



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014011804-7 A2

(22) Data do Depósito: 16/05/2014

(43) Data da Publicação: 05/01/2016

(RPI 2348)



\* B R 1 0 2 0 1 4 0 1 1 8 0 4 A

(54) Título: TREM DE ATERRISSAGEM SEMIALAVANÇADO ATIVO

(51) Int. Cl.: B64C 25/08; B64C 25/10

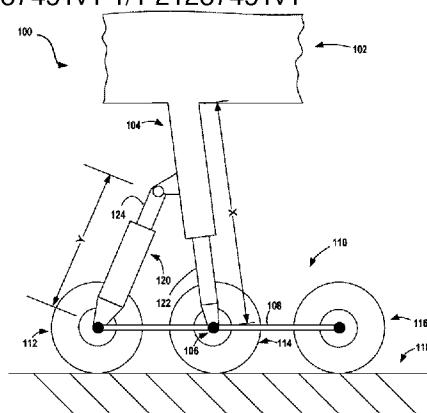
(30) Prioridade Unionista: 23/05/2013 US 13/901,159

(73) Titular(es): THE BOEING COMPANY

(72) Inventor(es): ERIC HOWARD NELSON

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA - API 192

(57) Resumo: RESUMO Patente de Invenção: "TREM DE ATERRISSAGEM SEMIALAVANÇADO ATIVO". A presente invenção refere-se a um sistema de óleo ativo para um sistema de trem de aterrissagem semialavancado de aeronave exposto aqui, que inclui um montante principal, um montante auxiliar, uma travessa de bogie e um mecanismo de intensificação de pressão. Durante uma fase de rolagem de decolagem, o mecanismo de intensificação de pressão pode aumentar a pressão no montante principal, forçando o pistão de montante principal até o comprimento plenamente estendido. Através da ação do montante principal, do montante auxiliar e da travessa de bogie, isto pode aumentar a altura da aeronave acima do solo, provendo um ângulo de rotação obtenível maior da aeronave.  
21287451v1 1/1 21287451v1



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TREM DE ATERRISSAGEM SEMIALAVANÇADO ATIVO"**.

ANTECEDENTES

[001] Durante a fase de decolagem de uma aeronave grande típica com um trem de aterrissagem de triciclo, um piloto manipulará os controles de voo da aeronave para fazer com que a aeronave rode. Durante uma rotação, a aeronave pivota em torno do eixo geométrico de seu truque de trem de aterrissagem principal, fazendo com que o nariz da aeronave se eleve, enquanto a cauda da aeronave se move em direção ao solo. A aeronave rodará em torno do eixo geométrico, até, preferencialmente, que a aeronave esteja no ângulo de rotação correto para o dado projeto de aeronave e a condições de decolagem. O ângulo de rotação máximo para qualquer dado projeto de aeronave é limitado pela distância entre uma porção da aeronave sob a seção de cauda de fuselagem e o solo durante a rotação da aeronave.

[002] Os fabricantes de aeronave projetaram vários tipos de trem de aterrissagem para aumento da distância entre uma porção da aeronave sob a seção de cauda de fuselagem e o solo, para prover um ângulo de rotação maior. Um exemplo é um trem de aterrissagem semialavancado (SLG). Os SLGs convencionais incluem uma travessa de bogie e um montante principal conectados de forma pivotante à temperatura predeterminável para a formação de um truque de roda. A travessa de bogie tipicamente inclui um conjunto dianteiro de rodas e um conjunto traseiro de rodas, e pode conter conjuntos adicionais de rodas entre os conjuntos dianteiro e traseiro. O conjunto dianteiro de rodas e o conjunto traseiro de rodas são afixados a extremidades distais opostas da travessa de bogie. Uma porção inferior do montante principal (montante de choque de trem de aterrissagem) é afixada em uma posição central da travessa de bogie. Um montante auxiliar também é afixado à porção superior do montante principal e à travessa de bogie

em uma posição próxima do conjunto dianteiro de rodas. O montante auxiliar é usado em conjunto com o montante principal para rotação da travessa de bogie em torno de um eixo geométrico na posição central.

[003] Em um SLG típico, o montante principal inclui um pistão e uma câmara óleo-pneumática (óleo-ar) que, quando carregada com um gás pressurizado, fará com que o pistão de montante principal se estenda e aumente o comprimento do montante principal. Este montante principal (choque) serve para amortecer ou reduzir a aceleração entre a travessa de bogie e a aeronave, bem como para melhorar o conforto para as pessoas a bordo da aeronave.

[004] Uma vantagem de um SLG convencional é que, durante uma decolagem, uma aeronave usando um SLG pode ter um ângulo de rotação aumentado através da interação da travessa de bogie e dos montantes. Conforme a velocidade para frente de uma aeronave aumenta, as asas começarão a sustentar a aeronave e o montante de choque de trem de aterrissagem estender-se-á. Com um sistema de SLG, o montante auxiliar não se estende como o montante principal se estende. Esta ação tem o efeito de rotação da travessa de bogie em torno do ponto de pivô central, de modo que o conjunto dianteiro de rodas esteja mais alto do que o conjunto traseiro de rodas, desse modo se aumentando a altura da aeronave e permitindo uma maior rotação de aeronave. Ainda, durante a fase de rotação de decolagem, a aeronave rodará em torno de um eixo geométrico do conjunto de rodas traseiras, ao invés de um ponto central da travessa de bogie em que o montante principal está localizado. Mover o centro de rotação traseiro também permite que a aeronave aumente o ângulo de rotação.

[005] Embora provejam um nível aumentado de performance de decolagem em relação a outros tipos de trens de aterrissagem, se não projetados apropriadamente, os SLGs podem diminuir a performance de aterrissagem. A redução da performance de aterrissagem pode ser

atribuída a uma força adicional atuando sobre o montante principal, fazendo com que o montante principal se comprima e, portanto, diminua a altura da aeronave. Com o sistema de SLG convencional, o nível de pressão de pré-carga de óleo pode ser aumentado para a minimização da compressão de montante de choque. A pré-carga de óleo aumentada pode resultar em um comprometimento entre performance de decolagem e aterrissagem.

[006] É com respeito a estas e outras considerações que a divulgação feita aqui é apresentada.

### SUMÁRIO

[007] Deve ser apreciado que este Sumário é provido para a introdução de uma seleção de conceitos em uma forma simplificada que são adicionalmente descritos abaixo na Descrição Detalhada. Não se pretende que este Sumário seja usado para limitação do escopo da matéria reivindicada.

[008] De acordo com um aspecto da divulgação aqui, um trem de aterrissagem semialavancado ativo para uso em uma aeronave é provido. O trem de aterrissagem semialavancado ativo pode incluir um montante principal afixado a uma travessa de bogie. O montante principal pode incluir uma câmara óleo-pneumática de montante principal tendo uma pressão de câmara e um pistão de montante principal. O trem de aterrissagem semialavancado ativo também pode incluir um mecanismo de intensificação de pressão. A câmara óleo-pneumática pode conter um fluido que compreenda um gás e um fluido. O mecanismo de intensificação de pressão pode incluir uma primeira porção de fluido tendo uma primeira pressão de porção de fluido, e uma segunda porção de fluido tendo uma segunda pressão de porção de fluido. A primeira porção de fluido pode ser seletivamente acoplada ao fluido da câmara óleo-pneumática de montante principal. Um aumento na segunda pressão de porção de fluido pode aumentar a primeira

pressão de porção de fluido. Um aumento na primeira pressão de porção de fluido pode aumentar a pressão de câmara do montante principal para mover o pistão para um comprimento estendido para prover um montante principal mais longo e uma altura de aeronave aumentada acima do solo durante uma fase de decolagem de operação.

