

“MÓDULO DE LANÇAMENTO DE FOGUETES E VEÍCULO DE LANÇAMENTO DE FOGUETES”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se a um módulo de lançamento de foguetes que pode ser operado de modo independente ou pode ser instalado na carroceria de um veículo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[001] São conhecidos da técnica diversos equipamentos bélicos destinados ao transporte e lançamento de artilharia. Para uso em terra, as soluções mais conhecidas envolvem veículos como tanques e carros e caminhões de combate com tração 4 x 4.

[002] Um tipo comum de veículo de lançamento de foguete compreende um veículo cuja carroceria possui uma superfície plana de suporte que recebe um equipamento de lançamento. O equipamento compreende uma estrutura tipo caixa com cilindros de recepção de foguete. A caixa é pivotável entre uma posição em que os cilindros têm seu eixo geométrico longitudinal paralelo ao plano da superfície de suporte e uma posição em que a superfície inferior da estrutura tipo caixa faz um ângulo agudo ou reto com a superfície de suporte, sendo que o eixo da articulação pivotável é geralmente disposto próximo à extremidade traseira do veículo.

[003] Assim, de acordo com o tipo e peso do armamento empregado, a estrutura tipo caixa e o dispositivo de articulação devem ser dimensionados para suportar o peso da estrutura pivotante e dos foguetes que serão lançados. Normalmente, quanto maior o peso dos foguetes, menor a quantidade capaz de ser acondicionada por vez na estrutura tipo caixa. Para armamentos pesados, como por exemplo mísseis, a estrutura tipo caixa geralmente tem capacidade menor, alojando de dois a quatro mísseis por vez.

[004] O peso do armamento influencia tanto na capacidade da estrutura tipo caixa como na construção do sistema de articulação pivotável. Como o manejo do armamento precisa ser feito com grande margem de segurança, é necessário que o sistema de articulação pivotável seja robusto e seguro.

[005] Outra desvantagem associada aos equipamentos de lançamento conhecidos é a necessidade de ter um veículo completamente dedicado ao

lançamento, já que o veículo deve ser modificado para incorporação do sistema de articulação pivotável e para formação da superfície plana de suporte.

[006] Além dos problemas apontados acima, os equipamentos de lançamento conhecidos possuem também uma limitação relacionada à mira do armamento, uma vez que a estrutura em caixa possui um movimento limitado à articulação pivotável.

[007] São conhecidos da técnica algumas soluções destinadas a proporcionar maior flexibilidade aos equipamentos de lançamento.

[008] O documento EP 1739382 mostra um lançador de projéteis que compreende um veículo com uma plataforma de lançamento pivotável com uma pluralidade de estruturas de lançamento dispostas lado a lado.

[009] O documento EP 2 754 989 mostra um container de lançamento de foguetes que é recebido por um dispositivo que possui uma parte de direcionamento lateral e uma parte de direcionamento vertical.

[010] O documento JP 2003/056997 descreve um equipamento de lançamento de mísseis que permite o ajuste do ângulo de lançamento com maior liberdade. O sistema de ajuste compreende um sistema pneumático com braços de articulação.

[011] O documento US 2010/0282150 revela uma rampa dobrável especialmente adaptada para uso em navios. A rampa possui uma estrutura dobrável onde são instalados os suportes dos mísseis. A estrutura dobrável compreende braços articulados.

[012] O documento US 3316809 mostra um lançador de mísseis retrátil para um veículo blindado. Um invólucro contendo os mísseis é montado em um anel blindado com um sistema de deslocamento em pistas e um sistema de cremalheira e engrenagem é utilizado para a retração do invólucro.

[013] O documento US 7,013,790 descreve um sistema de acionamento de armamento que compreende uma gaiola de suporte, uma plataforma móvel que carrega um armamento e um teto retrátil que cobre o armamento.

[014] O documento EP 0 612 969 descreve um veículo todo o terreno com uma estrutura pivotável com uma plataforma de armamento, onde a estrutura é pivotável entre uma posição de transporte e uma posição de operação.

[015] As soluções conhecidas, no entanto, ou falham em apresentar a resistência necessária para suportar um conjunto de artilharia do tipo míssil ou

foguete ou compreendem estruturas excessivamente complexas, exigindo o emprego de sistemas com uma pluralidade de braços mecânicos ou atuados por sistemas hidráulicos ou pneumáticos.

[016] Assim, permanece na técnica a necessidade por uma solução que permita o lançamento de foguetes em uma estrutura estável e robusta, mas simples e que permita a utilização de do módulo de forma independente ou instalada em um veículo.

