



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

(21) BR 112012022068-3 A2



(22) Data do Depósito: 01/03/2011

(43) Data da Publicação Nacional: 01/09/2020

(54) Título: CONJUNTO DE ISOLAÇÃO DE CHOQUE E MEMBRO ISOLADOR DE CHOQUE

(51) Int. Cl.: F41F 3/04.

(30) Prioridade Unionista: 01/03/2010 US 12/715,063.

(71) Depositante(es): LOCKHEED MARTIN CORPORATION.

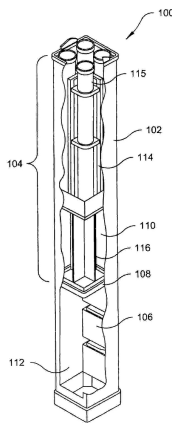
(72) Inventor(es): WILLIAM KALMS; TEJBIR ARORA; JOHN SNEDIKER.

(86) Pedido PCT: PCT US2011026699 de 01/03/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/152903 de 08/12/2011

(85) Data da Fase Nacional: 31/08/2012

(57) Resumo: CONJUNTO DE ISOLAÇÃO DE CHOQUE E MEMBRO ISOLADOR DE CHOQUE Um sistema e método para prover um sistema de lançamento de munições com isolamento dinâmico de choque no qual uma saia de chapa de molejo tendo um arranjo de molas integral é provida entre uma estrutura de munições e uma extensão de munições, a saia de chapa de molejo definindo uma abertura que provê o fluxo ininterrupto de gases expelidos de foguete, bem como acesso por baixo à estrutura de munições.



"CONJUNTO DE ISOLAÇÃO DE CHOQUE E MEMBRO ISOLADOR DE CHOQUE"

Campo da invenção

A presente invenção se relaciona com sistemas de isolação de choque usado em lançadores de mísseis e de munições.

Antecedentes

Navios de guerra modernos usam lançadores de munições multicélula (MCL), tal como o Sistema de Lançamento Vertical (VSL) da Marinha dos Estados Unidos, como suas armas primárias ofensivas e defensivas. Para reduzir o alto custo associado com modificações relacionadas com MCL, os sistemas de lançamento de munições têm se tornado crescentemente integrados e reconfiguráveis. Sistemas de lançamento adaptáveis (ALS), tais como aqueles descritos no pedido de patente U.S. publicação nº 2009/0126556, permitem MCLs existentes serem rapidamente reconfigurados para aceitar uma ampla faixa de mísseis e munições "All Up Round" (AUR) ["redondos completos"], eliminando assim a necessidade de desenvolvimento e reforma de tubo de MCL.

Um componente-chave de um ALS é o adaptador de munições. O adaptador de munições é um suporte físico primário e estrutura isoladora de choque para uma variedade de mísseis e munições lançáveis a partir destes sistemas. Consequentemente, as características de design do adaptador incluem isolação de choque, alta resistência térmica, características de gerenciamento adequado de gás, e acesso ao lado de baixo das munições montadas nele. Muitos destes fatores se tornam ainda mais importantes no evento de um disparo restringido (p.ex., falha de um míssil em deixar seu tubo de disparo apesar da ignição de seu motor).

Os adaptadores de munições correntes compreendem conjuntos caros, complexos, que utilizam isoladores de choque tais como molas helicoidais e/ou amortecedores tubulares. Estes arranjos provêm isolação de choque limitada em ambientes restringidos pelo espaço com acesso

reduzido ao lado de baixo das munições. Estes arranjos também tendem a obstruir o fluxo de gases do motor do foguete durante um disparo restringido, criando desta forma um risco significativo de danos aos lançadores e hardware relacionado, bem como danos físicos para itens em vizinhança próxima a mísseis com falha de ignição. Além disso, as operações de manutenção e reparo são impedidas porque é difícil e demorado mudar conjuntos no evento de danos, ou como parte de uma mudança no tipo de munições sendo usadas.

Designs oferecendo fluxo melhorado de gás de foguete, isolamento dinâmico de choque, acesso por baixo e suporte, bem como custos, complexidade e tempo de substituição substancialmente reduzidos são desejáveis.

15 Sumário

Em uma configuração da presente invenção, um adaptador de munições inclui uma estrutura de munições montada resilientemente a uma extensão de munições por um isolador de choque arranjado entre elas. O isolador de choque inclui uma abertura configurada para permitir a passagem de gases expelidos de motor de foguete. O isolador de choque provê uma resposta de mola ajustável entre a extensão de munições e a estrutura de munições, e acesso por baixo à estrutura de munições.

25 Em uma outra configuração da presente invenção, um adaptador de munições inclui uma estrutura de munições montada resilientemente a uma extensão de munições por uma estrutura de saia de chapa de molejo. A saia de chapa de molejo compreende um arranjo de molas integral e define uma abertura para a passagem sem interrupções de gases expelidos de motor de foguete. A saia de chapa de molejo provê uma estrutura de molejo ajustável entre a extensão de munições e a estrutura de munições, enquanto provendo acesso por baixo à estrutura de munições.

35 Um sistema e método para prover um sistema de lançamento de munições com isolamento dinâmico de choque no qual uma saia de chapa de molejo tendo um arranjo de molas

integral é provida entre uma estrutura de munições e uma extensão de munições, a saia de chapa de molejo definindo uma abertura que provê o fluxo sem interrupções de gases expelidos de foguete, bem como acesso por baixo à

5 estrutura de munições.