[009] De acordo com um outro aspecto da divulgação aqui, um método para a provisão de um trem de aterrissagem semialavancado ativo em uma aeronave é provido. O método pode incluir o recebimento de uma entrada em que a aeronave está em uma fase de rolagem de decolagem, o aumento de uma pressão em uma primeira porção de fluido de um mecanismo de intensificação de pressão pelo aumento de uma pressão em uma segunda porção de fluido do mecanismo de intensificação de pressão, e a extensão de um pistão de montante principal para uma posição estendida pela transferência em termos de fluido do aumento na pressão na primeira porção de fluido para uma câmara óleo-pneumática de montante principal.

[0010] De acordo com ainda um outro aspecto da divulgação aqui, um aparelho de pressão para uso em um trem de aterrissagem semialavancado é provido. O aparelho de pressão pode incluir um aparelho de montante principal o qual pode incluir uma câmara óleo-pneumática de montante principal e um pistão de montante principal. O aparelho de pressão também pode incluir um mecanismo de intensificação de pressão seletivamente acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal. O mecanismo de intensificação de pressão pode incluir uma primeira porção de fluido e uma segunda porção de fluido. O aparelho de pressão ainda pode incluir um controlador para acoplamento seletivamente do aparelho de montante principal ao mecanismo de intensificação de pressão. Quando o mecanismo de intensificação de pressão é acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal, um aumento em uma pressão a segunda porção de fluido pode causar

um aumento na primeira porção de fluido e na câmara óleo-pneumática de montante principal, forçando o pistão de montante principal a se estender até um comprimento estendido. Quando o mecanismo de intensificação de pressão está desacoplado do montante principal e uma válvula de ventilação é aberta, uma diminuição em uma pressão no segundo fluido pode causar uma diminuição na pressão no primeiro fluido e na câmara óleo-pneumática de montante principal.

[0011] Ainda, a divulgação compreende as modalidades de acordo com os itens a seguir:

[0012] Item 1. Trem de aterrissagem semialavancado ativo para uso em uma aeronave, que compreende:

[0013] um montante principal afixado a uma travessa de bogie, o montante principal compreendendo uma câmara óleo-pneumática de montante principal que tem uma pressão de câmara e um pistão de montante principal; e

[0014] um mecanismo de intensificação de pressão que compreende uma primeira porção de fluido que tem uma primeira pressão de porção de fluido e uma segunda porção de fluido que tem uma segunda pressão de porção de fluido, em que a primeira porção de fluido é seletivamente acoplada à câmara óleo-pneumática de montante principal,

[0015] em que um aumento na segunda pressão de porção de fluido aumenta a primeira pressão de porção de fluido, e

[0016] em que o aumento na primeira pressão de porção de fluido aumenta a pressão de câmara para estender um comprimento do pistão de montante principal para um comprimento estendido, para prover um montante principal mais longo e uma altura aumentada de aeronave acima do solo durante uma fase de decolagem de operação.

[0017] Item 2. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do

item 1, que ainda compreende uma válvula de retenção configurada para estar em uma posição aberta, quando a primeira pressão de porção de fluido for maior do que a pressão de câmara, e em uma posição fechada, quando a primeira pressão de porção de fluido for menor do que a pressão de câmara.

[0018] Item 3. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, que ainda compreende uma válvula de ventilação configurada para seletivamente abrir e aliviar a pressão de câmara para o mecanismo de intensificação de pressão, para redução da pressão de câmara.

[0019] Item 4. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 3, em que a válvula de ventilação é configurada para se abrir e fechar, mediante o recebimento de um comando a partir de um controlador.

[0020] Item 5. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, em que o mecanismo de intensificação de pressão ainda compreende um pistão disposto entre a primeira porção de fluido e a segunda porção de fluido que separa em termos de fluido a primeira porção de fluido da segunda porção de fluido.

[0021] Item 6. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 5, em que o pistão compreende uma ventilação configurada para redução da contaminação cruzada do primeiro fluido e do segundo fluido através do pistão.

[0022] Item 7. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, que ainda compreende uma fonte de alta pressão para aumento da segunda pressão de porção de fluido.

[0023] Item 8. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, que ainda compreende uma válvula de by-pass hidráulica configurado para seletivamente controlar o aumento ou a diminuição da segunda pressão de porção de fluido.

[0024] Item 9. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 8, em que a válvula de by-pass hidráulica é configurada para se abrir e fechar mediante o recebimento de um comando a partir de um controlador.

[0025] Item 10. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, que ainda compreende um reservatório hidráulico comum para recebimento e provisão de um fluido para a segunda porção de fluido.

[0026] Item 11. O trem de aterrissagem semialavancado ativo do item 1, em que a primeira porção de fluido compreende um gás e a segunda porção de fluido compreende um líquido.

[0027] Item 12. Um método para a provisão de um trem de aterrissagem semialavancado ativo em uma aeronave, o método compreendendo:

[0028] o recebimento de uma entrada em que a aeronave está em uma fase de rolagem de decolagem;

[0029] o aumento de uma pressão em uma primeira porção de fluido de um mecanismo de intensificação de pressão pelo aumento de uma pressão em uma segunda porção de fluido do mecanismo de intensificação de pressão; e

[0030] a extensão de um pistão de montante principal para uma posição estendida pela transferência em termos de fluido do aumento de pressão na primeira porção de fluido para uma câmara óleo-pneumática de montante principal.

[0031] Item 13. O método do item 12, em que o aumento na pressão na segunda porção de fluido compreende permitir que um líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido.

[0032] Item 14. O método do item 13, em que permitir que um líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido compreende a abertura de uma válvula de by-pass hidráulica para se permitir que o líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido.

[0033] Item 15. O método do item 12, que ainda compreende a manutenção do comprimento de um montante auxiliar durante a fase de rolagem de decolagem.

[0034] Item 16. O método do item 12, em que o aumento da pressão na primeira porção de fluido é provido pela pressão na segunda porção de fluido forçando um pistão para a primeira porção de fluido para compressão de um fluido na primeira porção de fluido.

[0035] Item 17. O método do item 12, que ainda compreende:

[0036] o recebimento de uma entrada em que a fase de rolagem de decolagem está completada;

[0037] a redução da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal pela redução de uma segunda pressão de fluido e permitir que o pistão de cilindro de intensificação se retraia; e

[0038] a retração de um montante auxiliar.

[0039] Item 18. O método do item 17, em que a retração do pistão de cilindro de intensificação pela redução da pressão na segunda câmara de fluido compreende:

[0040] a abertura da válvula para ventilação da pressão na segunda porção de fluido para redução da pressão na primeira porção de fluido; e

[0041] a abertura da válvula de ventilação para a transferência em termos de fluido na câmara óleo-pneumática de montante principal através da válvula de ventilação para a primeira porção de fluido.

[0042] Item 19. Aparelho de pressão para uso em um trem de aterrisagem semialavancado ativo, que compreende:

[0043] um aparelho de montante principal que compreende uma câmara óleo-pneumática de montante principal e um pistão de montante principal;

[0044] um mecanismo de intensificação de pressão seletivamente acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal, o meca-

nismo de intensificação de pressão compreendendo uma primeira porção de fluido e uma segunda porção de fluido; e

[0045] um controlador para seletivamente acoplar o aparelho de montante principal ao mecanismo de intensificação de pressão,

[0046] em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão está acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal, um aumento em uma pressão na segunda porção de fluido causa um aumento na pressão na primeira porção de fluido e na câmara óleo-pneumática de montante principal, forçando o pistão de montante principal a se estender para um comprimento estendido,

[0047] em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão está desacoplado da câmara óleo-pneumática de montante principal e uma válvula de ventilação está aberta, uma diminuição na pressão na segunda porção de fluido causa uma diminuição na pressão na primeira porção de fluido e na câmara óleo-pneumática de montante principal.

