330
1316
1330
100

FIG. 13D

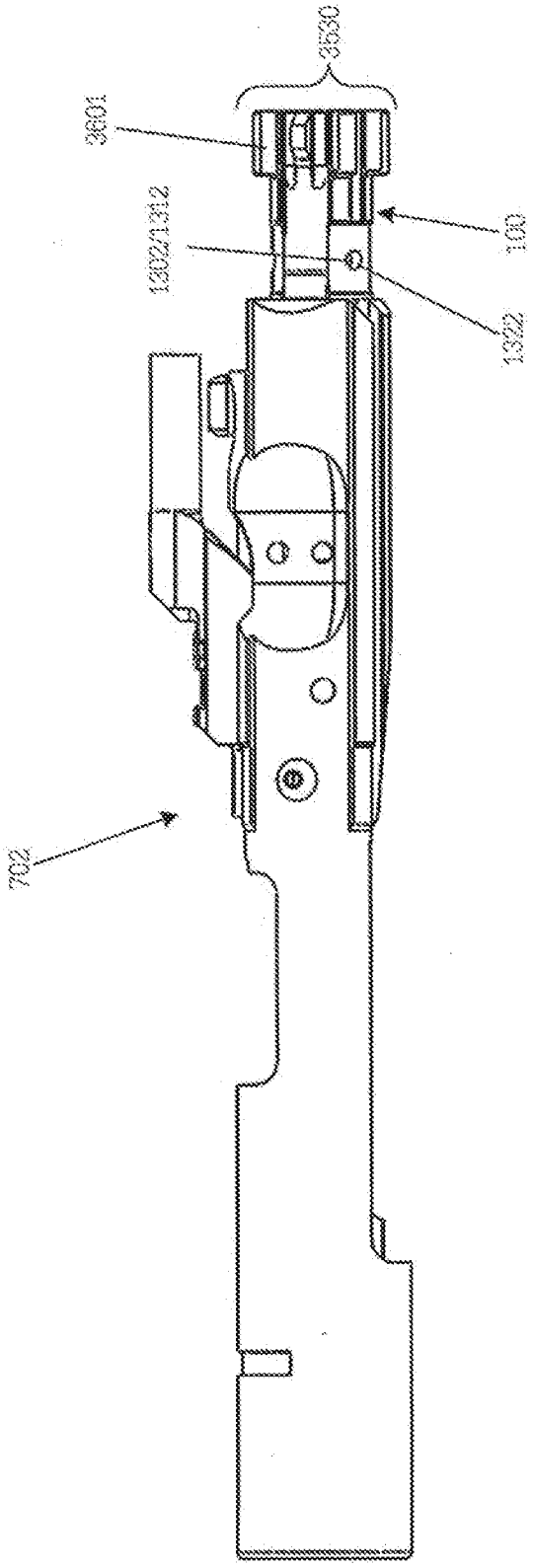


Fig. 13B

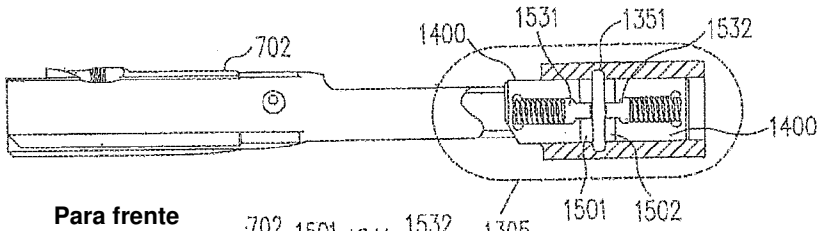


FIG. 14

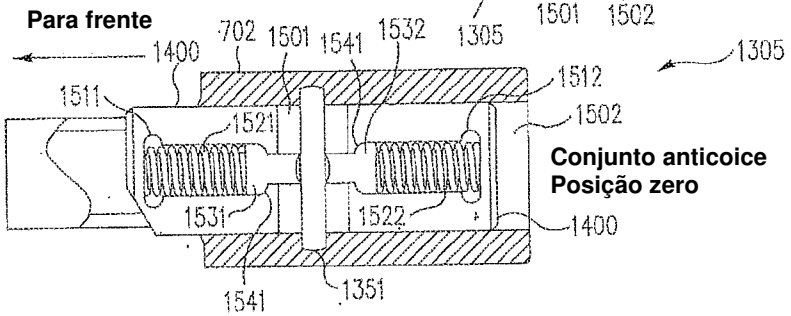


FIG. 15

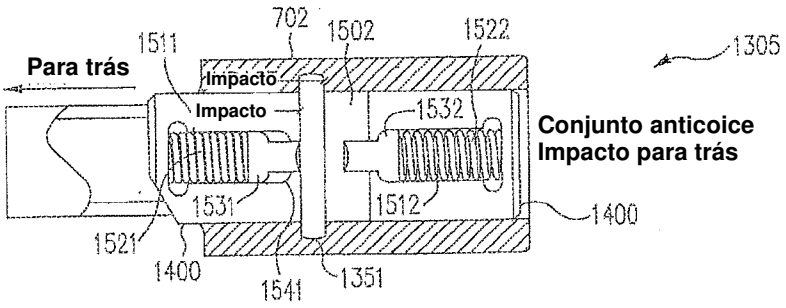


FIG. 16

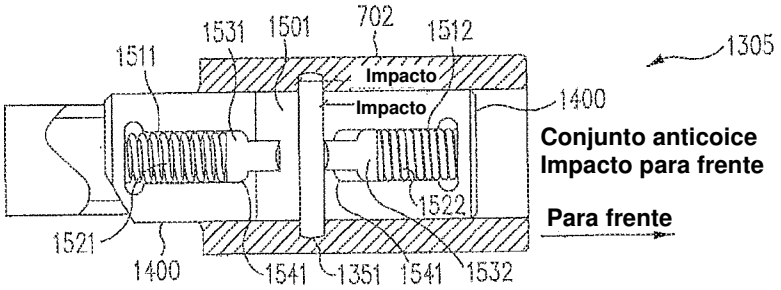


FIG. 17

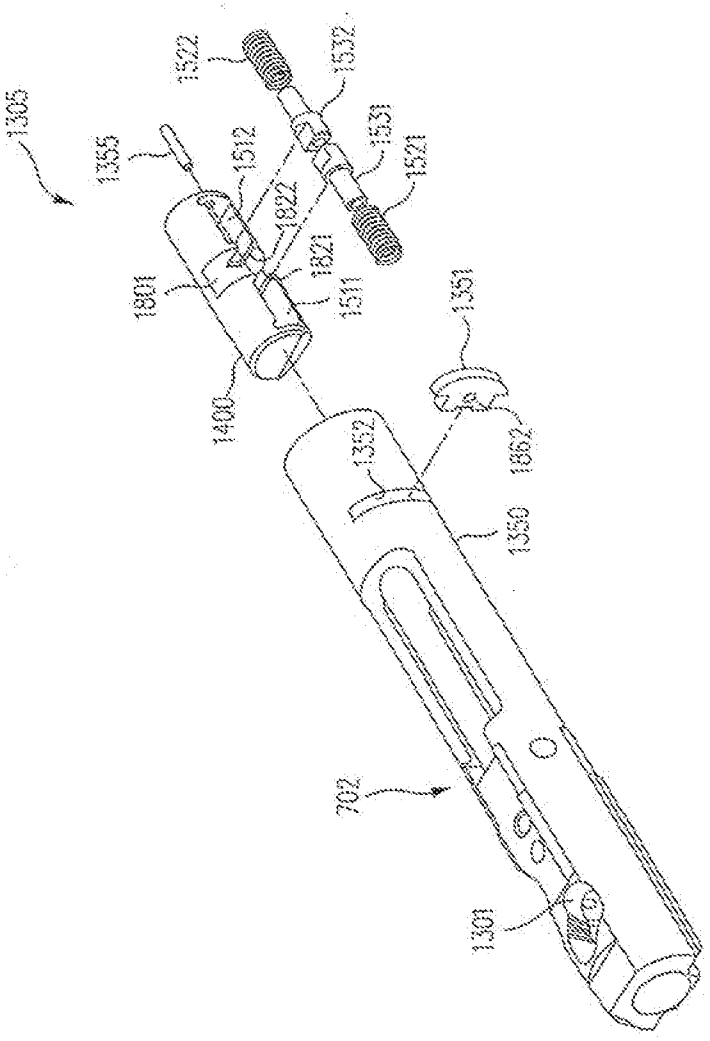

1305
1355
1522
1532
1512
1531
1521
1822
1821
1801
1511
1351
1400
1352
1662
1350
702
1301