Descrição resumida dos desenhos

A figura 1 é uma vista em perspectiva parcialmente destacada de um ALS exemplar de acordo com a técnica anterior;

10 A figura 2 é uma vista em perspectiva de um adaptador de munições de acordo com a técnica anterior;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de uma saia de isolamento de choque usada no adaptador de munições da figura 2;

15 A figura 4 é uma perspectiva de um adaptador de munições de acordo com uma configuração da presente invenção;

A figura 5 é uma vista em perspectiva de uma saia de chapa de molejo usada no adaptador de munições mostrado na figura 4;

20 A figura 6 é uma vista em perspectiva de uma porção de uma saia de chapa de molejo de acordo com uma configuração da presente invenção; e

A figura 7 é uma vista esquemática mostrando as fendas usadas para criar um arranjo de molas integral exemplar.

25 Descrição detalhada de configurações preferidas

Referência será feita agora em detalhes às configurações exemplares presentes da invenção, exemplos das quais estão ilustrados nos desenhos anexos.

Referindo-se geralmente às figuras 1-3, um ALS 100

30 exemplar da técnica anterior é mostrado e descrito aqui.

O ALS 100 inclui uma estrutura de revestimento 102, adaptador de munições 104, e eletrônicos de controle de lançamento 106. A estrutura de revestimento 102 serve como um alojamento para o adaptador de munições 104 e

35 munições 115 montadas nele (p.ex., mísseis, engodos ativos, e veículos aéreos não tripulados), e eletrônicos de controle de lançamento 106 que controlam o lançamento

das munições 115.

A estrutura de revestimento 102 inclui adicionalmente um anteparo de selagem 108, compartimento de munições 110, e um compartimento de eletrônicos 112. O anteparo de selagem 108 em conjunção com a estrutura de revestimento 102 separa o compartimento de munições 110 do compartimento de eletrônicos 112 e espaço externo para a estrutura de revestimento. O anteparo de selagem 108 também serve como parte do sistema de gerenciamento de gás, impedindo gases de exaustão expelidos das munições disparadas de entrar no compartimento de eletrônicos 112. Além disso, o anteparo de selagem 108 provê a superfície de montagem para ligar e suportar o adaptador de munições 104.

O adaptador de munições 104 está localizado dentro do compartimento de munições 110 e inclui uma estrutura de munições 114 e uma extensão de munições 116. A base da extensão de munições 116 monta sobre o anteparo de selagem 108. O adaptador de munições 104 permite o ALS 100 acomodar munições 115 de diferentes tamanhos de tipos. Especificamente, o comprimento e a configuração da extensão de munições 116 são variados baseados no comprimento e tipo de munições 115 sendo usadas, permitindo uma estrutura de revestimento de tamanho único 102 alojar vários tipos de munições. Do mesmo modo, a estrutura de munições 114 pode ser única para o tipo de munições 115 usado.

Referindo-se geralmente à figura 2, uma saia 120 é montada na extensão de munições 116 pelos isoladores de choque verticais 122, por exemplo, molas helicoidais e/ou amortecedores tubulares. A estrutura de munições 114 inclui uma porção base 117 configurada para rigidamente montar na saia 120. Assim a saia 120 e os isoladores de choque verticais 122 provêem um acoplamento resiliente entre a estrutura de munições 114 e a extensão de munições 116.

Com referência à figura 3, a saia 120 é ligada a uma

porção superior 119 da extensão de munições 116 pelos isoladores de choque verticais 122. Elementos-guia verticais 124 são providos para limitar o movimento da saia 120 na direção lateral. Os isoladores de choque verticais 122 provêm uma conformidade resiliente na direção vertical (direção Y, como mostrada) entre a estrutura de munições 114 (não mostrada) e a extensão de munições 116, reduzindo as forças que de outra forma seriam transferidas pelo ALS 100 e estrutura subjacente durante um lançamento ou ambientes navais de choque explosivo de falha próxima. Esta conformidade é particularmente importante em ambientes de choque, tais como durante disparo de míssil ou teste de choque explosivo de falha próxima, onde forças significativamente aumentadas são exercidas sobre a saia 120, devido ao evento de choque induzido.

A porção superior 119 da extensão de munições 116 geralmente compreende uma superfície similar a placa adequada para montar os isoladores de choque verticais 122 nela. Este arranjo impede tanto o fluxo ininterrupto de gases de exaustão expelidos durante o disparo, como o acesso por baixo às munições 115 (figura 1). Os gases de exaustão expelidos podem alcançar temperaturas excedendo 3.000 graus e podem requerer pelo menos dois pés para o fluxo se tornar turbulento, e portanto menos perigoso para os componentes ao redor. Conseqüentemente, como os gases de exaustão são expelidos pelo centro da saia 120 pelas munições disparadas, eles são direcionados para dentro da porção superior 119, frequentemente fundindo, danificando, ou de outra forma destruindo a porção superior 119 e componentes ao redor incluindo os isoladores de choque 122 e estrutura de revestimento adjacente 102.