[0048] Item 20. O aparelho de pressão do item 19, que ainda compreende:

[0049] uma bomba hidráulica para prover uma fonte de alta pressão de um líquido para aumento da pressão na segunda porção de fluido;

[0050] um reservatório hidráulico para recebimento do líquido, quando a segunda porção de fluido for ventilada;

[0051] uma válvula de by-pass hidráulica controlada pelo controlador e tendo uma primeira posição para permitir que a fonte de alta pressão do líquido entre na segunda porção de fluido e uma segunda posição para dirigir o líquido para o reservatório hidráulico, quando a segunda porção de fluido for ventilada; e

[0052] uma válvula de ventilação controlada pelo controlador e tendo uma posição para permitir um alívio de pressão de montante

principal para o mecanismo de intensificação de pressão.

[0053] Item 21. Uma aeronave (102) que compreende o trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) dos itens 1, 2, 19 e 20.

[0054] Os recursos, as funções e as vantagens discutidos aqui podem ser obtidos independentemente em várias modalidades do assunto presentemente exposto ou podem ser combinados em ainda outras modalidades, cujos detalhes adicionais podem ser vistos com referência à descrição a seguir e aos desenhos.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0055] A FIG. 1A é um diagrama da técnica anterior que ilustra um truque de roda de trem de aterrissagem semialavancado convencional durante uma fase de taxiamento de operação.

[0056] A FIG. 1B é um diagrama da técnica anterior que ilustra um truque de roda de trem de aterrissagem semialavancado convencional durante uma fase de rotação de decolagem de operação.

[0057] A FIG. 2 é um diagrama que ilustra um truque de roda de trem de aterrissagem semialavancado usando um sistema de intensificação de pressão de montante de choque ativo durante uma fase de rotação de decolagem de operação, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0058] A FIG. 3 é um diagrama de sistema de aparelho de pressão usado para a provisão de um sistema de intensificação de pressão ativo para o montante de choque de um sistema de trem de aterrissagem, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0059] A FIG. 4A é um diagrama de sistema que mostra um sistema de intensificação de pressão de montante ativo durante uma fase de taxiamento de operação, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0060] A FIG. 4B é um diagrama de sistema que mostra um sistema de intensificação de pressão de montante ativo durante uma fase

de decolagem de operação, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0061] A FIG. 4C é um diagrama de sistema que mostra um sistema de intensificação de pressão de montante ativo durante uma fase em voo de operação, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0062] A FIG. 4D é um diagrama de sistema que mostra um sistema de intensificação de pressão de montante ativo durante uma fase de aterrissagem de operação, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

[0063] A FIG. 5 é um método de exemplo para uso de um SLG ativo, de acordo com as modalidades apresentadas aqui.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0064] A descrição detalhada a seguir é dirigida a um truque de roda de trem de aterrissagem semialavancado ativo para uso em uma aeronave para a provisão de um ângulo de rotação aumentado durante uma decolagem. Deve ser apreciado que o uso de um sistema de trem de aterrissagem com óleo é para fins ilustrativos apenas e não reflete uma intenção de limitação do escopo da presente divulgação para apenas sistemas de óleo. Conforme discutido brevemente acima, a altura da aeronave em relação ao solo afeta o ângulo de rotação obtível durante uma decolagem. A limitação do ângulo de rotação pode afetar a performance da aeronave. Em sistemas de trem de aterrissagem convencionais, incluindo os sistemas de trem de aterrissagem semialavancado convencionais (SLG), a configuração do trem de aterrissagem pode limitar a capacidade da aeronave para a obtenção de um ângulo de rotação desejado durante uma subida. As Figuras 1A e 1B ilustram uma implementação de exemplo de um SLG convencional durante uma fase de taxiamento e de decolagem.

[0065] É mostrado na FIG. 1A um SLG 100 para uso com uma ae-

ronave 102. O SLG 100 é mostrado durante uma fase de taxiamento de operação. O SLG 100 inclui um montante principal 104, o qual é um aparelho que é afixado de forma pivotante a uma travessa de bogie 108 em um ponto de pivô principal 106. A travessa de bogie 108 faz parte de um truque de roda 110 que inclui um conjunto dianteiro de rodas 112, um conjunto médio de rodas 114 e um conjunto traseiro de rodas 116. Na configuração da FIG. 1, o SLG 100 tem um ângulo de rotação de zero grau, porque a travessa de bogie 108 é paralela ao solo 118. O SLG 100 também inclui um montante auxiliar 120 afixado de forma pivotante ao montante principal 104 em uma extremidade do montante auxiliar 120 e à travessa de bogie 108 na outra extremidade.

[0066] O montante principal 104 inclui um pistão de montante principal 122. O pistão de montante principal 122 pode ser estendido ou retraído pela mudança de uma pressão no montante principal 104. O montante principal 104 é mostrado tendo um comprimento X. O montante auxiliar 120 inclui um pistão de montante auxiliar 124. O pistão de montante auxiliar 124 pode ser estendido ou retraído ou mantido em um comprimento fixo pela mudança de uma pressão no montante auxiliar 120. O montante auxiliar 120 é mostrado tendo um comprimento Y. Durante uma fase de taxiamento, o montante principal 104 e o montante auxiliar 120 podem ser configurados para proverem uma pressão igual ou quase igual entre o conjunto dianteiro de rodas 112 e o conjunto traseiro de rodas 116. Nesta configuração, há um torque mínimo em torno do ponto de pivô principal 106. A pressão no montante principal 104 e no montante auxiliar 120 é mudada durante uma fase de decolagem da aeronave 102 para a provisão de um trem de aterrissagem semialavancado, descrito a título de exemplo na FIG. 1B, abaixo.

[0067] A FIG. 1B mostra o SLG 100 durante uma fase de decolagem da aeronave 102. Conforme mostrado na FIG. 1B, um ângulo  $\alpha$

do solo 118 com a travessa de bogie 108 foi obtido. Conforme ilustrado na FIG. 1B, o conjunto dianteiro de rodas 112 e o conjunto médio de rodas 114 saíram do solo 118, conforme a aeronave 102 rodar a partir de um ângulo de rotação zero, mostrado a título de exemplo na FIG. 1A, até o ângulo  $\beta$  mostrado na FIG. 1B. Conforme usado aqui, o ângulo  $\beta$  é o ângulo da aeronave 102 com respeito ao solo 118. Em um projeto de trem de aterrissagem semialavancado típico, o comprimento do montante principal 104 é aumentado e o montante auxiliar 120 é mantido constante. A título de ilustração, o montante principal 104 é mostrado tendo um comprimento  $X + A$  representando um aumento no comprimento em relação à configuração ilustrada na FIG. 1A.

[0068] Em algumas configurações, o comprimento do montante principal 104 é aumentado, conforme o montante auxiliar 120 é mantido constante. Isto faz com que a travessa de bogie 108 pivote em torno de um ponto de pivô dianteiro 107, o que é a localização em que o montante auxiliar 120 se une à travessa de bogie 108, forçando o conjunto traseiro de rodas 116 em uma direção para baixo em relação ao conjunto dianteiro de rodas 112. Durante uma rotação de aeronave, a aeronave 102 pivotará em um ponto de pivô auxiliar 126, ao invés do ponto de pivô principal 106. O comprimento do montante principal 104 e o comprimento da travessa de bogie 108 e o pivotamento da travessa de bogie 108 em torno do ponto de pivô dianteiro 107 proveem uma folga de solo Z, medida a partir da porção da aeronave sob a seção de cauda de fuselagem 128 e o solo 118. A folga de solo Z pode ser maior do que seria obtível usando-se um conjunto de trem de aterrissagem sem o ponto de pivô auxiliar 126.