[017] OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[018] É um objetivo da presente invenção proporcionar um módulo de lançamento de foguete que é estável, robusto e versátil.

[019] É outro objetivo da presente invenção proporcionar um módulo de lançamento de foguete que pode ser operado de modo independente ou pode ser instalado na carroceria de um veículo.

[020] É mais um objetivo da presente invenção proporcionar um módulo de lançamento de foguete que fica em uma configuração protegida quando disposto em configuração retraída na carroceria de um veículo.

[021] É ainda outro objetivo da presente invenção proporcionar um módulo de lançamento de foguete cuja retração e movimentação para direcionamento é acionada por atuadores elétricos.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[022] A presente invenção atinge os objetivos acima por meio de um módulo de lançamento de foguetes que compreende uma armação base compreendendo pelo menos um trilho; uma mesa deslizante configurada para deslizar substancialmente verticalmente no referido trilho quando acionada por pelo menos um atuador linear elétrico; e um dispositivo de direcionamento compreendendo uma base giratória sobre a qual é montado um corpo pivotável que sustenta uma porção de suporte de foguetes. A mesa deslizante compreende uma plataforma configurada para receber a base giratória do dispositivo de direcionamento.

[023] Preferencialmente, a armação base compreende uma armação de formato retangular com quatro colunas, cada uma das quatro colunas definido um trilho; a mesa deslizante compreende uma estrutura de suporte que sustenta a plataforma substancialmente plana; a estrutura de suporte da mesa deslizante compreende uma pluralidade de ressaltos configurados para encaixar de modo

deslizante nos trilhos da armação; e a plataforma substancialmente plana da mesa deslizante compreende uma abertura que recebe a base giratória do dispositivo de direcionamento.

[024] De modo a proporcionar um deslocamento estável da mesa deslizante, o módulo compreende ainda dois atuadores lineares dispostos em extremidades opostas da armação, sendo que os atuadores são alimentado por motor elétrico e conectados à mesa deslizante por uma peça de transição.

[025] Preferencialmente, o corpo pivotável do dispositivo de direcionamento é projetado de modo que a posição de seu eixo da articulação coincide com o centro de massa da porção de suporte recebendo um conjunto de foguetes.

[026] O movimento giratório da base giratória e o movimento pivotante do corpo pivotável são preferencialmente acionados por um atuador elétrico.

[027] O módulo pode compreender uma gaiola externa que pode ser utilizada para transporte ou, ao ser proporcionada com pés, permitir a operação do módulo de modo independente.

[028] A presente invenção contempla ainda um veículo de lançamento de foguetes que compreende uma carroceria tendo uma abertura superior que pode ser seletivamente aberta ou fechada e o módulo de lançamento da presente invenção, de modo que, quando a abertura superior da carroceria está fechada, a mesa deslizante encontra-se em posição retraída em relação à armação; e, quando a abertura superior da carroceria está aberta; a mesa deslizante é deslizada verticalmente nos trilhos da armação para uma posição estendida na qual o dispositivo de direcionamento fica exposto para fora da carroceria do veículo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[029] A presente invenção será descrita a seguir com mais detalhes, com referências aos desenhos anexos, nos quais:

[030] **Figura 1** – é uma vista em perspectiva frontal de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração retraída;

[031] **Figura 2** – é uma vista em perspectiva traseira de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração retraída;

[032] **Figura 3** – é uma vista em perspectiva de um compartimento modular do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção;

[033] **Figura 4** – é uma vista em perspectiva da parte interna de um compartimento modular do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção;

[034] **Figura 5** – são vistas em perspectiva superior e inferior de um posicionador de um compartimento modular do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção;

[035] **Figura 6** – é uma vista em perspectiva frontal de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração retraída e com os compartimentos modulares de recebimento de foguetes;

[036] **Figura 7** – é uma vista em perspectiva traseira de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração retraída e com os compartimentos modulares de recebimento de foguetes;

[037] **Figura 8** – é uma vista em perspectiva de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração expandida e com os compartimentos modulares de recebimento de foguetes;

[038] **Figura 9** – é uma segunda vista em perspectiva de um módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração expandida e com os compartimentos modulares de recebimento de foguetes;

[039] **Figura 10** – é uma vista esquemática mostrando os principais componentes do atuador linear do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção;

[040] **Figura 11** – é uma vista em perspectiva de um módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração expandida;

[041] **Figura 12** – é uma vista lateral do módulo de lançamento de acordo com a segunda concretização da presente invenção, o módulo sendo mostrado em configuração expandida com a parte de lançamento articulada;

[042] **Figura 13** – é uma vista em perspectiva de um módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção, o módulo sendo ilustrado em configuração retraída;