Desvantagens adicionais do arranjo descrito acima incluem modificações demoradas e complexas requeridas para alterar as características de isolamento de choque do sistema. Além disso, à medida que mais isolamento de choque

é necessária, molas helicoidais e/ou amortecedores maiores podem ser requeridas. Entretanto, o tamanho destes componentes é limitado pelas restrições de espaço relativamente estreito da estrutura de revestimento 102.

5 Isto resulta em isolação de choque menor que a ideal. Os elementos-guia verticais 124 também são propensos a se ligar e à corrosão em ambientes severos.

Em um aspecto da presente invenção, é provido um sistema isolador de choque simples, efetivo em custos, para uso
10 em um ALS que provê acesso por baixo aberto à estrutura de munições, bem como uma passagem aberta para gases de exaustão expelidos.

Consequentemente, uma configuração da presente invenção substitui a saia, isolador, e extensão de munições
15 descritos acima com um design mais eficiente, intercambiável, e ajustável.

Referindo-se geralmente à figura 4, um adaptador de munições 204 de acordo com uma configuração da presente invenção é aqui mostrado e descrito. O adaptador de
20 munições 204 inclui a saia de chapa de molejo 220, uma estrutura de munições 204, e uma extensão de munições oca 206 suportando a saia de chapa de molejo 220. A saia de chapa de molejo 220 é preferivelmente conectada rigidamente à extensão de munições 206 por meios
25 convencionais, tais como por parafusos ou outros fixadores adequados. A saia de chapa de molejo 220 é configurada para suportar resilientemente a estrutura de munições 214, substituindo assim a saia, isoladores de choque, e elementos-guia verticais da técnica anterior
30 descritos acima com relação às figuras 1-3. Como descrito acima com relação ao adaptador de munições 104 da técnica anterior, a estrutura de munições 214 e a extensão de munições 206 podem ser únicas para o tipo de munições utilizadas.

35 Com referência à figura 5, uma saia de chapa de molejo 220 exemplar é mostrada. Em uma configuração da presente invenção, a saia de chapa de molejo 220 é uma estrutura

de múltiplos lados compreendida de elementos suporte 230 (quatro como mostrados) configurada para definir uma abertura 235 entre eles, provendo para o fluxo ininterrupto de gases expelidos de foguete. Como descrito em detalhes com relação à figura 6 abaixo, os elementos suporte 230 provêm uma resposta de mola dinâmica, comprimindo geralmente em uma direção Y. Os elementos suporte 230 podem comprimir aberturas 245 (figura 6) para montar a estrutura de munições 214 aos mesmos e podem ser fixados juntos para formar a saia de chapa de molejo 220 por meios convencionais, tais como parafusos arranjados através das aberturas 246 (figura 6). Este arranjo resulta em uma estrutura rígida que provê suporte lateral melhorado necessário para as munições e estrutura de munições 214 durante o disparo bem como condições estáticas. A estabilidade inerente do arranjo em caixas ou de outra forma envolvido elimina a necessidade de suporte lateral adicional ou provisões de guias, tais como elementos-guia verticais 124 da técnica anterior mostrada na figura 3, reduzindo adicionalmente o custo e a complexidade enquanto melhorando a confiabilidade do sistema. Embora uma saia de quatro lados seja mostrada, é previsto que qualquer formato pode ser usado, tal como um arranjo circular ou triangular, bem como qualquer número de elementos suporte, por exemplo um único elemento suporte, sem se desviar do escopo da presente invenção. Com referência à figura 6, a resposta de mola dinâmica da saia de chapa de molejo 220 é provida por um arranjo de mola integrado 240 formado dentro dos elementos suporte 230. Especificamente, os elementos suporte 230 apresentam vazios, por exemplo fendas 241 formadas neles. Cada fenda 241 atua como um feixe de molas tal que cada elemento suporte 230 atue como uma chapa de molejo, comprimindo geralmente em uma direção Y (figuras 4-7) em resposta a uma carga atuando em uma direção similar, tal como a força criada por um míssil disparado ou ambiente naval de choque explosivo de falha próxima. As fendas 241 também

permitem a passagem de gases de exaustão, aliviando adicionalmente potencial acúmulo de pressão dentro da estrutura de revestimento.

Referindo-se geralmente à figura 7, o arranjo das fendas 241 determina as características de mola dos elementos suporte 230. Em uma configuração da técnica original, as fendas 241 são geralmente formadas em fileiras horizontais R1, R2 e compreendem uma largura L e uma altura H. A razão elástica efetiva do elemento suporte 230 é alterada mudando o padrão de fenda, especificamente modificando o comprimento e largura das fendas 241, bem como sua orientação uma em relação à outra. Embora um arranjo exemplar do padrão de fenda seja mostrado, é previsto que uma variedade de diferentes vazios, 15 arranjos em numerosas configurações podem ser utilizados para conseguir um efeito de mola pretendido para uma particular aplicação sem se desviar do escopo da presente invenção. O arranjo descrito acima se mostrou a oferecer uma razão de curso para comprimento 20 significativamente melhorada para uma dada razão elástica efetiva comparado com as molas helicoidais usadas na técnica anterior.