[0069] Em algumas situações, pode ser desejável aumentar a folga de solo a partir da folga de solo Z para uma quantidade maior, uma folga de solo Z'. Por exemplo, a aeronave 102 pode ser capaz e proje-

tada para obter um ângulo máximo  $\beta'$ , mas, devido às condições reais, a aeronave 102 apenas pode obter o ângulo  $\beta$ . Pode haver várias razões para isto. Por exemplo, uma folga de solo mínima Z pode ocorrer durante uma rotação de decolagem, quando uma porção do peso de aeronave ainda é suportada pelo montante principal 104 e o comprimento do montante principal 104 não está no máximo.

[0070] A FIG. 2 ilustra um SLG 200 ativo no qual uma fonte de pressão elevada é usada para a obtenção da folga de solo Z', durante uma fase de decolagem da aeronave 102. A folga de solo Z' pode prover a capacidade de obtenção do ângulo  $\beta'$ . Deve ser entendido que a divulgação provida aqui pode ser descrita em termos de certas combinações de válvula, condutos de fluido e mecanismos de transferência de pressão. A presente divulgação, contudo, não está limitada a qualquer configuração em particular, já que outras configurações podem ser usadas para a execução de várias funções descritas aqui. Qualquer configuração em particular é ilustrativa apenas e não limita a divulgação àquela configuração em particular.

[0071] De acordo com várias modalidades descritas aqui, para a provisão da folga de solo Z', o montante principal 104 é estendido a partir do comprimento X + A, conforme ilustrado na FIG. 1B, até um comprimento estendido X + A', conforme ilustrado na FIG. 2, para a provisão de um montante principal mais longo. O comprimento adicional do montante principal 104 pode aumentar a folga de solo em relação à folga de solo Z da FIG. 1B para a folga de solo Z' da FIG. 2 e uma altura aumentada de aeronave acima do solo durante uma fase de decolagem de operação.

[0072] Para aumento do comprimento do montante principal 104 para uma distância maior, um mecanismo de intensificação de pressão 230 é usado. O mecanismo de intensificação de pressão 230 é um aparelho que é seletivamente acoplado ao montante principal 104 atra-

vés de uma linha de pressão 232. Várias válvulas e outros mecanismos podem ser usados para a conexão e a desconexão em termos de fluido do mecanismo de intensificação de pressão 230 a partir do montante principal 104. O mecanismo de intensificação de pressão 230 é usado como uma fonte de pressão para aumento da pressão no montante principal 104, fazendo com que o montante principal 104 esteja ativo durante várias fases de operação da aeronave 102. O aumento na pressão na montante principal 104 a partir do mecanismo de intensificação de pressão 230 faz com que o pistão de montante principal 122 se estenda a partir do comprimento  $X + A$  para o comprimento  $X + A'$ , conforme explicado em maiores detalhes na FIG. 3 abaixo.

[0073] A FIG. 3 é um diagrama de sistema mostrando um sistema pneumático e hidráulico 300 de acordo com várias modalidades da presente divulgação. O sistema 300 inclui o montante principal 104 e o mecanismo de intensificação de pressão 230. Conforme discutido acima com respeito à FIG. 2, o mecanismo de intensificação de pressão 230 é usado para aumento da pressão no montante principal 104, fazendo com que o pistão de montante principal 122 se mova a partir do comprimento  $X + A$  para um comprimento estendido  $X + A'$ .

[0074] O mecanismo de intensificação de pressão 230 inclui uma primeira porção de fluido 334 e uma segunda porção de fluido 336. Na configuração descrita na FIG. 3, o fluido na primeira porção de fluido 334 pode ser um gás e o fluido na segunda porção de fluido 336 pode ser um líquido. Contudo, deve ser entendido que a matéria presente-mente exposta não está limitada a qualquer configuração em particular de líquido/gás. Em algumas implementações, a primeira porção de fluido 334 inclui nitrogênio, ar, combinações dos mesmos e similares. Em implementações adicionais, a segunda porção de fluido 336 pode incluir óleo, água, combinações dos mesmos, e similares. Deve ser apreciado que outros fluidos além de líquidos podem ser usados na

segunda porção de fluido 336 e outros fluidos além de gases podem ser usados na primeira porção de fluido 334. Ainda, deve ser entendido que os conceitos descritos aqui não estão limitados a qualquer tipo em particular de fluido, já que alguns fluidos podem ser compressíveis, como no caso de gases, ou incompressível, como no caso de líquidos. Por exemplo, a primeira porção de fluido 334 pode incluir óleo e a segunda porção de fluido 336 pode incluir ar à alta pressão. Estas e outras combinações são consideradas como estando no escopo da presente divulgação.

[0075] O mecanismo de intensificação de pressão 230 ainda inclui um pistão 338 que separa em termos de fluido a primeira porção de fluido 334 da segunda porção de fluido 336, cuja estrutura define a primeira porção de fluido 334 e a segunda porção de fluido 336. Devido à separação fluídica entre a primeira porção de fluido 334 e a segunda porção de fluido 336, diferenças de pressão entre as duas podem imprimir uma força motora no pistão 338, o que pode fazer com que o pistão 338 se mova para longe da porção tendo uma força motora mais alta e para a porção tendo uma força motora mais baixa. Por exemplo, se a força motora criada pela pressão na segunda porção de fluido 336 for maior do que a força motora criada pela pressão na primeira porção de fluido 334, o diferencial de força fará com que o pistão 338 se mova e comprima a primeira porção de fluido 334. De uma maneira similar, se a força motora criada pela pressão na segunda porção de fluido 336 for mais baixa do que a força motora criada pela pressão na primeira porção de fluido 334, o diferencial de força fará com que o pistão 338 se mova e comprima a segunda porção de fluido 336.

[0076] O mecanismo de intensificação de pressão 230 é usado para aumento da pressão no montante principal 104. A pressão no mecanismo de intensificação de pressão 230 é transferida para uma câmara óleo-pneumática de montante principal 340 através da linha de

pressão 232. Conforme mencionado brevemente acima, o uso de uma câmara de óleo é para fins ilustrativos apenas e não reflete uma intenção de limitar o escopo da matéria exposta aqui apenas a câmaras de óleo. Em algumas implementações, a câmara óleo-pneumática de montante principal 340 inclui um gás e um líquido. Uma superfície de líquido 341 ilustra a separação de fase entre o gás e um líquido. Deve ser entendido, contudo, que o fluido na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 pode ser completamente gás. A linha de pressão 232 conecta em termos de fluido a primeira porção de fluido 334 à câmara óleo-pneumática de montante principal 340. Em uma operação, quando a pressão na primeira porção de fluido 334 é aumentada acima da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340, um diferencial de pressão é sentido através de uma válvula de retenção 342, o que faz com que a válvula de retenção 342 se mova para uma posição aberta, liberando a pressão da primeira porção de fluido 334 para a câmara óleo-pneumática de montante principal 340. A válvula de retenção 342 tipicamente permanecerá aberta enquanto a pressão na primeira porção de fluido 334 for maior do que a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340.