[043] **Figura 14** – é uma vista em perspectiva da armação base do módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção;

[044] **Figura 15** – é uma vista em perspectiva da mesa deslizável do módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção;

[045] **Figura 16** – é uma vista em perspectiva da mesa deslizável do módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção;

[046] **Figura 17** – é uma vista em perspectiva do dispositivo de direcionamento do módulo de lançamento de acordo com uma segunda concretização da presente invenção;

[047] **Figura 18** – é uma vista em perspectiva da gaiola externa do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção; e

[048] **Figura 19** – é uma vista em perspectiva da gaiola externa do módulo de lançamento de acordo com uma concretização da presente invenção, a gaiola recebendo pés de apoio.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[049] A presente invenção será descrita a seguir com base em duas concretizações da invenção mostradas nas figuras 1 a 19.

[050] As figuras 1 e 2 mostram uma vista em perspectiva frontal e uma vista em perspectiva traseira do módulo de lançamento de acordo com a concretização preferida da presente invenção.

[051] O módulo de lançamento compreende uma armação base 1 e uma mesa 3 configurada para deslizar substancialmente verticalmente em trilhos da armação base 1.

[052] A armação base 1 compreende, preferencialmente, uma armação retangular com quatro colunas 2 dispostas nos cantos da forma em retângulo. Parte da superfície interna de cada coluna – ou seja, parte da superfície de cada coluna voltada para dentro da armação – forma um trilho 2a.

[053] A mesa deslizando 3 é configurada para receber um dispositivo de direcionamento 4. Assim, na concretização preferida da invenção mostrada, a mesa deslizando 3 compreende uma abertura para recepção da base giratória do dispositivo de direcionamento 4.

[054] Preferencialmente, a mesa deslizando 3 compreende uma plataforma substancialmente plana 8 (com a abertura) e uma estrutura de suporte 9.

[055] A estrutura de suporte 9 compreende ressaltos configurados para encaixe nos trilhos 2a da armação base. Preferencialmente, a estrutura base compreende oito ressaltos, sendo que dois ressaltos alinhados espaçados são dispostos para encaixe em cada trilho 2a

[056] Com essa configuração em armação 1 e mesa deslizando 3, a plataforma plana que sustenta do dispositivo de direcionamento 4 pode ser movimentada verticalmente de modo seguro e estável, já que a plataforma é deslizando suportada nas quatro colunas 2a da armação base 1.

[057] O deslocamento substancialmente vertical da mesa deslizando 3 é preferencialmente realizado por um atuador linear 11 alimentado por motor elétrico 12. No módulo mostrado nas figuras 1 e 2 e 6 a 9, são previstos dois atuadores lineares 11 alimentados por um único motor elétrico 12.

[058] Como mostrado nas figuras, preferencialmente, os atuadores lineares são dispostos em extremidades opostas da armação 1, de modo que a movimentação vertical da mesa deslizando 3 é feita do modo estável. A conexão entre cada atuador 11 e a mesa deslizando é realizada por uma respectiva peça de transição 13 conectada à mesa.

[059] A parte superior de cada atuador 11 é presa à armação 1 através de uma peça de fixação 14 conectada a uma barra transversal superior 15 da armação 1. A parte inferior de cada atuador 11 é presa à armação em um acessório de fixação inferior 16.

[060] Conforme melhor visualizado nas figuras 8 e 9, o dispositivo de direcionamento 4 compreende preferencialmente uma base giratória 5 sobre a qual é montada um corpo pivotável 6 que sustenta uma porção de suporte de foguetes 7.

[061] O corpo pivotável 6 é preferencialmente projetado de modo que a posição do eixo da articulação coincide com o centro de massa/ gravidade da porção de suporte 7 recebendo o compartimento modular de foguetes.

[062] Preferencialmente, o movimento giratório da base giratória 5 e o movimento pivotante do corpo pivotável 6 são acionados por um atuador elétrico que pode, por exemplo, ser conectado à parte inferior da plataforma plana 8 da mesa deslizante 3.

[063] A porção de suporte 7 compreende, preferencialmente, uma porção de topo substancialmente plana onde é apoiado e preso o compartimento modular de foguetes.

[064] As figuras 3 a 5 ilustram o compartimento modular de foguetes M que é preso na porção de suporte 7 do dispositivo giratório 4.

[065] Conforme pode ser visto nessas figuras, compartimento modular M compreende um envoltório externo 20 onde são dispostos posicionadores 21. A figura 5 ilustra vistas em perspectiva superior (a) e vista em perspectiva inferior (b) do posicionador.