Em uma configuração exemplar, os elementos suporte 230 têm aproximadamente 1 polegada (1") de espessura, 25" de largura, e 12" a 18" de altura, com uma faixa de compressão de aproximadamente 3" a 4", e uma razão elástica efetiva ao redor de 2.500 a 3.500 libras-polegadas. Estes parâmetros se mostraram a ser efetivos em simulações de ambiente naval de choque explosivo de falha próxima para limitar forças até 30G. Deve ficar 30 entendido que estas características podem ser alteradas fora destas faixas dependendo do tipo de munições sendo usadas, bem como do critério de performance desejado. Por exemplo, se um curso de compressão maior ou uma 35 quantidade maior de isolamento de mola for requerido, uma saída de substituição com características variadas, tal como uma mudança na altura e/ou padrão da fenda, podem

ser facilmente substituídas no adaptador de munições sem a redução resultante de espaço das soluções da técnica anterior.

Os elementos suporte 230 podem ser produzidos economicamente, por exemplo usando matéria-prima da chapa com fendas 241 formadas por jateamento de água ou usinagem. Deste modo, um padrão de fendas desejado pode ser programado em qualquer de o jato de água ou fresa CNC [controle numérico] para a rápida e precisa produção dos elementos suporte. Do mesmo modo, cada elemento suporte 230 pode ser formado a partir de múltiplas camadas. Por exemplo, duas placas de 1/2" de espessura podem ser usinadas com um particular padrão de fendas e arranjadas adjacentes entre si para reduzir o tempo de usinagem e custo de matéria-prima. Os elementos suporte 230 podem ser formados a partir de qualquer material adequado tal como aço, alumínio, ligas metálicas, compostos, borrachas, ou outros polímeros. Em uma configuração preferida, aço tendo um limite de elasticidade de aproximadamente 80 ksi (kilo-libras por polegada quadrada) é usado para prover deflexão suficiente antes do escoamento. Um revestimento contendo níquel pode ser usado para resistência aumentada à corrosão em ambientes de água salgada comuns para operações navais.

É vantajoso formar a saia de chapa de molejo 220 de um material que possa suportar as altas temperaturas produzidas pelos gases de foguete, de modo a garantir a integridade estrutural da saia, e portanto sua capacidade de retenção para impedir a estrutura de munições e munições de se separar da saia durante um disparo restringido. Entretanto, é previsto que outros materiais, tais como borrachas ou outros polímeros que podem prover características isolantes de choque desejáveis, possam ser usados sem se desviar do escopo da presente invenção.

Por exemplo, em uma configuração mais geral da presente invenção, um isolador, para fins de exemplo um isolador de borracha ou espuma, definindo uma abertura através

dele pode ser utilizado em lugar da saia de chapa de molejo 220. O isolador deve ser arranjado entre a extensão de munições e a estrutura de munições, provendo uma resposta dinâmica de mola desejada entre eles. O
5 isolador pode incluir uma estrutura suporte integral, tal como insertos de aço e/ou uma corrente, para garantir que a estrutura de munições se separe do isolador e/ou da extensão de munições no evento de um disparo restringido. O isolador preferivelmente definirá uma abertura para
10 permitir a passagem de gases expelidos durante disparo de míssil e munições.

Referindo-se novamente à figura 4, a extensão de munições 206 pode do mesmo modo ser formada a partir de jato de água ou chapa usinada, e fixada junto por meios
15 convencionais. Vantajosamente, a extensão de munições 206 forma um espaço oco 236 nela. O espaço oco 236 e a abertura 235 (figura 5) formados pelos elementos suporte 230 criam uma cavidade aberta singular abaixo das extremidades de disparo das munições. Como um resultado,
20 ao contrário das soluções da técnica anterior, os gases de exaustão passam geralmente desobstruídos à medida que eles se expelem para baixo, e são portanto capazes de alcançar características de fluxo não perturbado sem contatar componentes críticos, tais como a extensão de
25 munições 206 ou saia de chapa de molejo 220. A área aberta definida pelo espaço oco 236 e a abertura 235 também provê acesso por baixo às munições e estrutura de munições 214, eliminando o problema de acesso significativo com as soluções da técnica anterior.

30 Com referência a qualquer das configurações acima, amortecimento adicional pode ser requerido além do amortecimento friccional inerente do sistema. Conseqüentemente, em uma configuração alternativa da presente invenção, o sistema pode incluir adicionalmente
35 várias formas de amortecimento, por exemplo, isoladores de choque cheios de óleo montados na saia de molejo, ou material resiliente arranjado dentro dos vazios formados

nos elementos suporte ou na superfície do conjunto de chapa de molejo. O uso de espuma ou outros materiais adequados dentro dos vazios dos elementos suporte é adicionalmente vantajoso em que ele pode prover
5 amortecimento adicional sem ocupar espaço crítico dentro do conjunto.

Embora as configurações anteriores descrevam o isolador ou saia de chapa de molejo da presente invenção usados em um ALS exemplar, é previsto que configurações da presente
10 invenção possam ser reformadas ou projetadas em numerosas aplicações alternativas não descritas aqui. Por exemplo, as configurações da presente invenção podem ser aplicadas a qualquer tipo de sistema de lançamento requerendo
isolação de choque vertical enquanto provendo benefícios
15 similares àqueles descritos acima.