FIG. 18

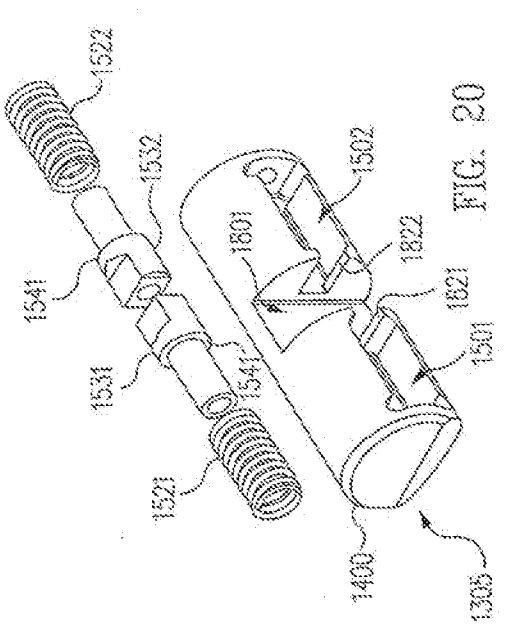


FIG. 20

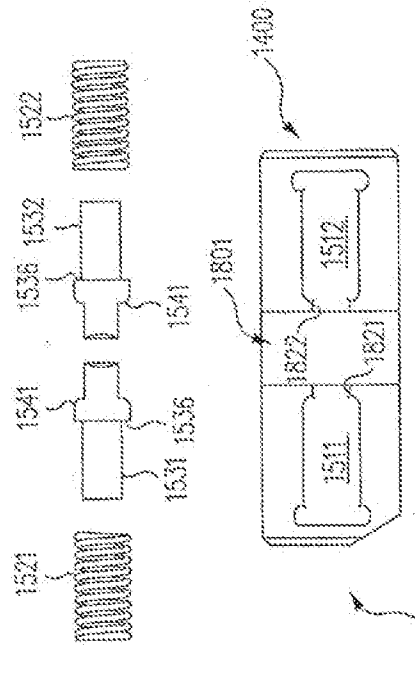


FIG. 19

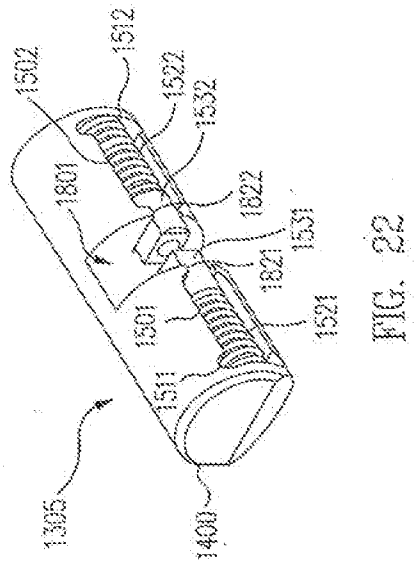


FIG. 22

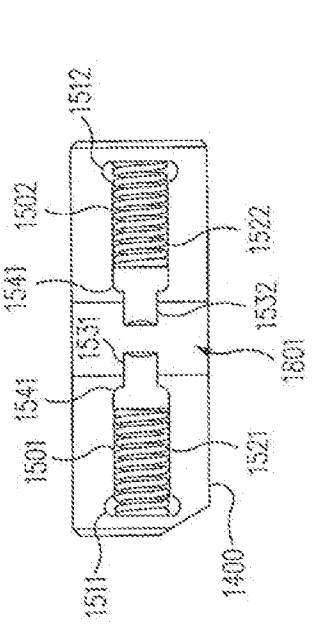


FIG. 21

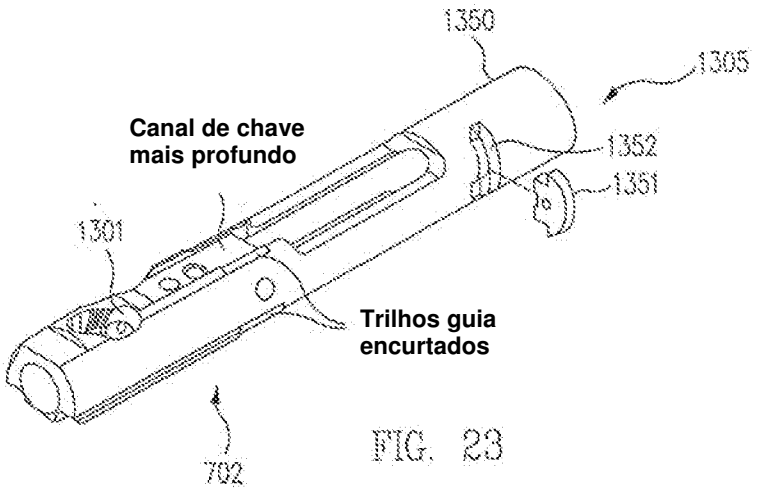


FIG. 23

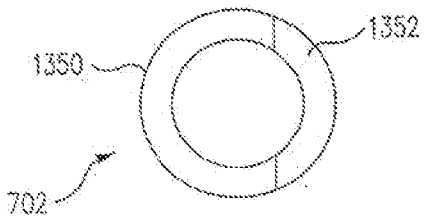


FIG. 24

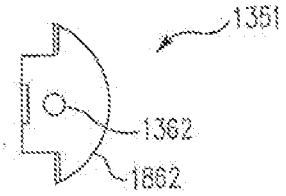


FIG. 25

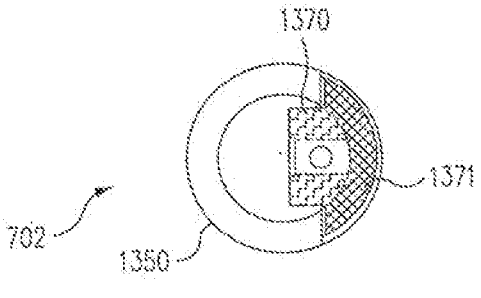


FIG. 26

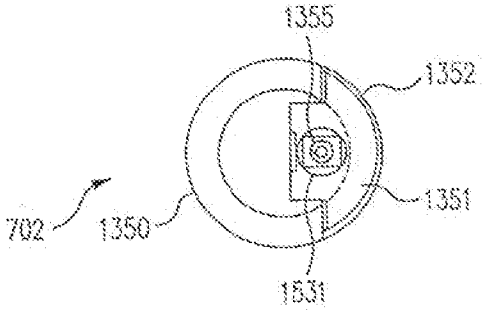


FIG. 27

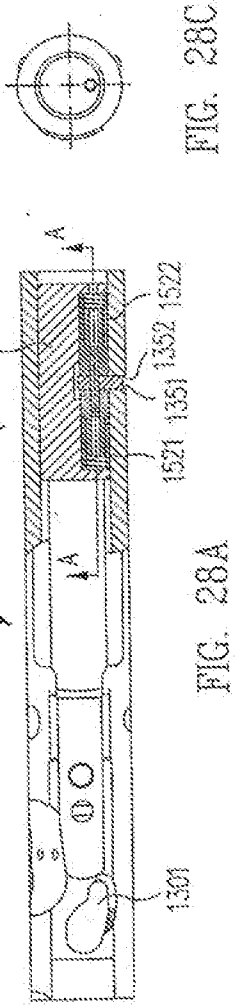


FIG. 28A

FIG. 28C

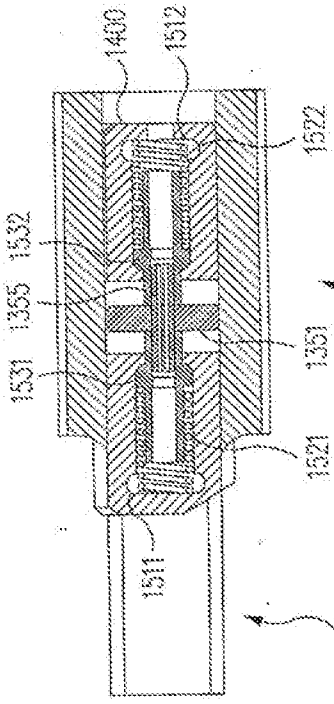


FIG. 28B

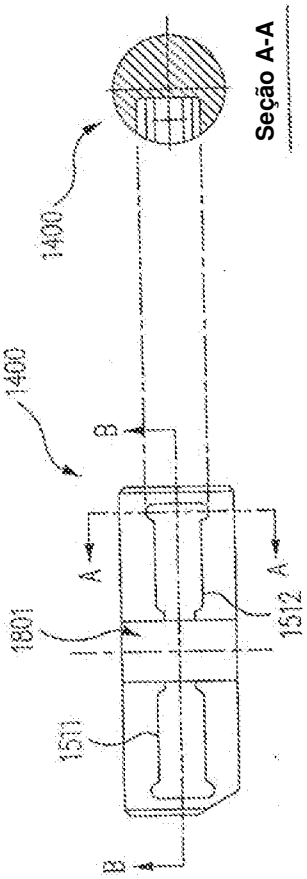


FIG. 29A

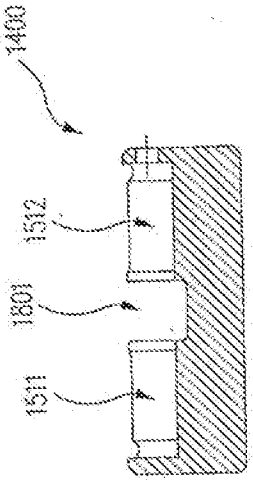


FIG. 29B

FIG. 29C

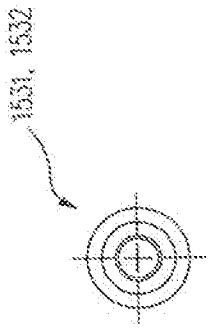


FIG. 30D

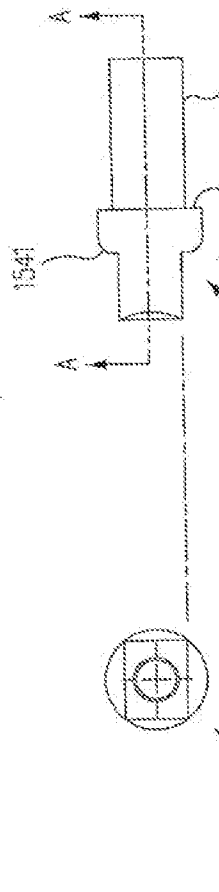


FIG. 30A

FIG. 30C

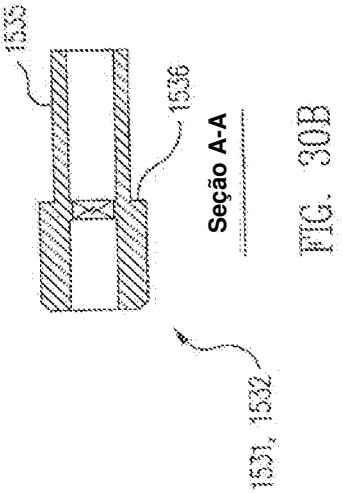


FIG. 30B

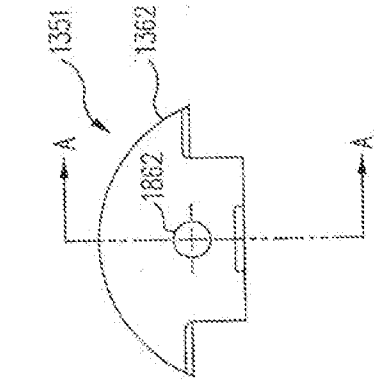


FIG. 31A

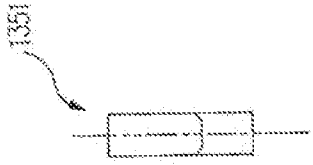
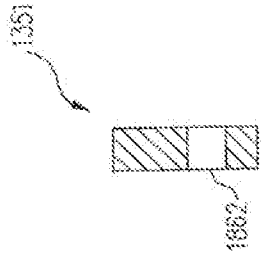