[0077] Uma vez que a pressão entre a primeira porção de fluido 334 e a câmara óleo-pneumática de montante principal 340 é igual ou substancialmente a mesma, a válvula de retenção 342 pode se mover para uma posição fechada, desacoplando o mecanismo de intensificação de pressão 230 a partir do montante principal 104. Deve ser apreciado que a válvula de retenção 342 pode incluir um mecanismo de orientação (não mostrado) que pode fazer com que a válvula de retenção 342 se feche, antes de uma equalização de pressão. Deve ser entendido que a presente divulgação provida aqui não está limitada a qualquer diferencial de pressão necessário para fechamento da válvula de retenção 342. O aumento na pressão na câmara óleo-

pneumática de montante principal 340 causa um aumento na pressão a ser sentido no cabeçote 343 do pistão de montante principal 122. Assim, o pistão de montante principal 122 é movido a partir do comprimento  $X + A$ , o qual é o comprimento antes do aumento de pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340, para o comprimento  $X + A'$ , o qual é o comprimento após o aumento na pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340.

[0078] Para aumento da pressão na segunda porção de fluido 336, uma bomba hidráulica 344 é provida. A bomba hidráulica 344 toma fluido a partir de um reservatório hidráulico 346, aumenta a pressão através de uma ação de bombeamento, e bombeia o fluido à alta pressão na segunda porção de fluido 336. O reservatório hidráulico 346 pode ser um reservatório comum usado por várias cargas hidráulicas ou pode ser um reservatório de finalidade especial para o sistema 300. Uma válvula de by-pass hidráulica 348 pode ser usada para se permitir ou parar o fluxo de fluido para fora da bomba hidráulica 344 para a segunda porção de fluido 336. Em algumas configurações, isto pode controlar seletivamente o aumento ou a diminuição de pressão na segunda porção de fluido 336. A válvula de by-pass hidráulica 348 pode ser qualquer tipo de válvula adequada para se prevenir ou limitar o fluxo de fluido. Na implementação ilustrada na FIG. 3, a válvula de by-pass hidráulica 348 é uma válvula de solenoide elétrica de três portas controlada por um módulo de comando hidráulico 350.

[0079] O módulo de comando hidráulico 350 pode receber um comando a partir de um controlador 358 para posicionamento da válvula de by-pass hidráulica 348. Por exemplo, durante uma decolagem de aeronave, o módulo de comando hidráulico 350 pode receber uma entrada para configurar a válvula de by-pass hidráulica 348 para permitir que um fluido a partir da bomba hidráulica 344 entre na segunda porção de fluido 336. Após a decolagem, o módulo de comando hidráulico

350 pode receber uma entrada para configuração da válvula de by-pass hidráulica 348 para permitir que um fluido a partir da segunda porção de fluido 336 entre no reservatório hidráulico 346. Deve ser entendido que, embora o controlador 358 seja ilustrado como um componente único, os conceitos expostos aqui não estão limitados dessa maneira. O controlador 358 pode incluir um ou mais controladores a partir de vários componentes na aeronave 102. O controlador 358 pode ser um hardware, um software, um ser humano ou combinações dos mesmos.

[0080] Uma vez que a fase de decolagem da aeronave 102 tenha sido completada, o SLG 200 pode precisar ser reconfigurado para um modo de aterrissagem. Se a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 ainda estiver em uma pressão aumentada provida pelo mecanismo de intensificação de pressão 230, o montante principal 104 pode não ser capaz de absorver o impacto físico da aterrissagem, provendo uma aterrissagem difícil e possivelmente causando danos ao SLG 200 ou a outros componentes da aeronave.

[0081] Assim, para redução da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340, em uma implementação, o mecanismo de intensificação de pressão 230 é configurado para prover um percurso de ventilação para alívio da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340. Conforme discutido acima, a válvula de retenção 342 se fecha, uma vez que a pressão no mecanismo de intensificação de pressão 230 esteja na ou abaixo da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340. Para alívio da pressão, o módulo de comando hidráulico 350 faz com que a válvula de by-pass hidráulica 348 se mova para uma posição para dirigir o fluido a partir da segunda porção de fluido 336 para o reservatório hidráulico 346, o que está a uma pressão mais baixa do que a segunda porção de fluido 336.

[0082] A ventilação do fluido a partir da segunda porção de fluido 336 para o reservatório hidráulico 346 pode reduzir a pressão na segunda porção de fluido 336. Isto pode fazer com que o pistão 338 se mova para longe da primeira porção de fluido 334 em direção à segunda porção de fluido 336, aumentando o volume da primeira porção de fluido 334, desse modo se reduzindo a pressão na primeira porção de fluido 334.

[0083] Uma ventilação auxiliar 352 pode ser provida para ajudar na separação de fluidos 336 e 334, desse modo se minimizando o risco de fluido 336 entrar nas câmaras de 334 e 340, e minimizando o risco de fluido 334 entrando na câmara de 336. Isto pode inibir uma contaminação cruzada de fluidos.

[0084] A válvula de retenção 342 é projetada para parar ou limitar o fluxo de fluido para o mecanismo de intensificação de pressão 230 a partir da câmara óleo-pneumática de montante principal 340, quando a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 for maior do que a pressão no mecanismo de intensificação de pressão 230. Isto desconecta em termos de fluido o montante principal 104 do mecanismo de intensificação de pressão 230, permitindo uma operação convencional do montante principal 104. Contudo, pode ser desejável ou necessário aliviar a pressão no montante principal 104 através do mecanismo de intensificação de pressão 230. Assim, na configuração ilustrada na FIG. 3, uma válvula de ventilação 354 é provida.

[0085] A válvula de ventilação 354 pode ser uma válvula de solenoide elétrica de duas portas controladas pelo módulo de comando de ventilação 356. A válvula de ventilação 354 pode ser seletivamente aberta para alívio da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340. O módulo de comando de ventilação 356 pode receber um comando a partir do controlador 358 para se permitir que a pressão a partir do montante principal 104 seja aliviada. Assim, o módulo

de comando de ventilação 356 pode prover um sinal elétrico para a válvula de ventilação 354 que, mediante o recebimento do sinal elétrico, faz com que a válvula de ventilação 354 se abra. Nesta configuração, a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 pode ser aliviada através da válvula de ventilação 354 e para a primeira porção de fluido 334. A pressão então é transferida para a segunda porção de fluido 336 através do movimento do pistão 338, e, finalmente, ventilada no reservatório hidráulico 346. Uma vez que o processo de ventilação seja completado, o módulo de comando de ventilação 356 pode prover um sinal elétrico para fechamento da válvula de ventilação 354. Ainda, o módulo de comando hidráulico 350 pode prover um sinal elétrico para a válvula de by-pass hidráulica 348 para uma posição neutra.

[0086] As Figuras 4A a 4D proveem uma descrição operacional adicional da divulgação aqui, durante várias fases de operação da aeronave. Conforme discutido acima, pode ser desejável aumentar a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 durante fases específicas de operação da aeronave, enquanto se permite que o montante principal 104 opere em uma configuração normal, durante outras operações. Um exemplo foi provido acima com referência a uma fase de aterrissagem. Durante a fase de aterrissagem, a pressão no montante principal 104 pode ser calibrada para a absorção das forças impressas no SLG 200 a partir do toque da aeronave 102. Se a pressão no montante principal 104 estiver acima da quantidade calibrada, o montante principal 104 poderá não absorver as forças no grau pretendido, assim possivelmente causando danos à aeronave 102, bem como provendo uma aterrissagem desconfortável para passageiros na aeronave 102.