Embora o anterior descreva configurações e implementações exemplares, será aparente àqueles experientes na técnica que várias modificações e variações podem ser feitas para
a presente invenção sem se desviar do espírito e escopo
20 da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de isolamento de choque, para uso em um sistema de lançamento, caracterizado pelo fato de compreender:

- uma estrutura de montante de projétil;
- uma porção base; e
- um isolador de choque definindo uma abertura através dele, sendo que o isolador de choque é configurado para ligar a estrutura de montante de projétil à porção base; e onde o isolador de choque compreende pelo menos um membro suporte resiliente plano definindo uma parede circunferencial estendendo em uma direção geralmente vertical entre a estrutura de montante de projétil e a base, e a pelo menos um membro suporte resiliente plano tendo um arranjo de mola integral nele formado.

2. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um membro suporte resiliente plano ser configurado para prover a deflexão do membro suporte resiliente ao longo de um eixo arranjado em um plano definido por uma superfície plana do membro suporte.

3. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o arranjo de mola integral compreender pelo menos um vazio definido em pelo menos um membro suporte resiliente plano.

4. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de pelo menos um vazio compreender uma pluralidade de vazios configurados para prover pelo menos um membro suporte resiliente plano com uma resposta de frequência pré-determinada.

5. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos um membro suporte resiliente plano compreender quatro membros suporte resiliente plano arranjados para formar uma saia de quatro lados.

6. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a porção base definir um espaço oco em comunicação com a abertura definida pelo isolador de choque.

7. Membro isolador de choque, para uso em um sistema de lançamento vertical, caracterizado pelo fato de compreender:

- pelo menos um elemento suporte resiliente definindo uma parede circunferencial cuja a extremidade define uma abertura através dela, pelo menos um citado elemento suporte resiliente tendo um arranjo de mola integral formado no mesmo,

- pelo menos um elemento suporte resiliente tendo uma primeira extremidade configurada para se ligar a uma estrutura montante de projétil e uma segunda extremidade configurada para se ligar a uma porção base.

8. Membro isolador de choque, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de pelo menos um elemento suporte resiliente compreender uma primeira placa de mola tendo um arranjo de mola integral formado na mesma para prover a deflexão do elemento de suporte ao longo de uma direção paralela a uma superfície plana da placa de mola.

9. Membro isolador de choque, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de pelo menos um elemento suporte resiliente compreender ainda segunda, terceira e quarta placas de mola, as quatro placas de mola arranjadas para formar um elemento de suporte resiliente de quatro lados.

10. Conjunto de isolamento de choque, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a pluralidade de vazios definirem em pelo menos uma placa suporte resiliente formar um padrão de fendas arranjadas em linhas e colunas em pelo menos um citado membro suporte resiliente plano.