FIG. 31B



Seção A-A

FIG. 31C

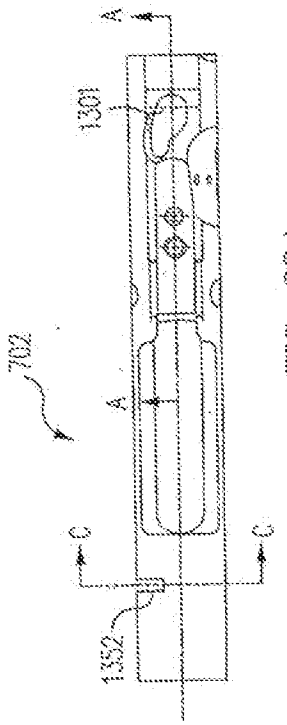


FIG. 32A

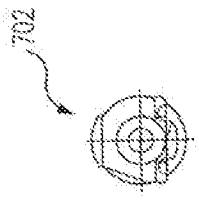


FIG. 32D

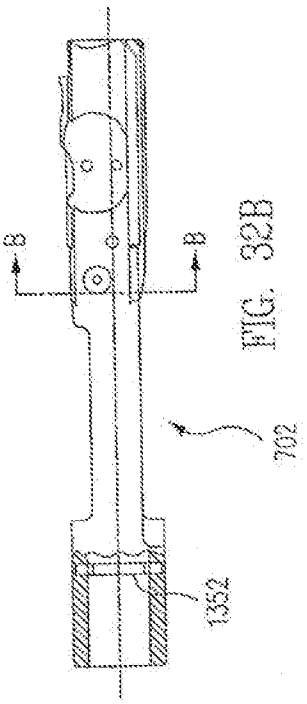


FIG. 32B

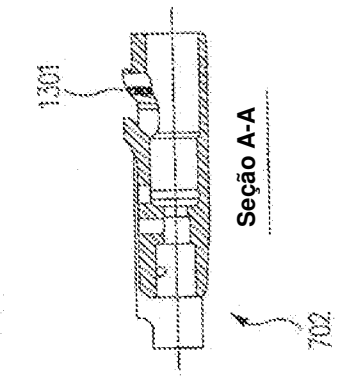


FIG. 32C

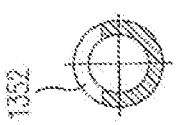


FIG. 32E

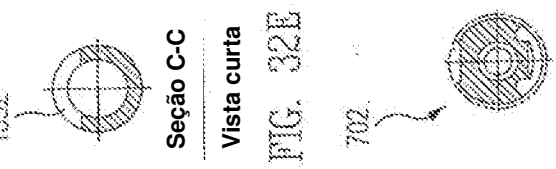


FIG. 32F

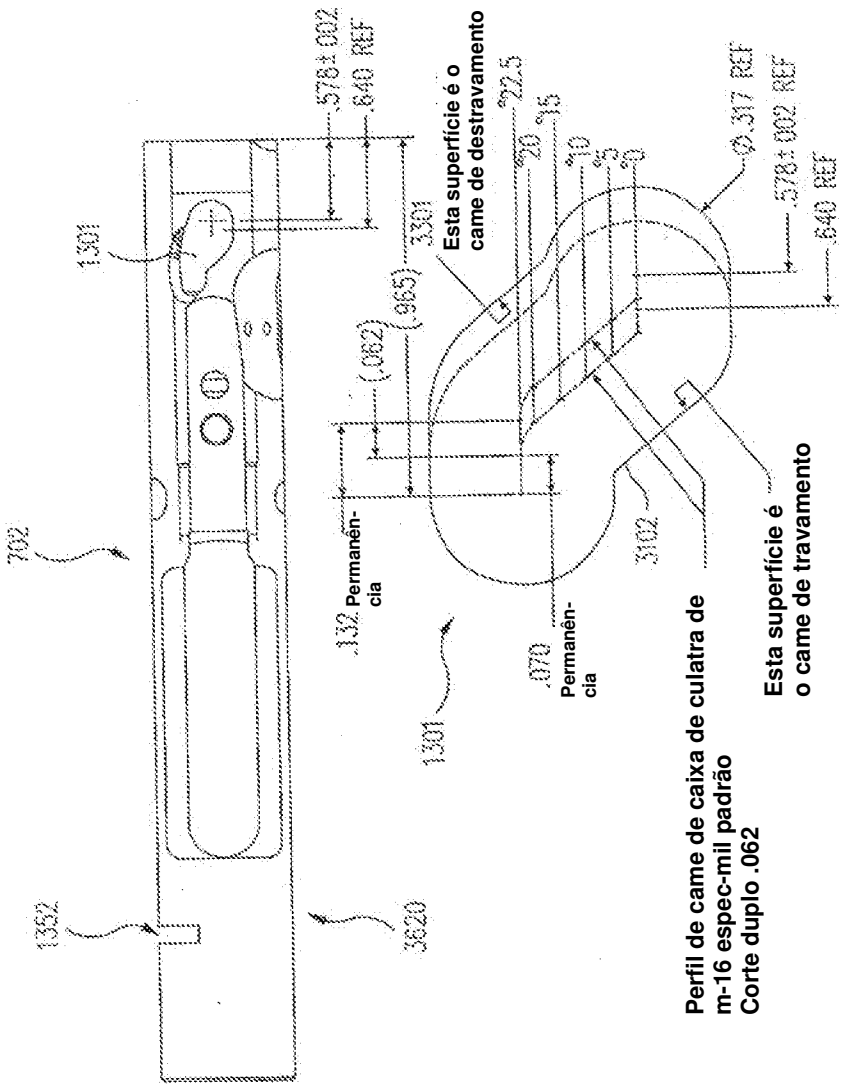

.578±.002
.640 REF
1301
3301
Esta superfície é o came de destravamento
(.062)
(.965)
22.5
20
15
10
5
0
Ø.317 REF
.578±.002 REF
.640 REF
702
.132 Permanência
1301
.070 Permanência
3102
Perfil de came de caixa de culatra de m-16 espec-mil padrão
Corte duplo .062
Esta superfície é o came de travamento
1352
3620

FIG. 33A

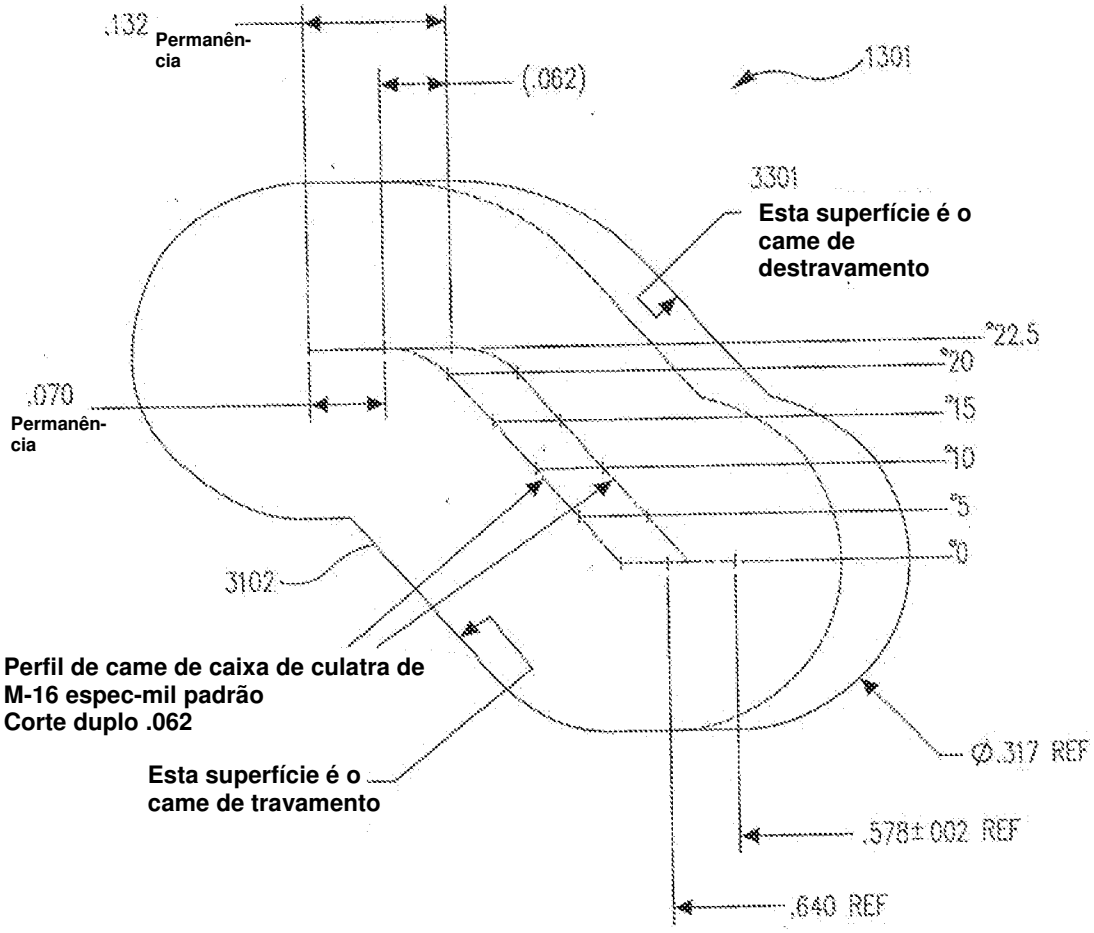
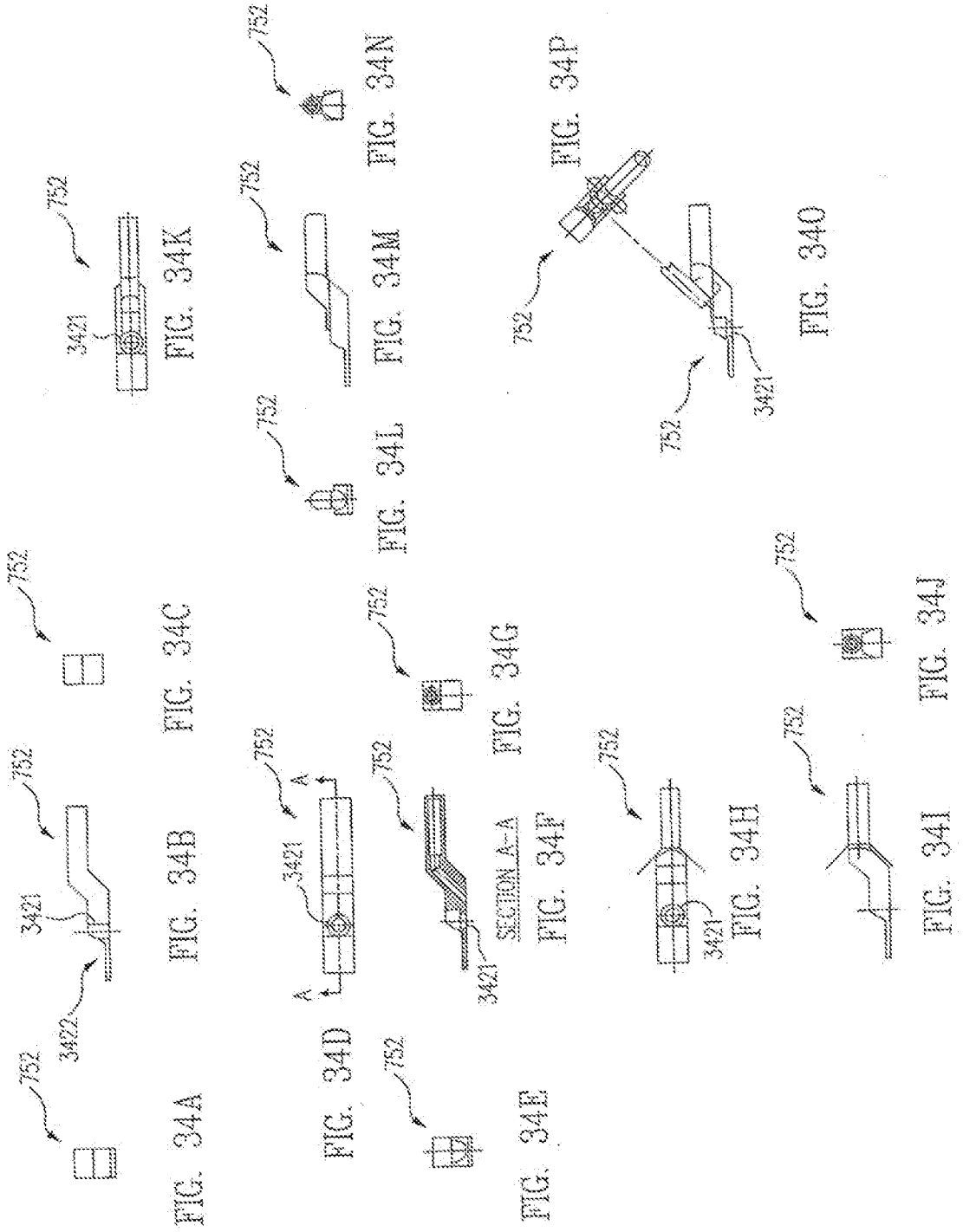