[0087] Voltando-nos para a FIG. 4A, o SLG 200 está em uma configuração no solo. A aeronave 102 pode estar taxiando, parada em um

portão de um aeroporto, movendo-se ao longo do solo, ou em uma outra fase não de decolagem. Nesta fase, a câmara óleo-pneumática de montante principal 340 está em configuração e pressão convencionais. O peso da aeronave 102 é parcialmente suportado pelo montante principal 104, fazendo com que o pistão de montante principal 122 esteja no comprimento X. A pressão na segunda porção de fluido 336 está em um nível mínimo ou baixo, conforme pode ser provido quando a 336 é ventilada. O pistão 338 está assentado no fundo do mecanismo de intensificação de pressão 230 devido à força da pressão na primeira porção de fluido 334. Devido ao fato de o mecanismo de intensificação de pressão 230 poder ser ventilado, a válvula de retenção 342 pode ser fechada para se evitar que aumentos de pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 sejam transferidos para o mecanismo de intensificação de pressão 230. Deve ser entendido que a posição de vários componentes nas Figuras 4A a 4D pode variar em relação às ilustrações, e que a divulgação provida aqui não está limitada a qualquer posição específica.

[0088] A FIG. 4B ilustra o SLG 200 durante uma fase de carregamento, o que ocorre durante uma decolagem da aeronave 102. Conforme mostrado, o pistão de montante principal 122 se moveu do comprimento X ilustrado na FIG. 4A para o comprimento  $X + A'$  ilustrado na FIG. 4B. O comprimento  $X + A'$  se correlaciona com um comprimento mais longo do que o comprimento  $X + A$  ilustrado na FIG. 1B e na FIG. 3. Para a provisão do comprimento mais longo, o câmara óleo-pneumática de montante principal 340 recebeu um aumento de pressão a partir do mecanismo de intensificação de pressão 230. A pressão na segunda porção de fluido 336 foi aumentada, causando uma pressão diferencial entre a segunda porção de fluido 336 e a primeira porção de fluido 334, o que faz com que o pistão 338 se mova e comprima a primeira porção de fluido 334. A compressão aumenta a pres-

são na primeira porção de fluido 334. Este aumento na pressão é transferido através de 232 para a câmara óleo-pneumática de montante principal 340, forçando o pistão de montante principal 122 a se mover para o comprimento  $X + A'$ .

[0089] Uma vez que a aeronave 102 tenha decolado, o SLG 200 é inicialmente armazenado em uma baia no trem de pouso da aeronave 102. O SLG 200 usualmente será armazenado em uma posição quase horizontal em linha com a aeronave 102, assim se fazendo com que a superfície de líquido 341 se mova a partir de uma posição ilustrada na FIG. 4B para a posição ilustrada na FIG. 4C. Enquanto a aeronave 102 está em voo, pode ser benéfico aliviar a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340. Para alívio da pressão, a pressão na segunda porção de fluido 336 é reduzida. A redução na pressão na segunda porção de fluido 336 faz com que uma pressão diferencial seja sentida pelo pistão 338. Esta pressão diferencial força o pistão 338 para baixo na segunda porção de fluido 336, desse modo se reduzindo a pressão na primeira porção de fluido 334. A pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 é aliviada através da linha 232 e para o mecanismo de intensificação de pressão 230. O pistão de montante principal 122 permanece no comprimento  $X + A'$ , porque a aeronave não é suportada pelo montante principal 104 e a pressão remanescente no fluido 340 força o pistão de montante principal 122 a se estender plenamente.

[0090] A FIG. 4D ilustra o SLG 200 durante uma fase de aterrissagem. Durante uma aterrissagem, o pistão de montante principal 122 é comprimido para o comprimento  $L$ , já que suporta a aeronave e a pressão de fluido na câmara 340 é aumentada. A válvula de retenção 342 pode evitar a transferência da pressurização na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 para o mecanismo de intensificação de pressão 230. O mecanismo de intensificação de pressão 230

é mostrado em um estado não ativo.

[0091] Voltando-nos para a FIG. 5, uma rotina ilustrativa para a provisão de um sistema de trem de aterrissagem semialavancado é descrito em detalhes. A menos que indicado de outra forma, deve ser apreciado que mais ou menos operações podem ser realizadas além daquilo mostrado nas Figuras e descrito aqui. Adicionalmente, a menos que indicado de outra forma, estas operações também podem ser realizadas em uma ordem diferente além daquelas descritas aqui.

[0092] A rotina 500 começa na operação 502, onde uma entrada é recebida no SLG 200 que a aeronave 102 está começando uma fase de rolagem de decolagem. Deve ser apreciado que as tecnologias descritas aqui podem ser usadas em várias fases da operação da aeronave 102. Adicionalmente, na fase de decolagem, as tecnologias descritas aqui podem ser usadas em vários momentos durante a fase de decolagem. Qualquer descrição delineando qualquer tempo específico é meramente ilustrativa e não limita a presente divulgação àquele tempo específico.

[0093] Em uma implementação, quando a entrada é recebida em que a aeronave 102 está em uma fase de rolagem de decolagem, o módulo de comando hidráulico 350 envia um sinal para a válvula de by-pass hidráulica 348 para permitir que um líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido 336 do mecanismo de intensificação de pressão 230. O líquido à alta pressão pode vir a partir de várias fontes, incluindo a título de exemplo e não a título de limitação, a bomba hidráulica 344. Em algumas implementações, o comprimento do pistão de montante auxiliar 124 é mantido durante a fase de rolagem de decolagem.

[0094] A partir da operação 502, a rotina 500 prossegue para a operação 504, onde o aumento na pressão na segunda porção de fluido 336 do mecanismo de intensificação de pressão 230 aumenta a

pressão na primeira porção de fluido 334 do mecanismo de intensificação de pressão 230. É ilustrado a título de exemplo e não de limitação nas Figuras 3 e 4B, um aumento na pressão na segunda porção de fluido 336 empurra o pistão 338 contra o gás na primeira porção de fluido 334, aumentando a pressão na primeira porção de fluido 334. Conforme mencionado previamente, a presente divulgação não está limitada a qualquer configuração de fluido em particular, já que a primeira porção de fluido 334 ou a segunda porção de fluido 336 pode incluir um gás ou um líquido. Ainda, deve ser entendido que, como com outras operações, a operação 504 pode ocorrer antes da operação 502.

[0095] A partir da operação 504, a rotina 500 prossegue para a operação 506, onde o pistão de montante principal 122 é estendido para a configuração da aeronave 102 para subida pela transferência do aumento de pressão na primeira porção de fluido 334 do mecanismo de intensificação de pressão 230 para a câmara óleo-pneumática de montante principal 340. Como adicionalmente ilustrado a título de exemplo e não a título de limitação nas Figuras 3 e 4B, uma vez que a pressão na primeira porção de fluido 334 é maior do que a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340, a válvula de retenção 342 se abre, permitindo que a pressão na primeira porção de fluido 334 seja transferida em termos de fluido para a câmara óleo-pneumática de montante principal 340. O aumento de pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 aumenta a pressão sobre o pistão de montante principal 122, forçando o pistão de montante principal 122 para a localização X + A'.

[0096] A partir da operação 506, a rotina 500 prossegue para a operação 508, em que uma entrada é recebida, que a aeronave completou a operação de decolagem. A entrada pode vir a partir de várias fontes, cuja presente divulgação não está limitada a qualquer fonte em

particular. A notificação de decolagem completada pode ser usada para a reconfiguração do montante principal 508 para voo e para uma eventual aterrissagem.

[0097] A partir da operação 508, a rotina 500 prossegue para a operação 510, onde a pressão de mecanismo de intensificação é ventilada. Em uma implementação, as operações 508 e 510 são as fases de começo de ventilação do montante principal 340. Ilustrado a título de exemplo e não a título de limitação nas Figuras 3 e 4C, o módulo de comando hidráulico 350 transmite um comando para a válvula de by-pass hidráulica 348 para reposicionamento da válvula para remoção da fonte de alta pressão e para ventilação da segunda porção de fluido 336 para o reservatório hidráulico 346. Isto alivia a pressão na segunda porção de fluido 336, permitindo que a pressão na primeira porção de fluido 334 force o pistão 338 para baixo para redução da pressão na primeira porção de fluido 334.