[066] O envoltório externo pode incluir carenagens 22 na forma de ressaltos longitudinais.

[067] Na concretização preferida da presente invenção, o envoltório externo recebe oito posicionadores, sendo quatro na parede superior e quatro na parede inferior.

[068] A parte interna, mostrada na figura 4 onde o compartimento é mostrado sem o envoltório 20, é formada por uma pluralidade de tubos 23 com quadros 24 que atuam, como sustentadores e espaçadores. Os tubos atuam como receptores de foguetes.

[069] Na concretização mostrada nas figuras, cada compartimento modular M tem dezesseis tubos de recepção de foguetes.

[070] Com essa construção, os compartimentos modulares podem ser facilmente transportados e armazenados. Além disso, a fixação e substituição dos compartimentos M no módulo de lançamento é feita de modo fácil, rápido e seguro.

[071] Conforme mostrado nas figuras 6 e 7, a porção de suporte 7 do dispositivo de direcionamento 4 do módulo de lançamento pode receber mais de um compartimento modular de foguetes (na figura, o módulo recebe três compartimentos modulares).

[072] As figuras 8 e 9 mostram o módulo de lançamento em configuração estendida, ou seja, após a mesa deslizante 3 deslizar para cima sobre os trilhos 2a nas colunas da armação 2.

[073] Conforme pode ser visto nessas figuras, com essa configuração os compartimentos modulares M podem ser direcionados pelo giro da base 5 e pelo pivotamento do corpo pivotante 6. Como o posicionamento do eixo de articulação do corpo pivotante 6 coincide com o centro de gravidade da porção de suporte 7 com os compartimentos modulares M, é possível a atuação elétrica do dispositivo de direcionamento 4, o que diminui o peso do conjunto e dispensa o uso de sistemas de atuação hidráulicos ou pneumáticos.

[074] A figura 9 mostra uma concretização preferencial do atuador linear 11 de acordo com a presente invenção. Na concretização preferencial, o atuador linear compreende os seguintes elementos: (a) corpo; (b) cobertura; (c) conector macho; (d) flange; (e) espaçadores; (f) junta flange-corpo; (g) junta conector-haste cilindro; (h) junta corpo-cobertura; (i) casquilho; (j) haste cilindro; (k) tubo fixo e (l) parafuso com rolos planetários, sendo avista do corte AA mostrado em (m).

[075] As figuras 11 a 17 mostram uma segunda concretização do módulo de lançamento da presente invenção. Nessa concretização, o módulo de lançamento recebe um conjunto de tubos de recepção de foguetes ou mísseis F.

[076] As figuras 11 e 12 mostram uma vista em perspectiva e uma vista lateral do módulo de lançamento de acordo com a segunda concretização da presente invenção, sendo o módulo representado em configuração estendida. A figura 13 mostra uma vista em perspectiva do módulo de acordo com a segunda concretização da presente invenção em configuração retraída.

[077] Características similares à da primeira concretização serão representadas com os mesmos numerais de referência.

[078] Assim, o módulo de lançamento compreende uma armação base 1 e uma mesa 3 configurada para deslizar substancialmente verticalmente em trilhos da armação base 1.

[079] Como melhor ilustrado na figura 14, a armação base 1 compreende, preferencialmente, uma armação retangular com quatro colunas 2 dispostas nos cantos da forma em retângulo. Parte da superfície interna de cada coluna – ou

seja, parte da superfície de cada coluna voltada para dentro da armação – forma um trilho 2a.

[080] A mesa deslizante 3 é configurada para receber um dispositivo de direcionamento 4.

[081] Assim, na concretização mostrada na figura 16, a mesa deslizante 3 compreende uma abertura 3a para recepção da base giratória do dispositivo de direcionamento 4.

[082] Ainda conforme ilustrado na figura 6, a mesa deslizante 3 compreende uma plataforma substancialmente plana 8 que compreende a abertura 3a e uma estrutura de suporte 9.

[083] A estrutura de suporte 9 compreende ressaltos 10 configurados para encaixe nos trilhos 2a da armação base. Nessa concretização, a estrutura base compreende oito ressaltos 10, sendo que dois ressaltados alinhados espaçados são dispostos para encaixe em cada trilho 2a

[084] Com essa configuração em armação 1 e mesa deslizante 3, a plataforma plana que sustenta do dispositivo de direcionamento 4 pode ser movimentada verticalmente de modo seguro e estável, já que a plataforma é deslizantemente suportada nas quatro colunas 2a da armação base 1.