.132
Permanência
(.062)
1301
3301
Esta superfície é o came de destravamento
°22.5
°20
°15
°10
°5
°0
.070
Permanência
3102
Perfil de came de caixa de culatra de M-16 espec-mil padrão
Corte duplo .062
Esta superfície é o came de travamento
Ø.317 REF
.578±.002 REF
.640 REF

FIG. 33B


752
3421
3422
752
752
3421
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752
3421
752
3421
752
3421
752
3421
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752
752

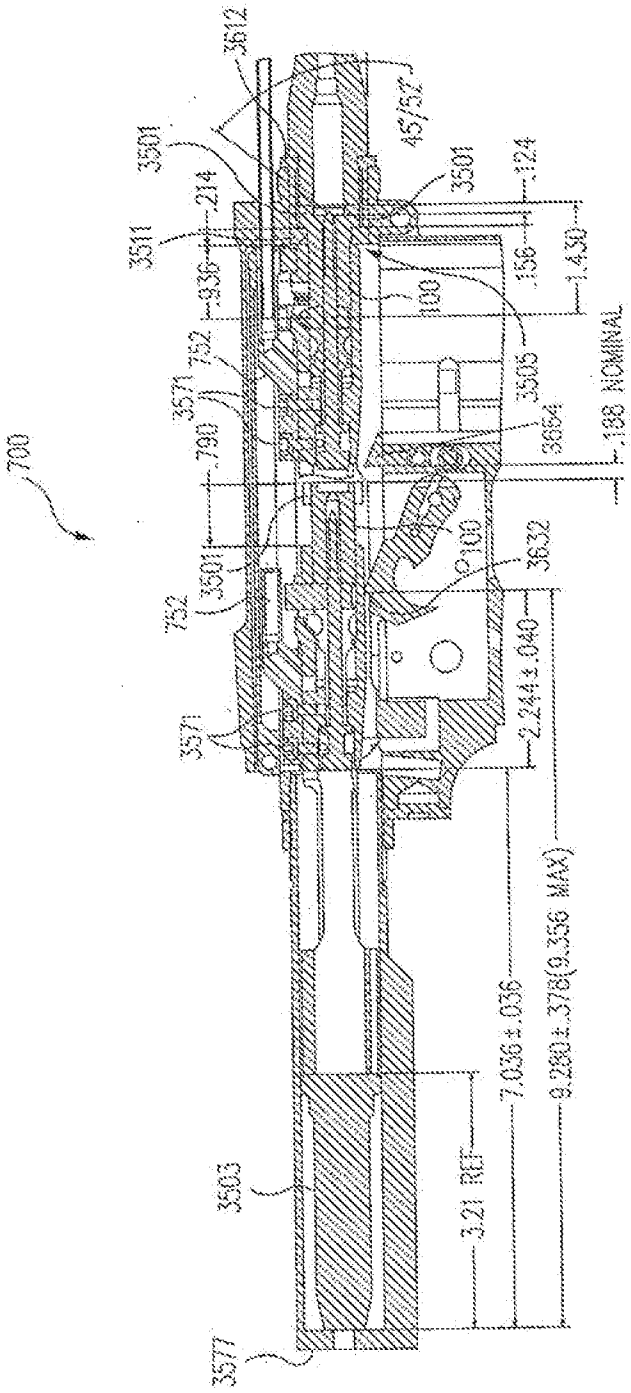


FIG. 35
(TÉCNICA ANTERIOR)

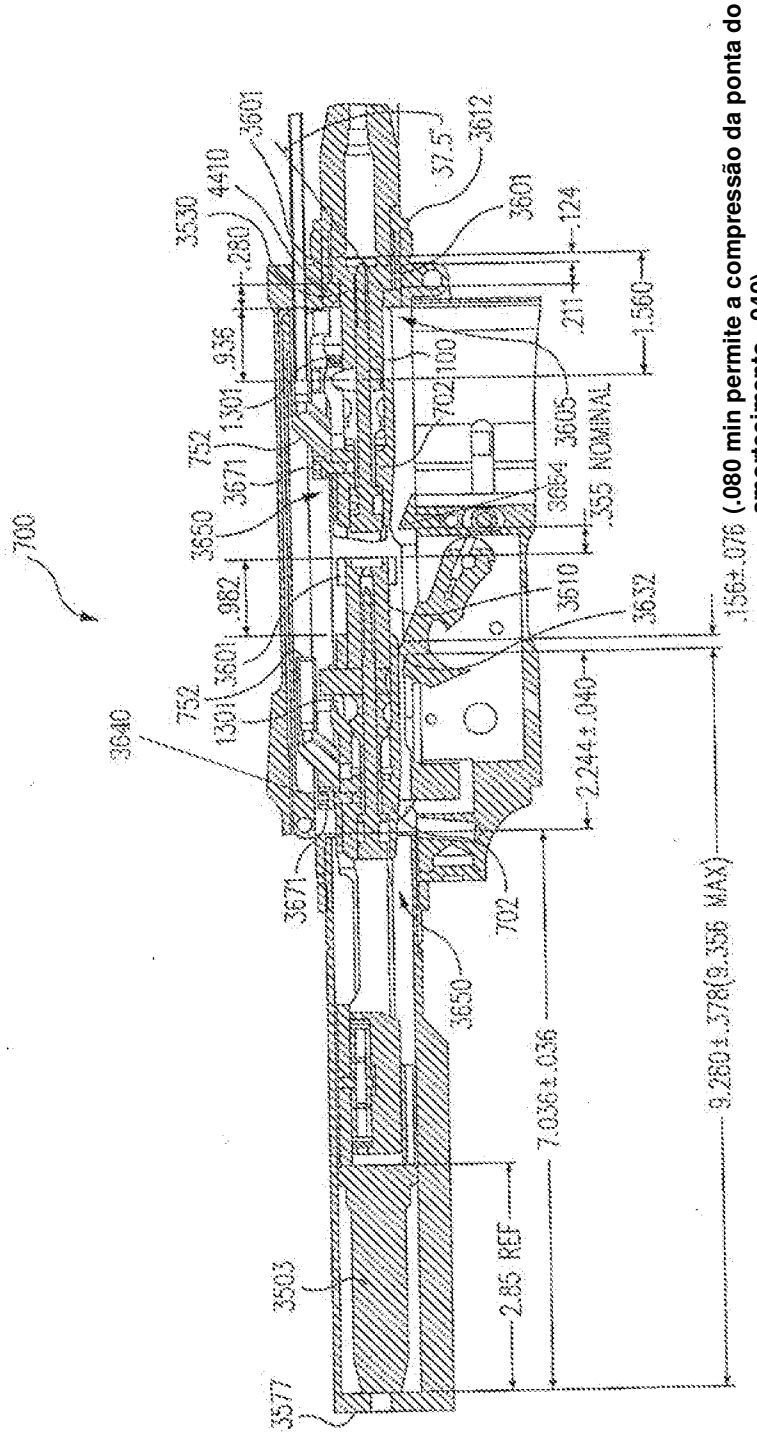

700
3577
3503
2.85 REF
7.036±.036
9.280±.378(9.356 MAX)
.156±.076 (.080 min permite a compressão da ponta do amortecimento .040)
2.244±.040
.355 NOMINAL
1.560
.211
.124
.280
.982
.936
37.5
3530
4410
3601
3612
3650
3671
3640
3632
3510
3684
3605
702
702100
752
1301