[0098] A partir da operação 510, a rotina prossegue para a operação 512, onde a pressão no montante principal é aliviada, para a configuração da aeronave 102 para aterrissagem. A pressão no montante auxiliar 120 também é reduzida para se permitir uma compressão ou extensão do montante auxiliar durante uma aterrissagem. Ilustrado a título de exemplo e não a título de limitação nas Figuras 3, 4C e 4D, o módulo de comando de ventilação 356 transmite um comando eletrônico para a válvula de ventilação 354 para se permitir que a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 seja transferida em termos de fluido para a primeira porção de fluido 334 do mecanismo de intensificação de pressão 230. O aumento na pressão na primeira porção de fluido 334 força o pistão 338 para baixo para a segunda porção de fluido 336, aliviando a pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340. A redução na pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal 340 permite que o mon-

tante principal 104 seja configurado para uma aterrisagem convencional. Ainda, deve ser entendido que, como com outras operações, a operação 508 pode ocorrer antes da operação 510. A rotina 500 termina, depois disso.

[0099] A matéria descrita acima é provida a título de ilustração apenas e não deve ser construída como limitante. Várias modificações e mudanças podem ser feitas na matéria descrita aqui, sem seguir as modalidades de exemplo e as aplicações ilustradas e descritas, e sem se desviar do espírito verdadeiro e do escopo da presente matéria, das quais as modalidades são estabelecidas nas reivindicações a seguir.

## REIVINDICAÇÕES

1. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) para uso em uma aeronave (102), caracterizado pelo fato de que compreende:

um montante principal (104) afixado a uma travessa de bogie (108), o montante principal (104) compreendendo uma câmara óleo-pneumática de montante principal (340) tendo uma pressão de câmara e um pistão de montante principal (122); e

um mecanismo de intensificação de pressão (230) que compreende uma primeira porção de fluido (334) que tem uma primeira pressão de porção de fluido e uma segunda porção de fluido (336) que tem uma segunda pressão de porção de fluido, em que a primeira porção de fluido (334) é seletivamente acoplada à câmara óleo-pneumática de montante principal (340),

em que um aumento na segunda pressão de porção de fluido aumenta a primeira pressão de porção de fluido, e

em que o aumento na primeira pressão de porção de fluido aumenta a pressão de câmara para estender um comprimento do pistão de montante principal (122) até um comprimento estendido para a provisão de um montante principal mais longo (104) e uma altura aumentada de aeronave (102) acima do solo durante uma fase de decolagem de operação.

2. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma válvula de retenção (342) configurada para estar em uma posição aberta, quando a primeira pressão de porção de fluido for maior do que a pressão de câmara, e em uma posição fechada, quando a primeira pressão de porção de fluido for menor do que a pressão de câmara.

3. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de a-

cordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma válvula de ventilação (354) configurada para seletivamente abrir e aliviar a pressão de câmara para o mecanismo de intensificação de pressão (230) para redução da pressão de câmara.

4. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de intensificação de pressão (230) compreende ainda um pistão (338) disposto entre a primeira porção de fluido (334) e a segunda porção de fluido (336) que separa em termos de fluido a primeira porção de fluido (334) da segunda porção de fluido (336).

5. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o pistão (338) compreende uma ventilação (352) configurada para redução da contaminação cruzada do primeiro fluido e do segundo fluido através do pistão (338).

6. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma fonte de alta pressão para aumento da segunda pressão de porção de fluido.

7. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma válvula de by-pass hidráulica (348) configurada para controlar seletivamente o aumento ou a diminuição de segunda pressão de porção de fluido.

8. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um reservatório hidráulico comum (346) para receber e prover um fluido para a segunda porção de fluido (336).

9. Método para a provisão de um trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) em uma aeronave (102), caracterizado pelo

fato de que compreende:

o recebimento de uma entrada em que a aeronave (102) está em uma fase de rolagem de decolagem;

o aumento de uma pressão em uma primeira porção de fluido (334) de um mecanismo de intensificação de pressão (230) pelo aumento de uma pressão em uma segunda porção de fluido (336) do mecanismo de intensificação de pressão (230); e

a extensão de um pistão de montante principal (122) para uma posição estendida pela transferência em termos de fluido do aumento na pressão na primeira porção de fluido (334) para uma câmara óleo-pneumática de montante principal (340).

10. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que permitir que um líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido (336) compreende a abertura de uma válvula de by-pass hidráulica para permitir que o líquido à alta pressão entre na segunda porção de fluido (336).

11. Método de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a manutenção do comprimento de um montante auxiliar (120) durante a fase de rolagem de decolagem.

12. Método de acordo com a reivindicação 9, 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

o recebimento de uma entrada em que a fase de rolagem de decolagem está completa;

a redução da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal (340) pela redução da segunda pressão de fluido e permitir que o pistão (122) se retraia; e

a retração de um montante auxiliar (120).

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que permitir que o pistão (122) se retraia pela redução

da segunda pressão de fluido compreende:

a abertura de uma válvula de by-pass hidráulica (348) para ventilação da pressão na segunda porção de fluido (336) para redução da pressão na primeira porção de fluido (334); e

a abertura da válvula de ventilação (354) para a transferência em termos de fluido da pressão na câmara óleo-pneumática de montante principal (340) através da válvula de ventilação (354) para a primeira porção de fluido (334).

14. Trem de aterrissagem semialavancado ativo (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um controlador (358) para seletivamente acoplar o aparelho de montante principal ao mecanismo de intensificação de pressão (230),

em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão (230) está acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal (340), um aumento em uma pressão na segunda porção de fluido (336) causa um aumento na pressão na primeira porção de fluido (334) e na câmara óleo-pneumática de montante principal (340), forçando o pistão de montante principal (122) a se estender para um comprimento estendido, e

em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão (230) está desacoplado da câmara óleo-pneumática de montante principal (340) e uma válvula de ventilação (354) está aberta, uma diminuição na pressão na segunda porção de fluido (336) causa uma diminuição na pressão na primeira porção de fluido (334) e na câmara óleo-pneumática de montante principal (340).

15. Aparelho de pressão para uso em um trem de aterrissagem semialavancado ativo (100), caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um aparelho de montante principal que compreende uma câmara óleo-pneumática de montante principal (340) e um pistão de montante principal (122);