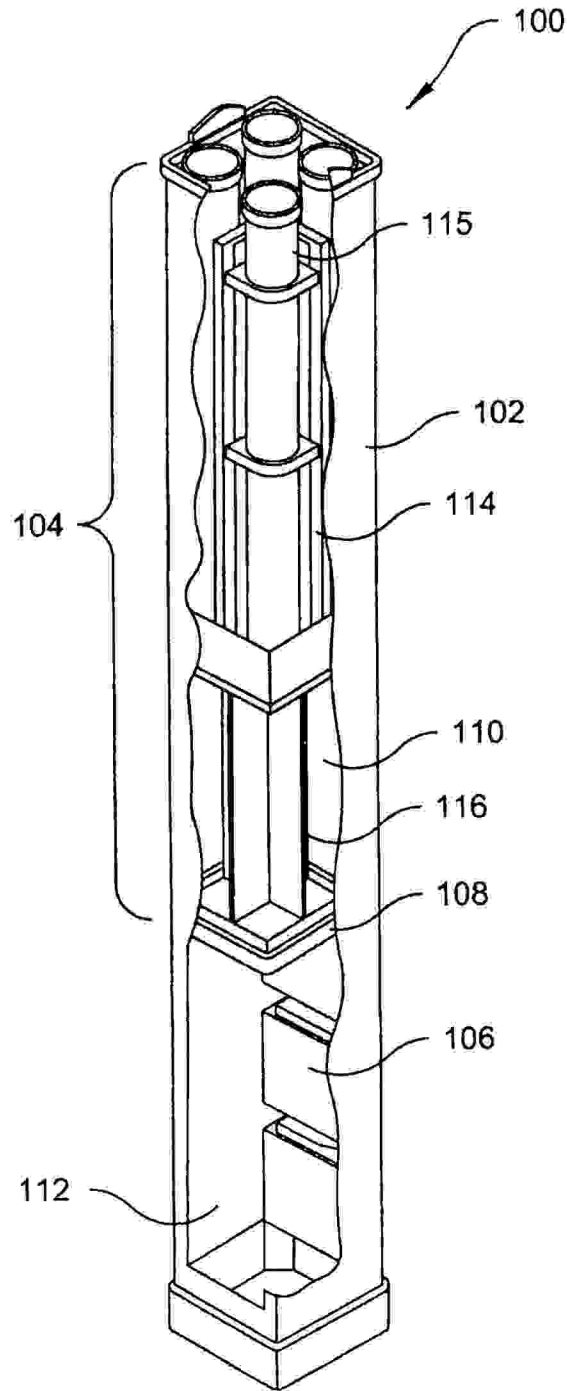


FIG. 1

2/7

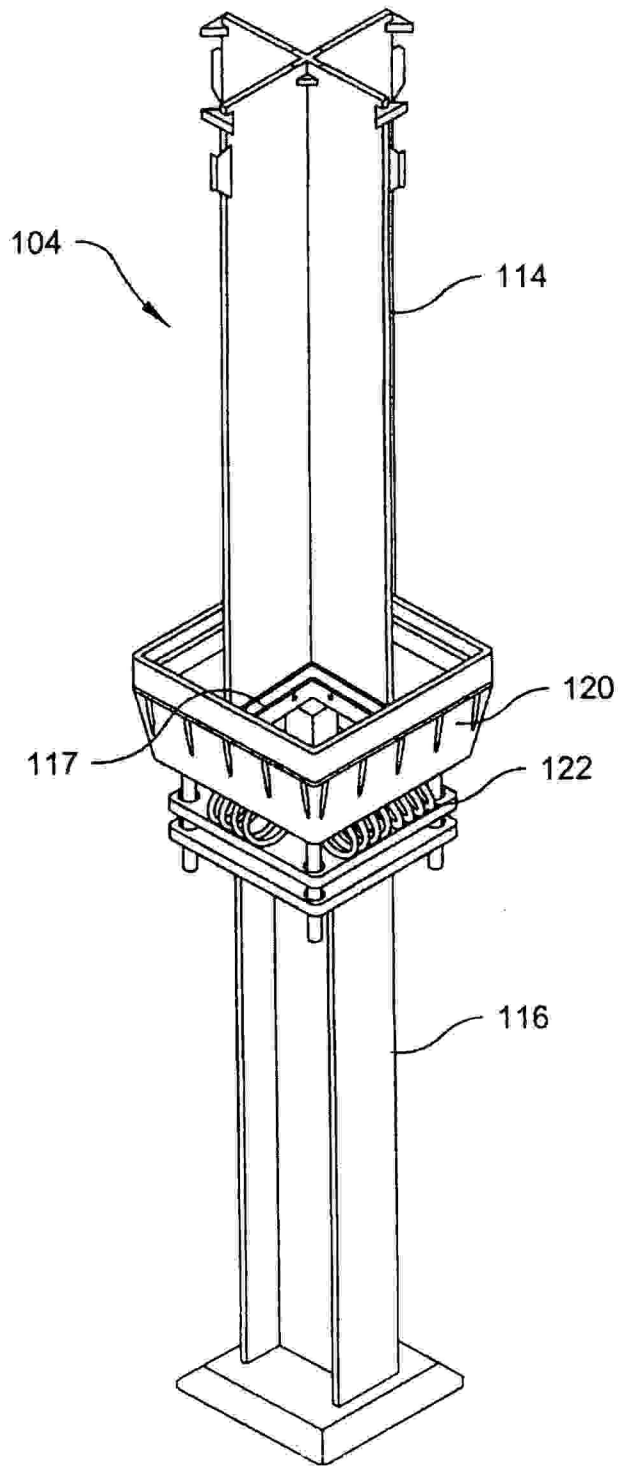


FIG. 2

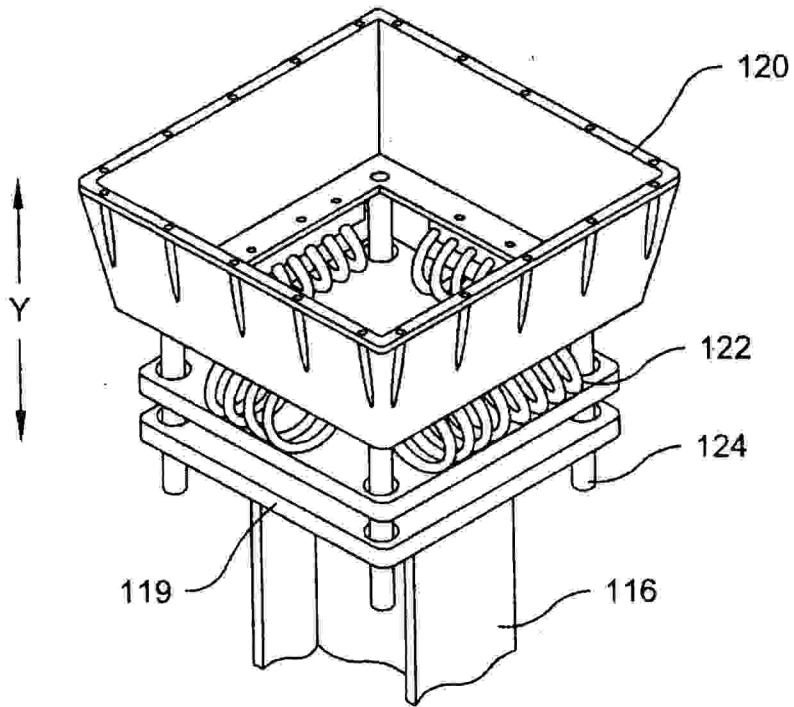


FIG. 3

4/7

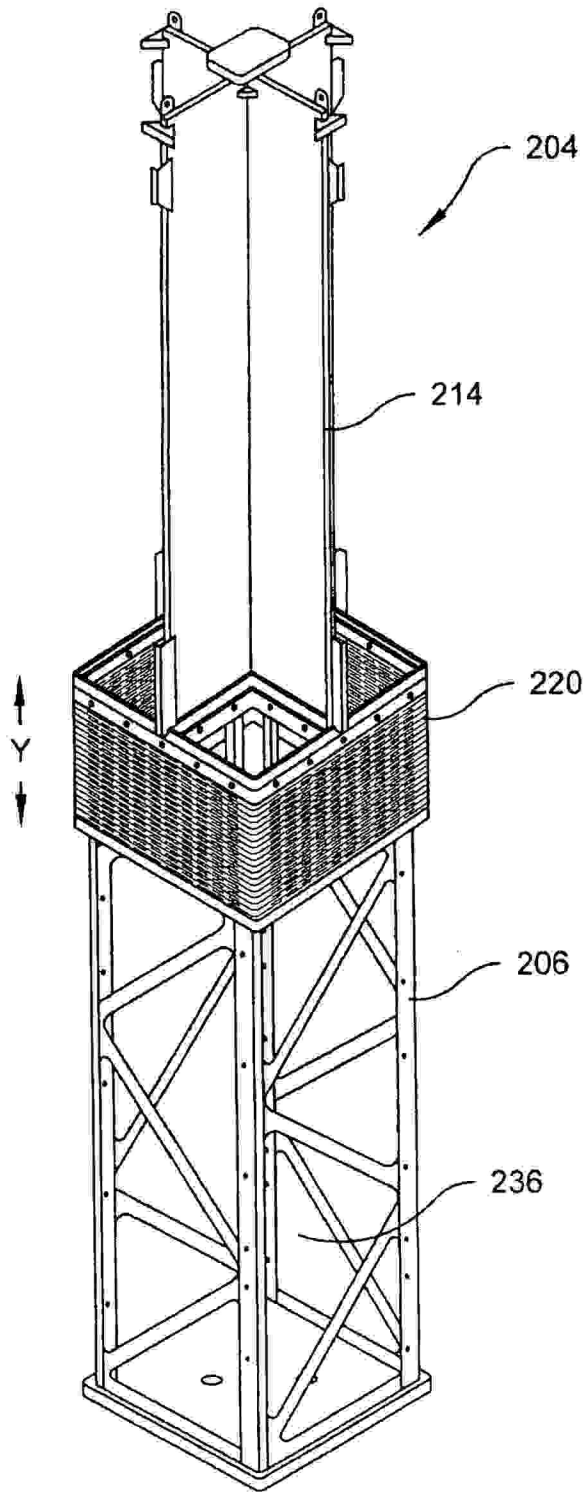


FIG.4

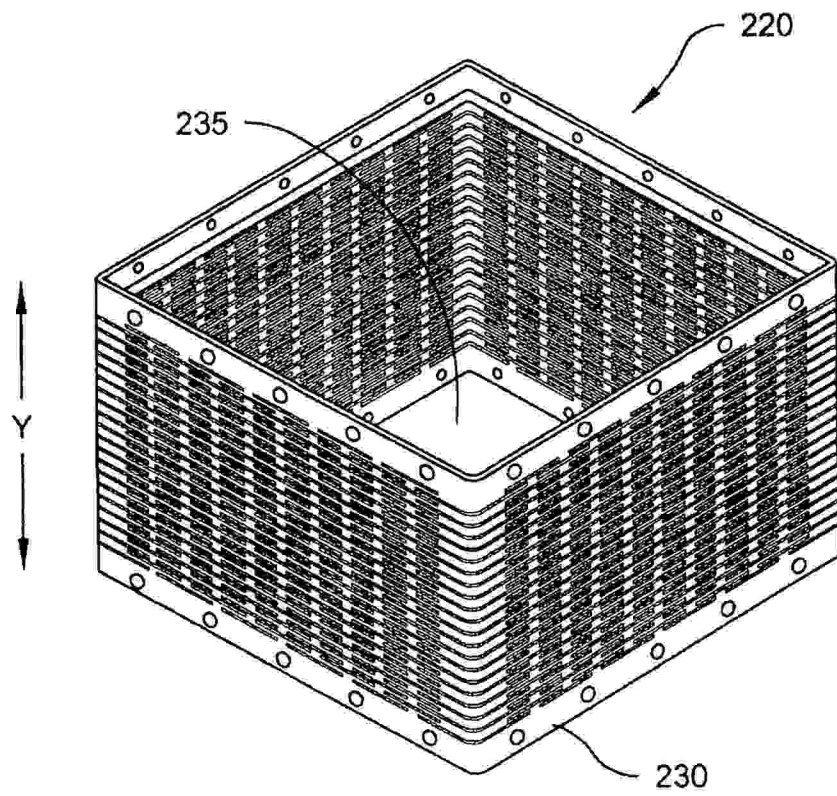


FIG.5