FIG. 36A

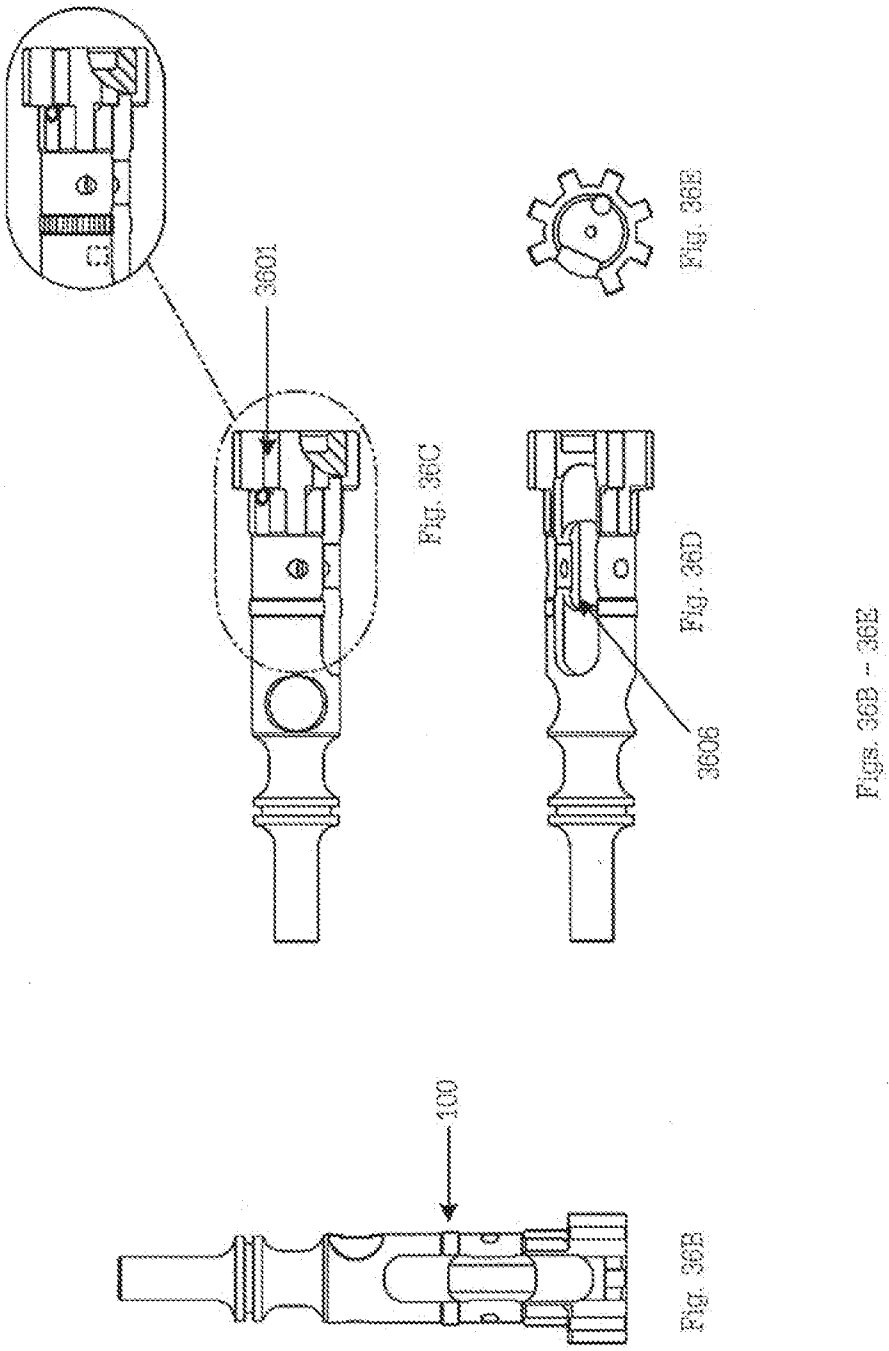


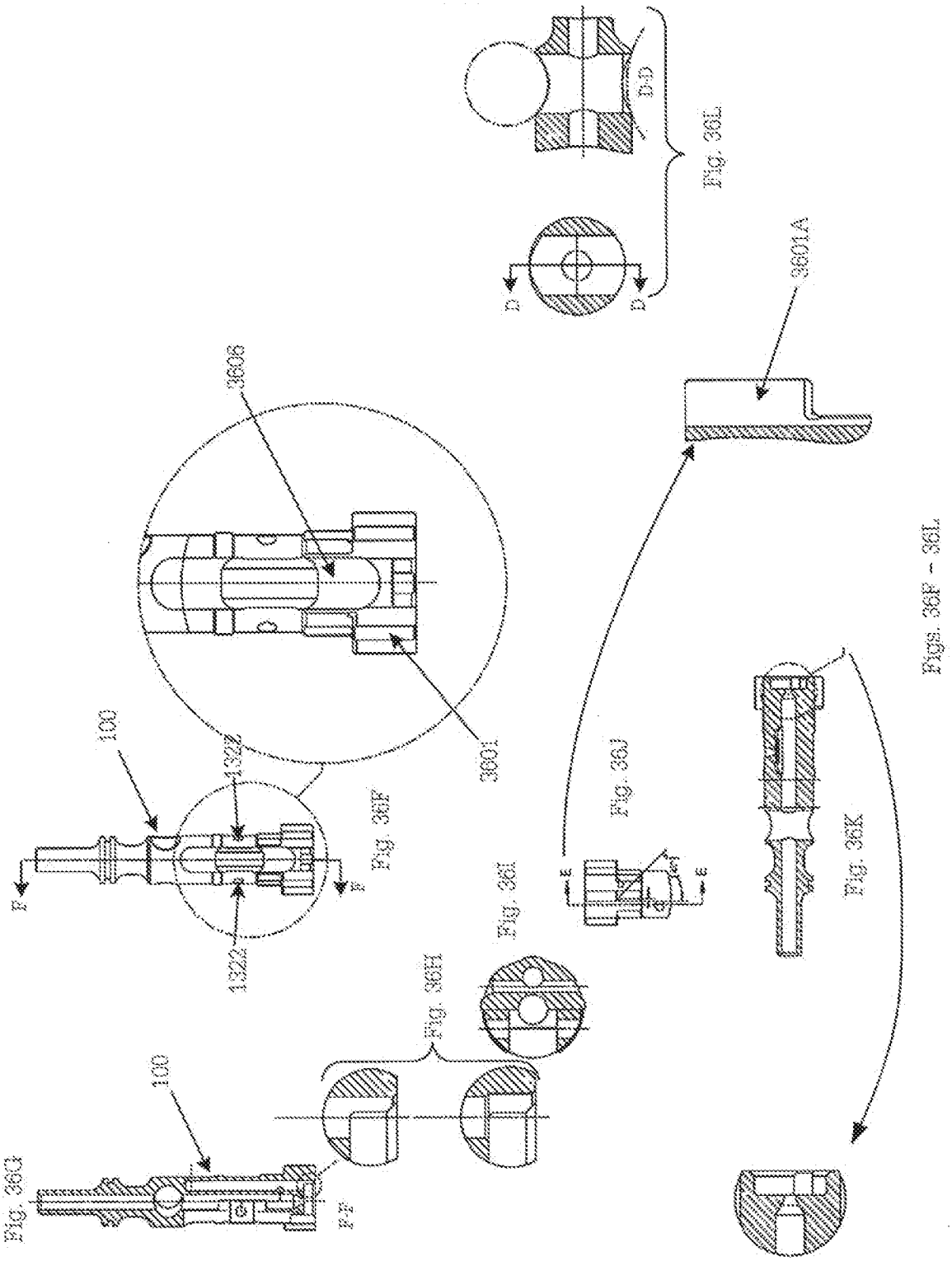
Fig. 36B

Fig. 36C

Fig. 36D

Fig. 36E

Figs. 36B - 36E


3606
3001
100
1322
1322
E
E
Fig. 36F
Fig. 36I
Fig. 36J
Fig. 36K
3601A
D-D
D
D
Fig. 36L
Fig. 36H
100
Fig. 36G
F-F

Figs. 36F – 36L

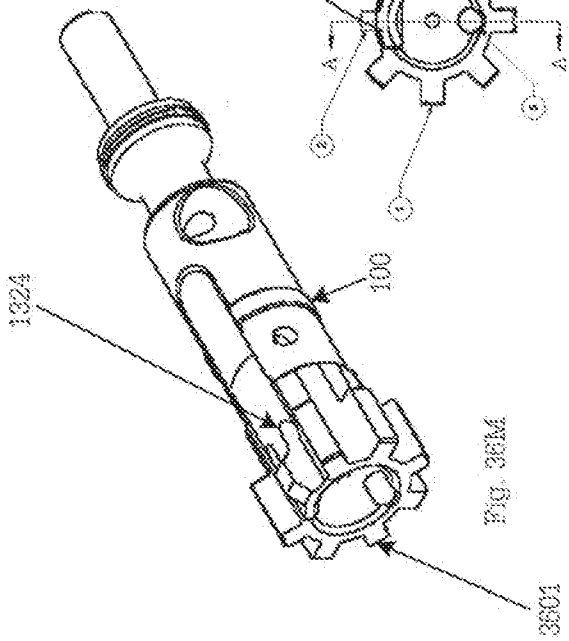


Fig. 36M

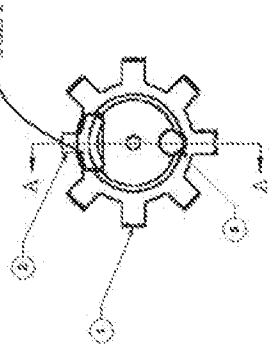


Fig. 36N

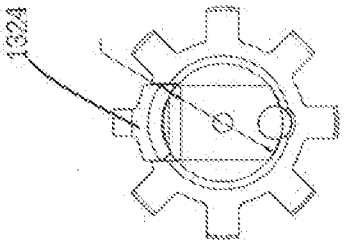


Fig. 36O

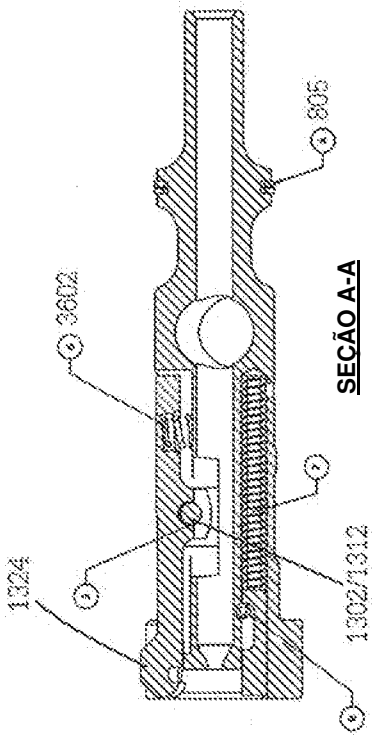
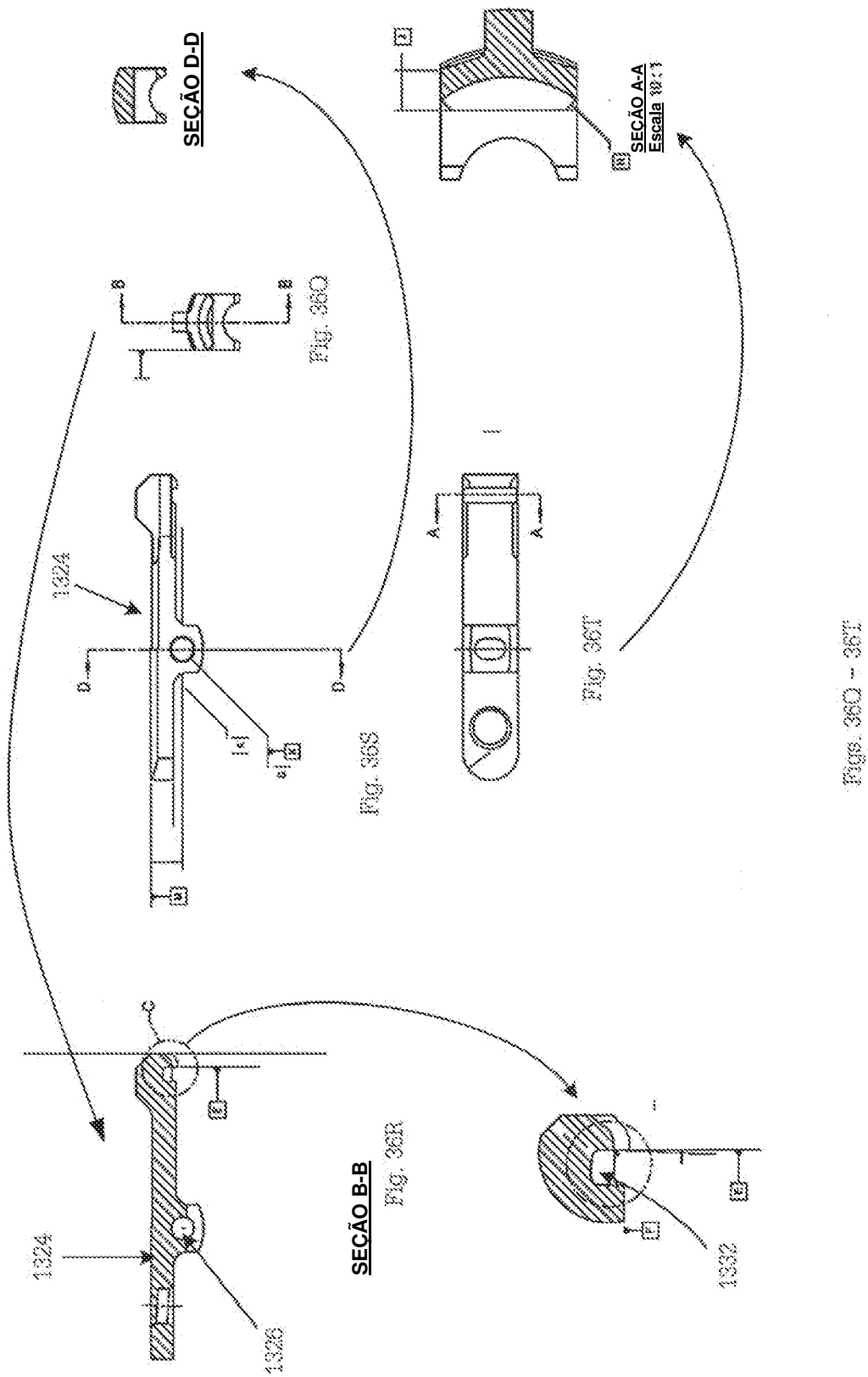