[085] O deslocamento substancialmente vertical da mesa deslizante 3 é realizador por um atuador linear 110 alimentado por motor elétrico 120 (pistão elétrico esquematicamente ilustrado nas figuras). Assim, conforme melhor visualizado nas figuras 11, 13 e 15, o módulo de lançamento compreende preferencialmente dois atuadores lineares 110 acionados por dois motores elétricos 120.

[086] Como mostrado na figura, preferencialmente, os atuadores lineares são dispostos em extremidades opostas da armação 1, de modo que a movimentação vertical da mesa deslizante 3 é feita do modo estável. A conexão entre cada atuador 110 e a mesa deslizante é realizada por uma respectiva peça de transição 13 conectada à mesa.

[087] A parte superior de cada atuador 110 é presa à armação 1 através de uma peça de fixação 14 conectada a uma barra transversal superior 15 da armação 1. A parte inferior de cada atuador 110 é presa à armação em um acessório de fixação inferior 16.

[088] Conforme melhor ilustrado na figura 17, o dispositivo de direcionamento 4 compreende preferencialmente uma base giratória 5 sobre a qual é montada um corpo pivotável 6 que sustenta uma porção de suporte de foguetes 7.

[089] O corpo pivotável 6 é preferencialmente projetado de modo que a posição do eixo da articulação 17 coincide com o centro de massa/ gravidade da porção de suporte 7 recebendo o conjunto de recebimento de foguetes F.

[090] Preferencialmente, o movimento giratório da base giratória 5 e o movimento pivotante do corpo pivotável 6 são acionados por um atuador elétrico que pode, por exemplo, ser conectado à parte inferior da plataforma plana 8 da mesa deslizante 3.

[091] A porção de suporte 7 compreende, preferencialmente, uma porção de topo substancialmente plana onde é apoiado e preso o conjunto recebimento de foguetes F.

[092] Conforme mostrado na figura 18, o módulo de lançamento pode compreender ainda uma gaiola externa 18, em cujo interior pode ser disposto o conjunto armação / mesa deslizante / dispositivo de direcionamento e meios de acionamento para transporte. A parte superior da gaiola externa 18 é preferencialmente aberta para permitir a passagem do conjunto.

[093] Conforme mostrado na figura 19, pés de suporte 19 podem ser conectados à gaiola 18. Assim, a gaiola 18 pode ser utilizada como um chassi de suporte para o módulo.

[094] Nesse sentido, deve ser notado que o módulo de lançamento da presente invenção, com seus atuadores elétricos, pode funcionar de modo completamente independente de qualquer veículo. Assim, a gaiola 18 pode servir como chassi no caso de operação independente.

[095] Alternativamente, o módulo de lançamento da presente invenção pode ser instalado em um veículo, sendo que para tanto a armação 1 é conectada à estrutura interna do veículo.

[096] O módulo de lançamento da presente invenção proporciona uma solução compacta, segura e estável para o lançamento de foguetes (preferencialmente, foguetes de 70mm de diâmetro).

[097] Conforme ilustrado nas figuras 11 e 12, quando a mesa deslizante 3 encontra-se em configuração estendida em relação à armação 1, o dispositivo

de direcionamento 4 pode ser girado e a superfície de suporte 7 pode ser pivotada, de modo a ajustar a direção e ângulo de lançamento.

[098] Por outro lado, conforme mostrado na figura 3, quando o a mesa deslizante 3 está em configuração retraída, o conjunto torna-se extremamente compacto. Assim, o módulo pode ser instalado em um veículo 4x4 adaptado, de modo que o módulo fica completamente interno ao veículo quando retraído e pode ser expandido através de uma abertura prevista no teto do veículo (quando expandido, o dispositivo de direcionamento 4 fica externo à carroceria do veículo).

[099] Além disso, como a mesa deslizante 3 desliza sobre os trilhos 2a nas colunas da armação 2, a plataforma plana 8 com o dispositivo de direcionamento 4 pode ser verticalmente movimentada de forma segura e estável pelo acionamento do atuador linear, sem riscos de tombamento e sem a necessidade de sistemas de atuação hidráulicos ou pneumáticos, o que acaba por diminuir o risco de falhas, principalmente considerando ambientes de operação com areia ou cascalho.

[100] O uso da base giratória 5 e o posicionamento do eixo de articulação 17 do corpo pivotante 6 também garantem a possibilidade de atuação elétrica do dispositivo de direcionamento 4, o que diminui o peso do conjunto e dispensa o uso de sistemas de atuação hidráulicos ou pneumáticos.

[101] Tendo sido descritos dois exemplos de concretização preferida da presente invenção, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras variações possíveis do conceito inventivo descrito, sendo limitadas tão somente pelo teor das reivindicações anexas, aí incluídos os possíveis equivalentes.