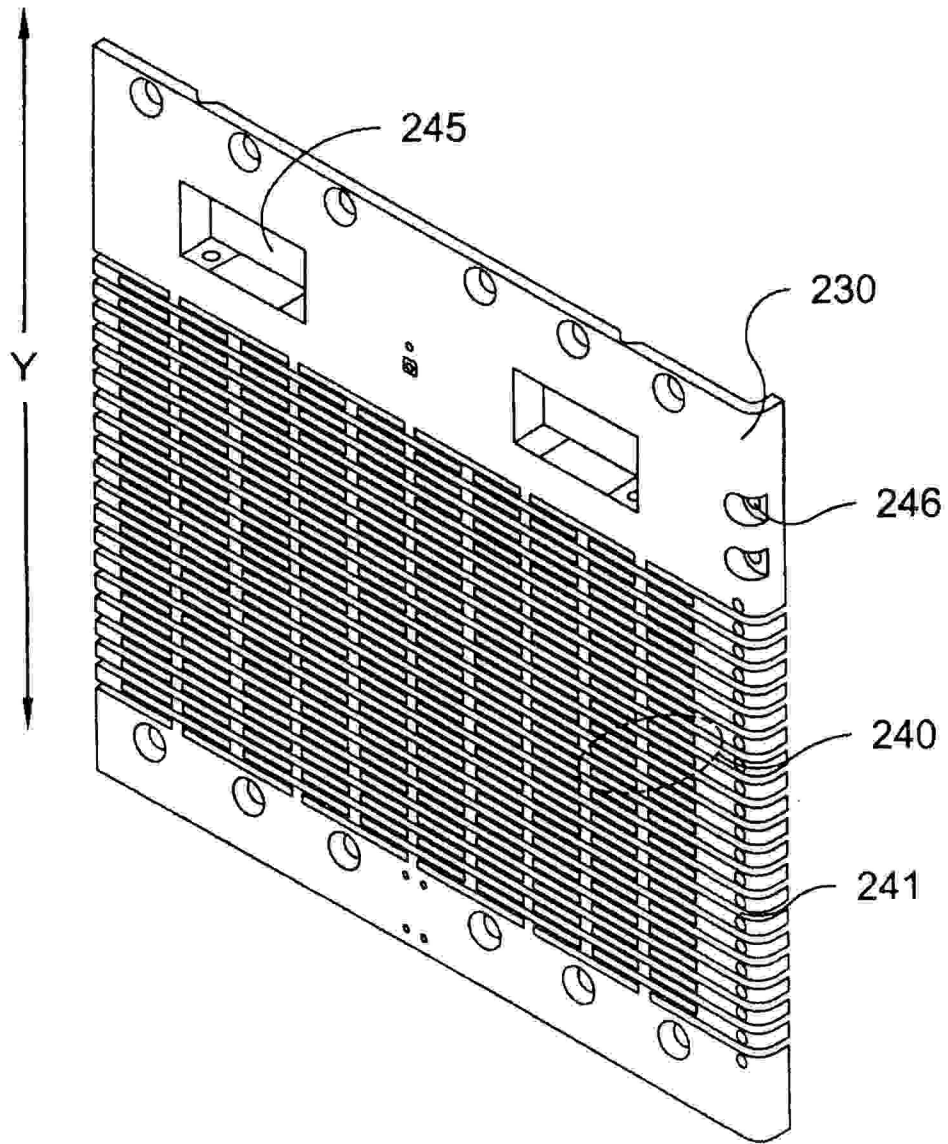


FIG.6

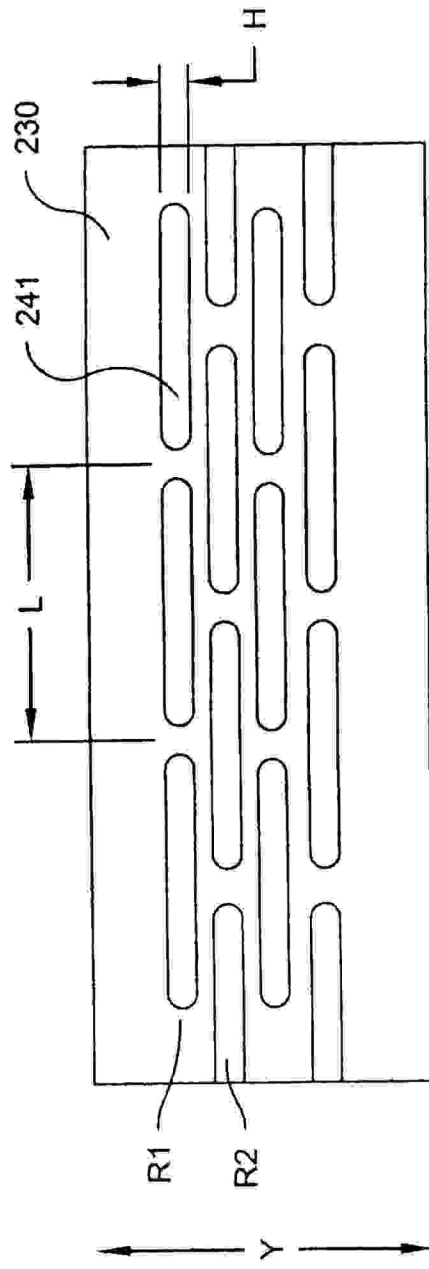


FIG.7

RESUMO

"CONJUNTO DE ISOLAÇÃO DE CHOQUE E MEMBRO ISOLADOR DE CHOQUE"

Um sistema e método para prover um sistema de lançamento
5 de munições com isolação dinâmica de choque no qual uma
saia de chapa de molejo tendo um arranjo de molas
integral é provida entre uma estrutura de munições e uma
extensão de munições, a saia de chapa de molejo definindo
10 uma abertura que provê o fluxo ininterrupto de gases
expelidos de foguete, bem como acesso por baixo à
estrutura de munições.