Fig. 36P

Figs. 36M – 36P


SEÇÃO D-D
SEÇÃO A-A
Escala
Fig. 36O
Fig. 36S
Fig. 36T
SEÇÃO B-B
Fig. 36R
1324
1326
1332

Figs. 36O – 36T

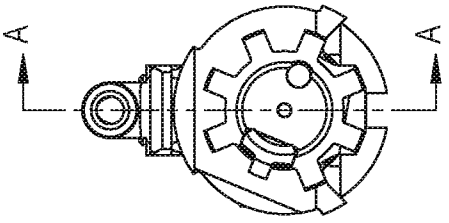


FIG. 36V

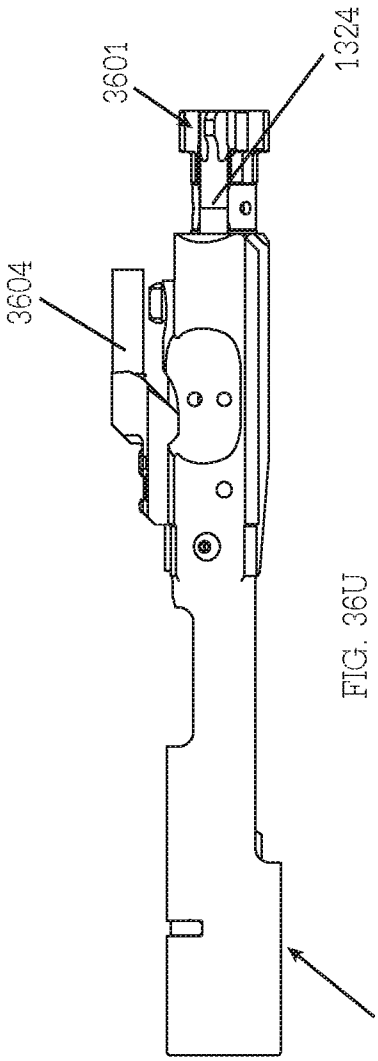


FIG. 36U

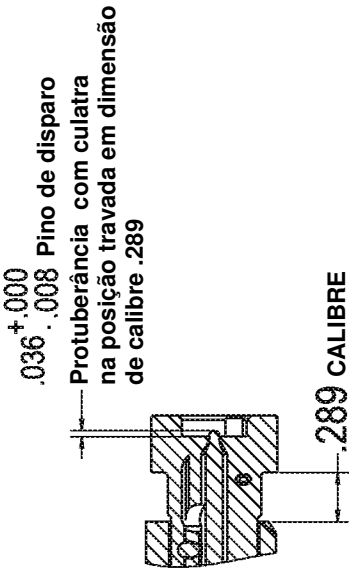


FIG. 36Y

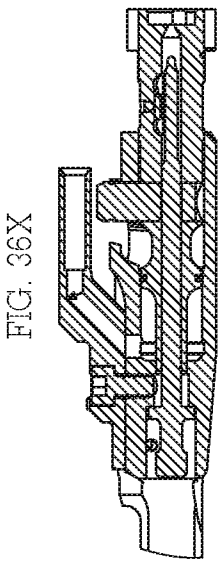


FIG. 36X

SEÇÃO A-A

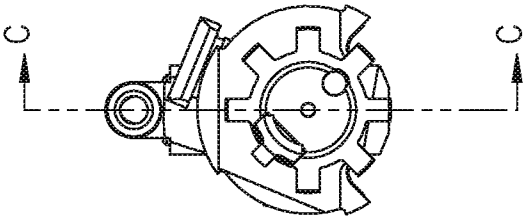


FIG. 36W

FIGS. 36U - 36Y

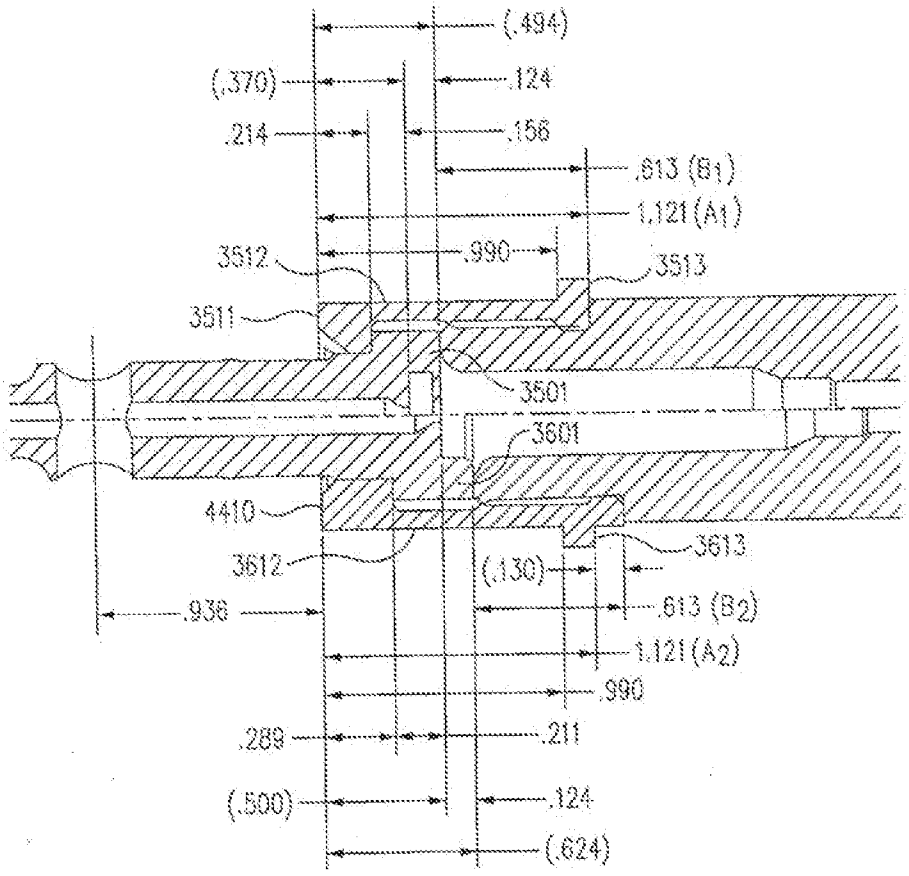

(.494)
(.370)
.124
.214
.156
.613 (B1)
1.121 (A1)
3512
.990
3513
3511
3501
3601
4410
3613
3612
(.130)
.613 (B2)
.936
1.121 (A2)
.990
.289
.211
(.500)
.124
(.624)

FIG. 37A

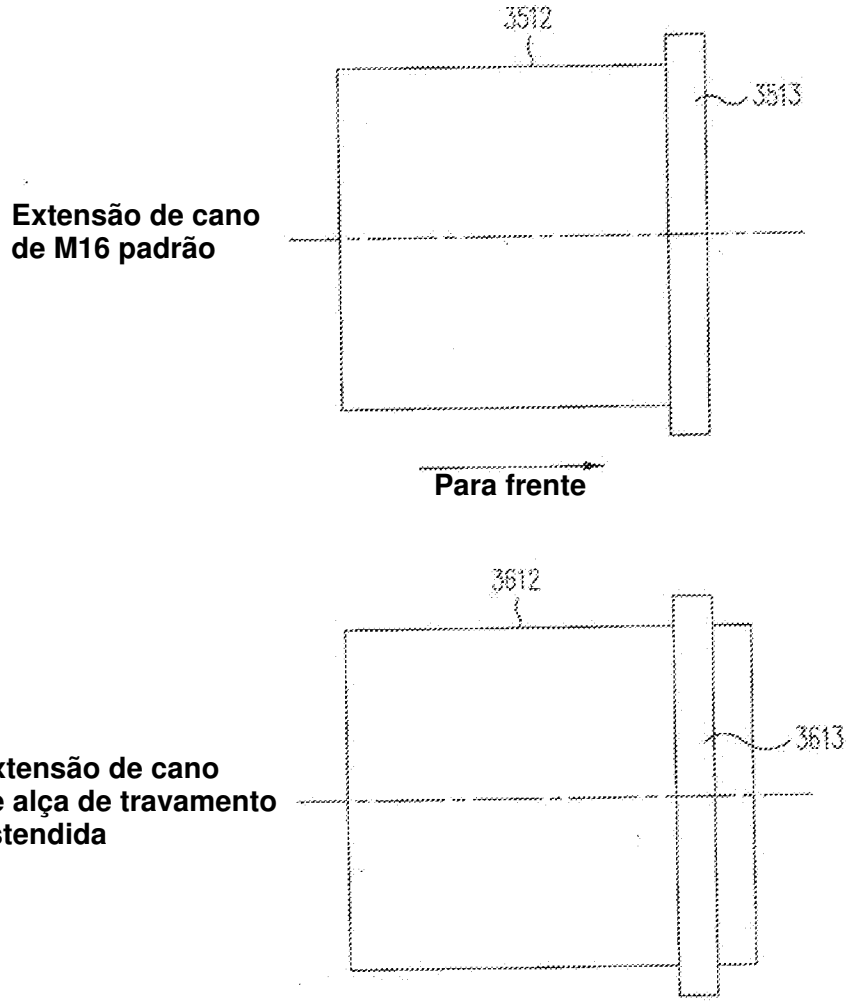

3512
3513
Extensão de cano
de M16 padrão
Para frente
3612
3613
Extensão de cano
de alça de travamento
estendida

FIG. 37B

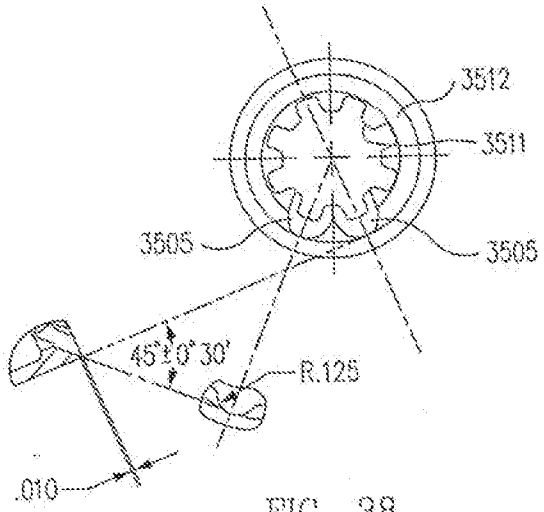


FIG. 38
(TÉCNICA ANTERIOR)

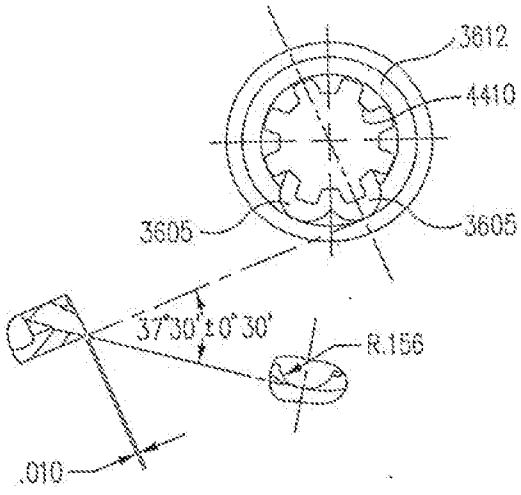


FIG. 39

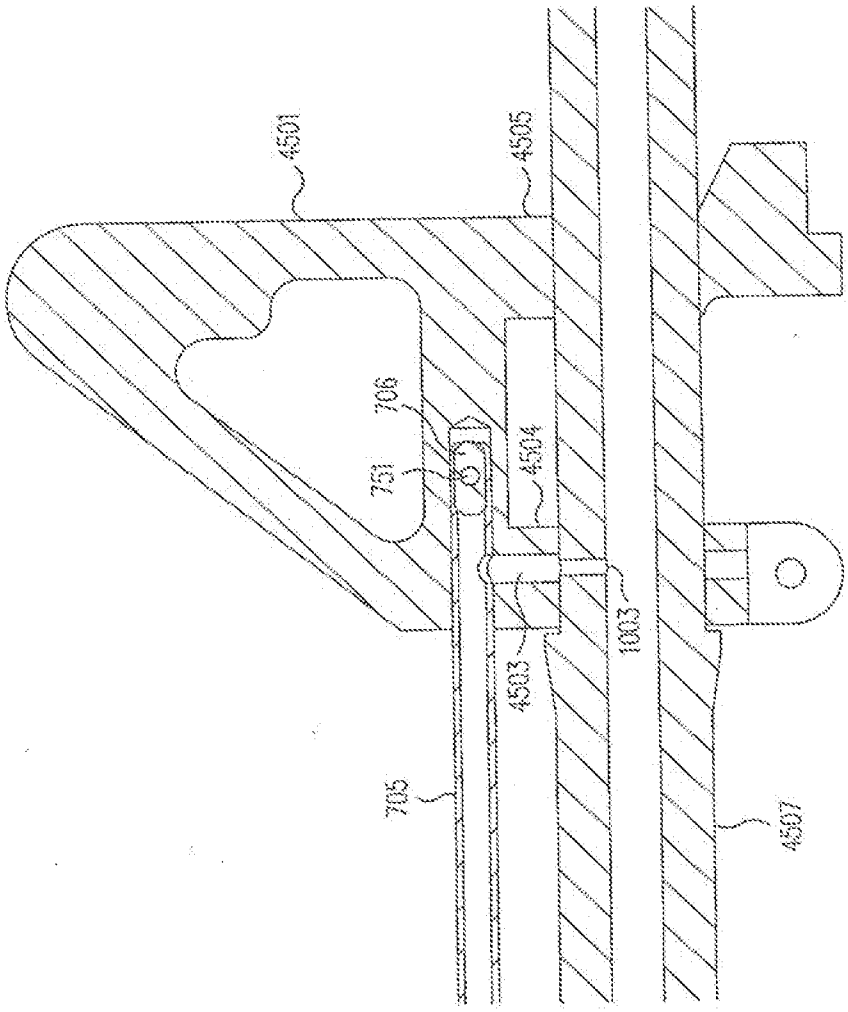


FIG. 40
(TÉCNICA ANTERIOR)

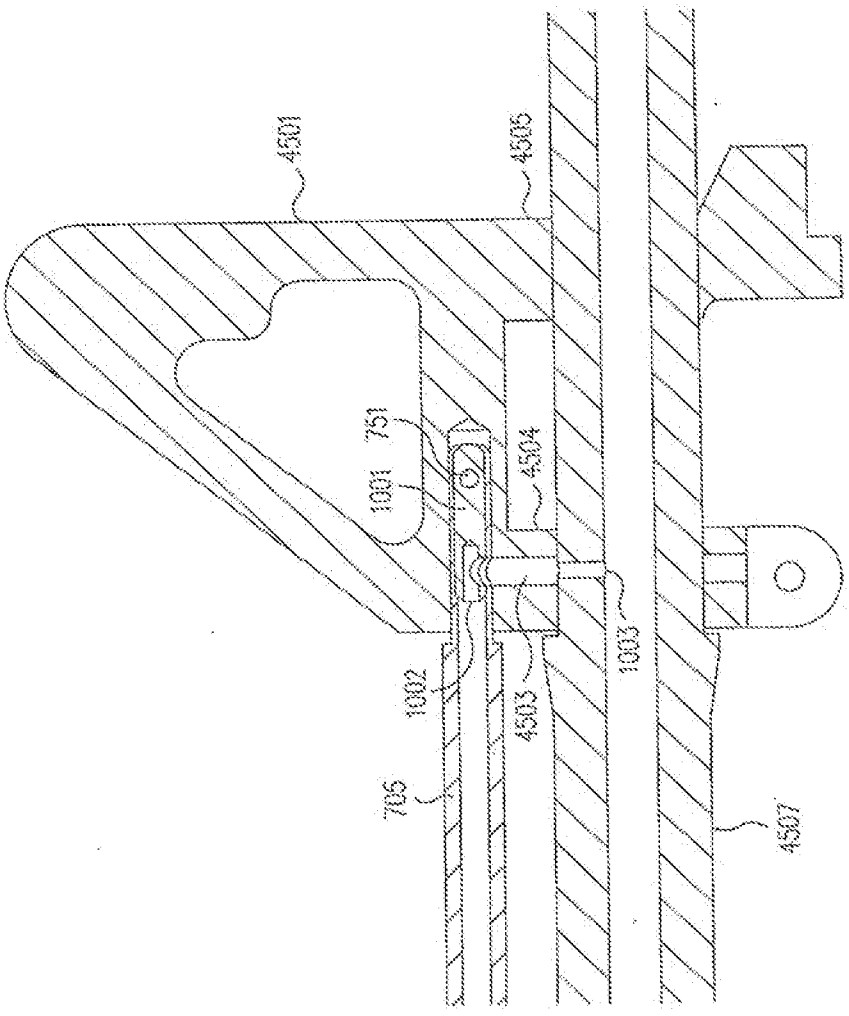


FIG. 41

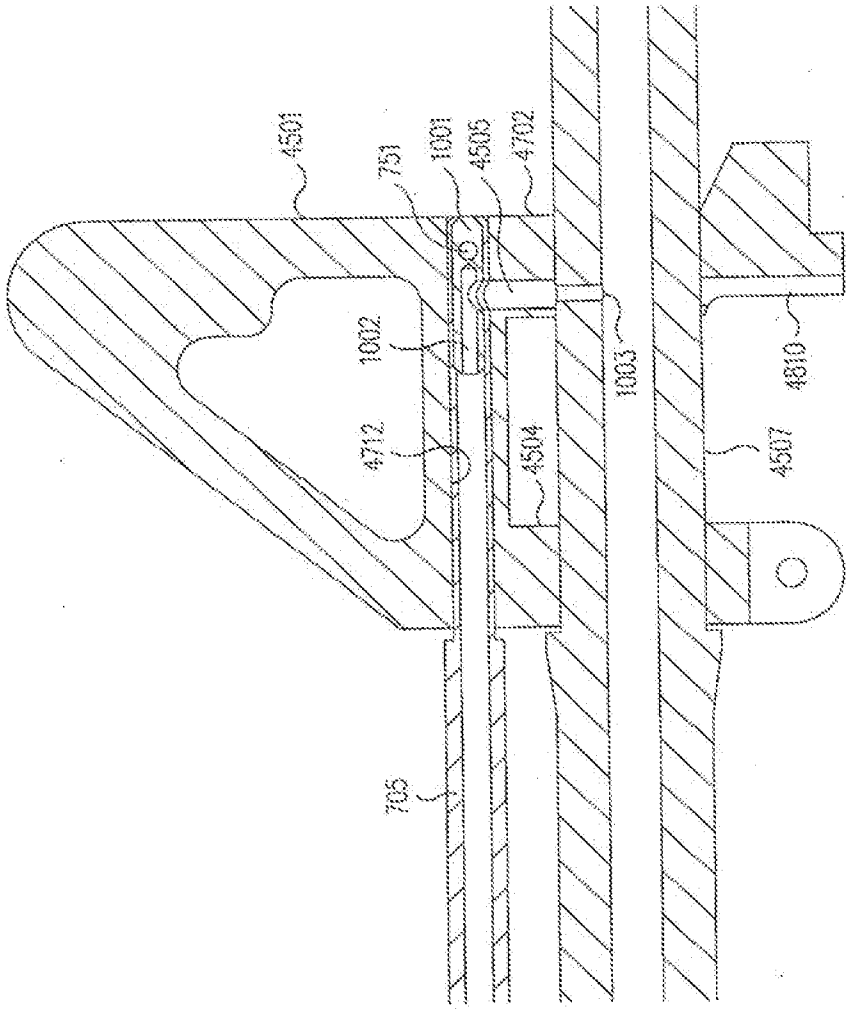


FIG. 42

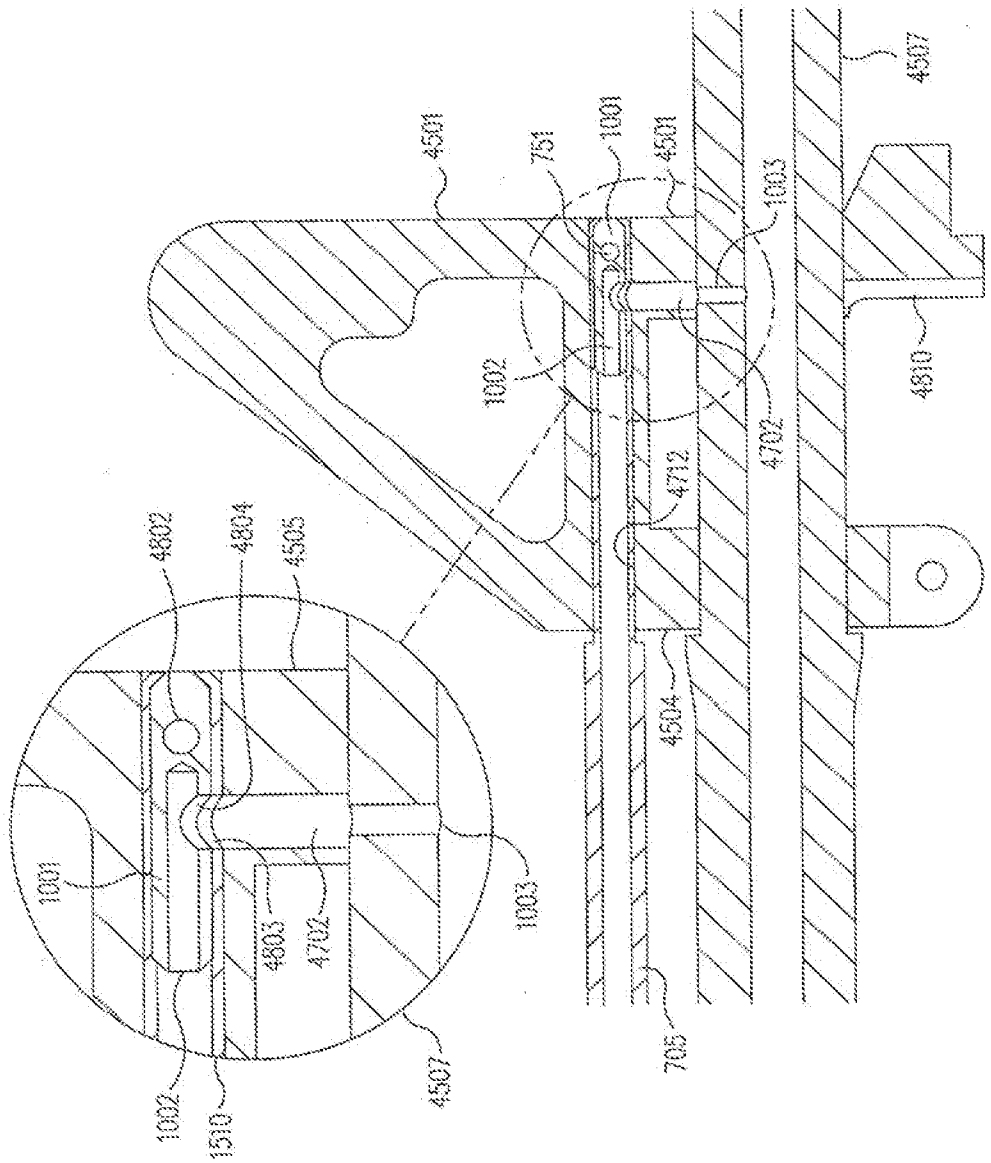

4501
751
1001
4501
4507
1003
1002
4810
4712
4702
4504
705
4802
4804
4505
1001
1003
4803
4702
4507
1002
1510

FIG. 43

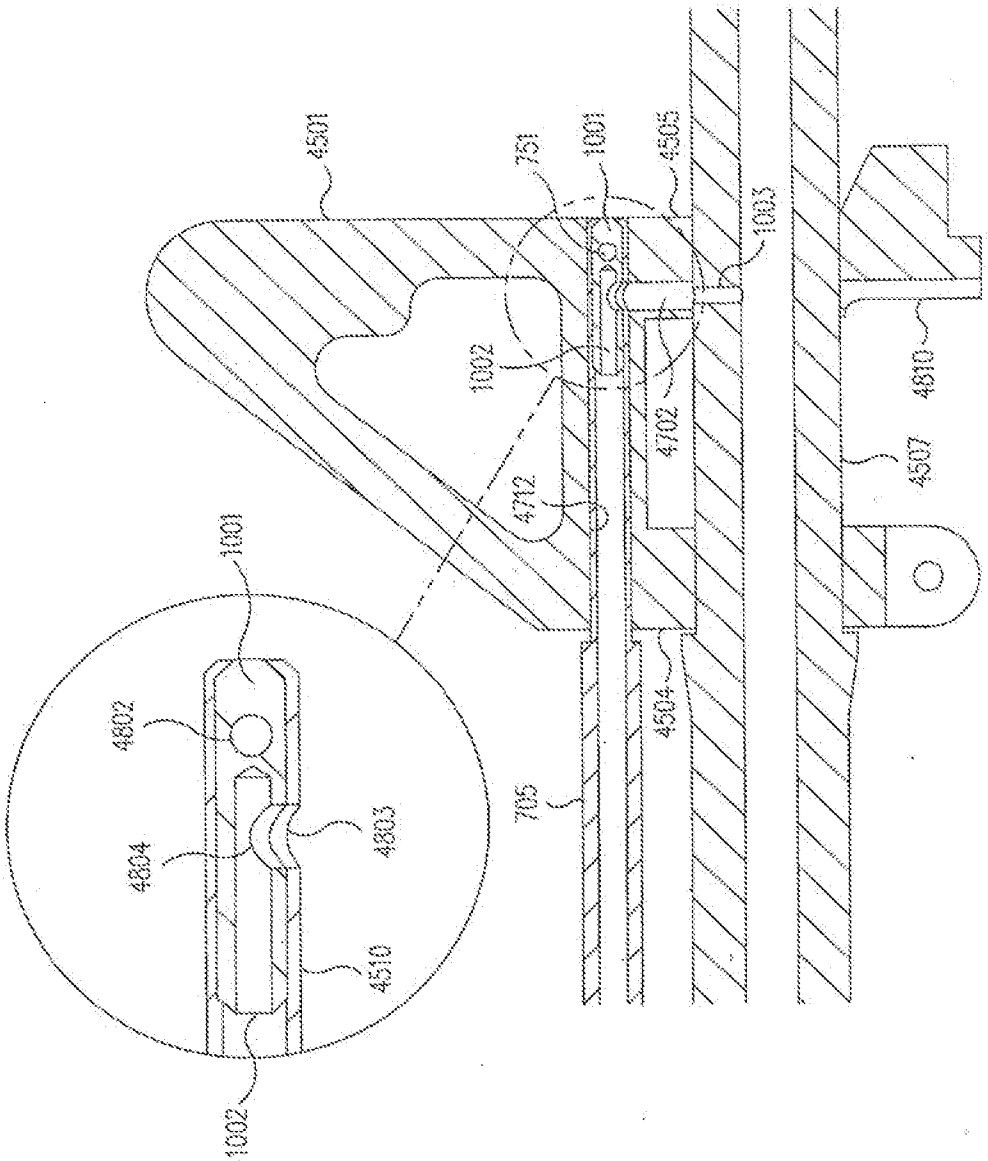

4501
751
1001
4505
1003
1002
4702
4712
4810
4507
4504
705
1001
4802
4804
4803
4510
1002

FIG. 44

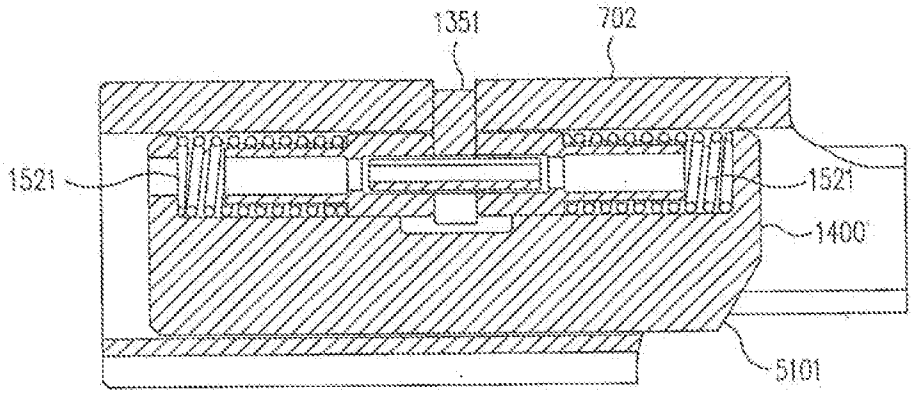


FIG. 45

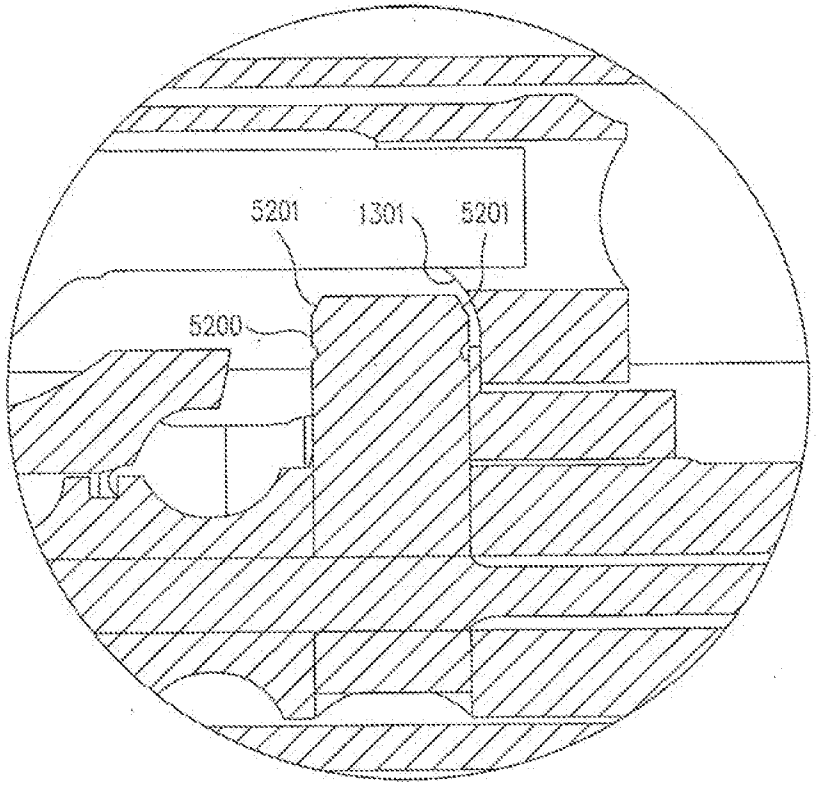


FIG. 46