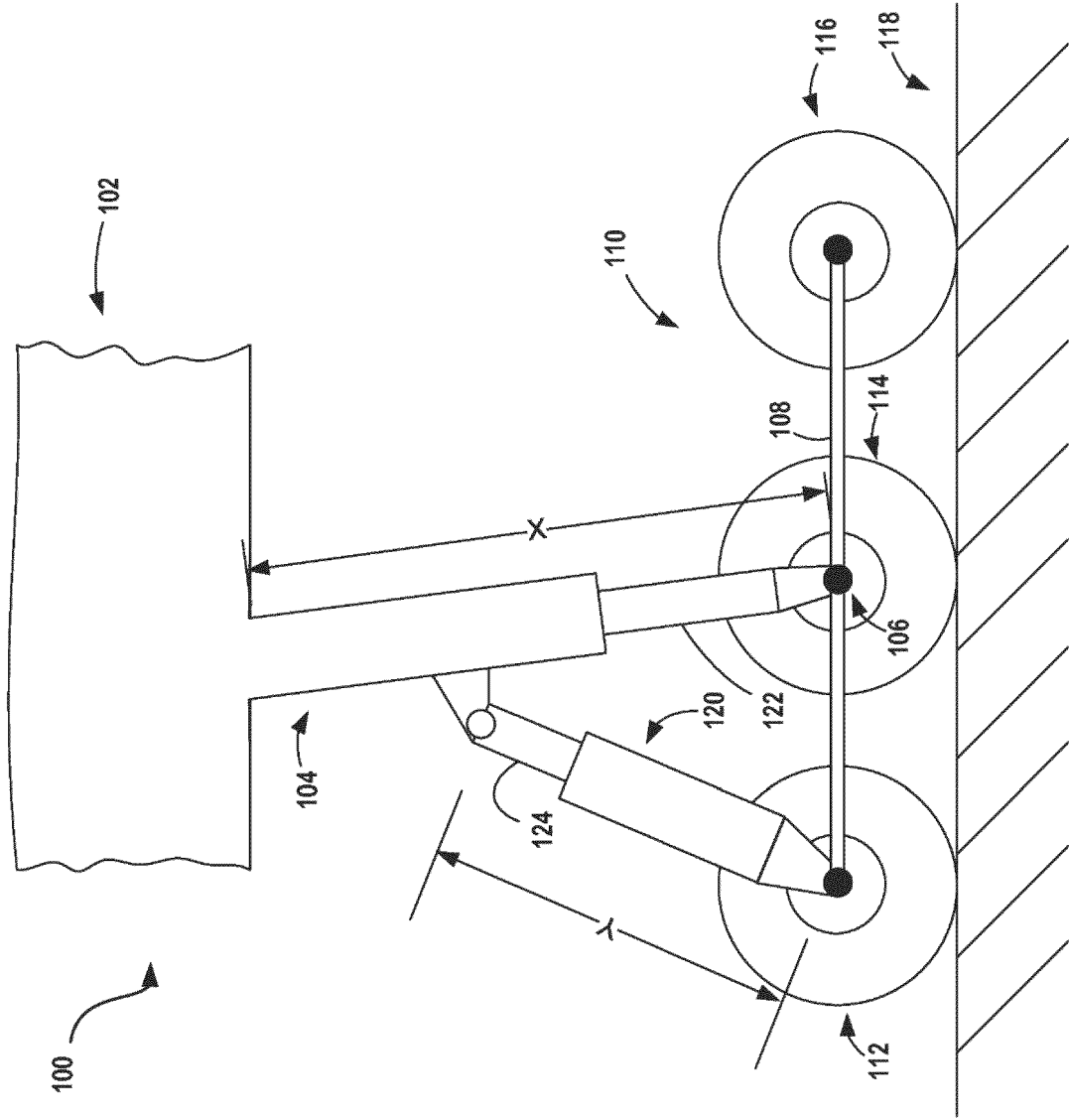
um mecanismo de intensificação de pressão (230) seletivamente acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal (340), o mecanismo de intensificação de pressão (230) compreendendo uma primeira porção de fluido (334) e uma segunda porção de fluido (336); e

um controlador (358) para acoplamento seletivamente do aparelho de montante principal ao mecanismo de intensificação de pressão (230),

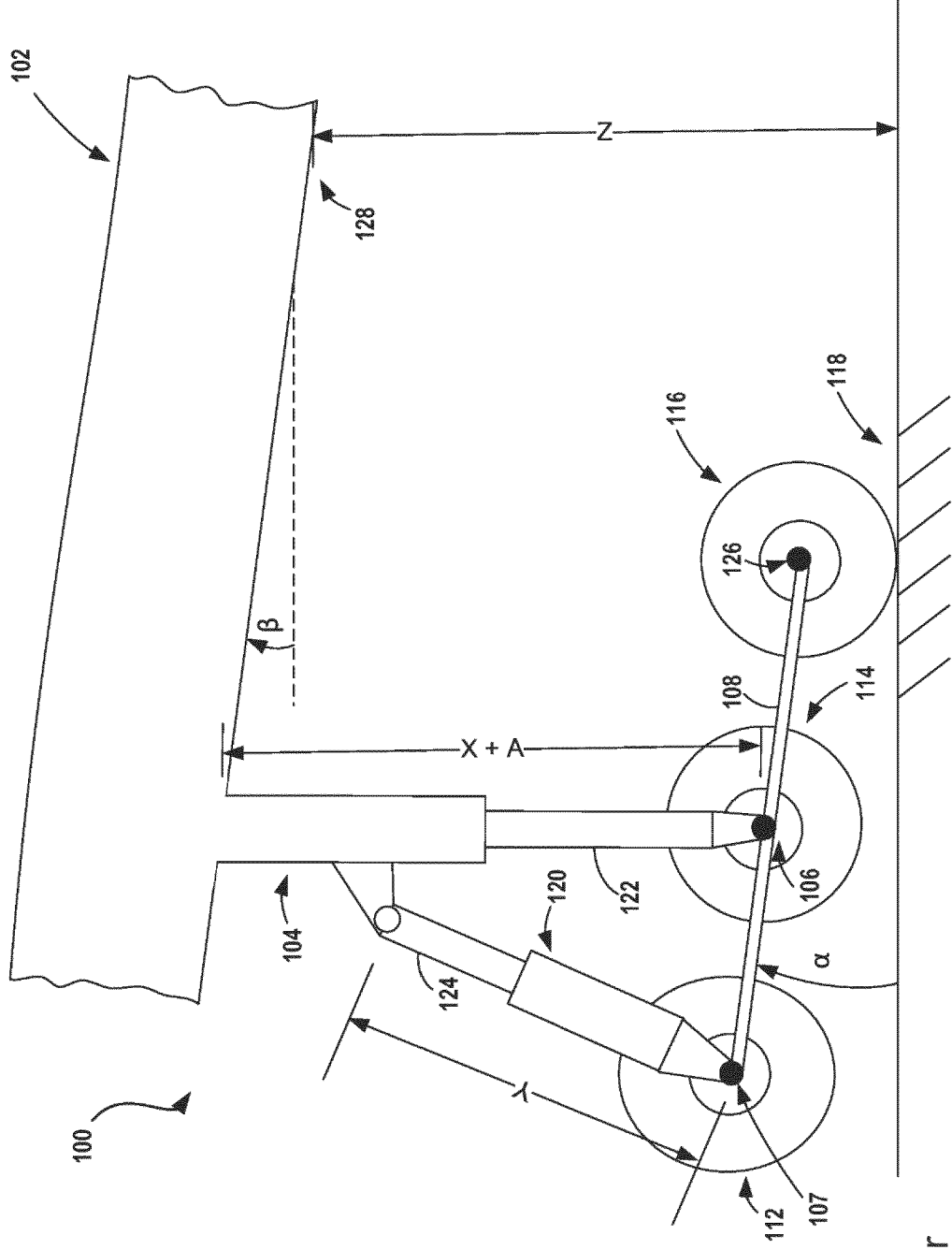
em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão (230) está acoplado à câmara óleo-pneumática de montante principal (340), um aumento na pressão na segunda porção de fluido (336) causa um aumento na pressão na primeira porção de fluido (334) e na câmara óleo-pneumática de montante principal (340), forçando o pistão de montante principal (122) a se estender para um comprimento estendido, e

em que, quando o mecanismo de intensificação de pressão (230) está desacoplado da câmara óleo-pneumática de montante principal (340) e uma válvula de ventilação (354) está aberta, uma diminuição na pressão na segunda porção de fluido (336) causa uma diminuição na pressão na primeira porção de fluido (334) e na câmara óleo-pneumática de montante principal (340).

16. Aeronave (102), caracterizada pelo fato de que compreende o trem de aterrissagem semialavancado ativo (100), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.



**FIG. 1A**  
Técnica anterior



**FIG. 1B**  
Técnica anterior



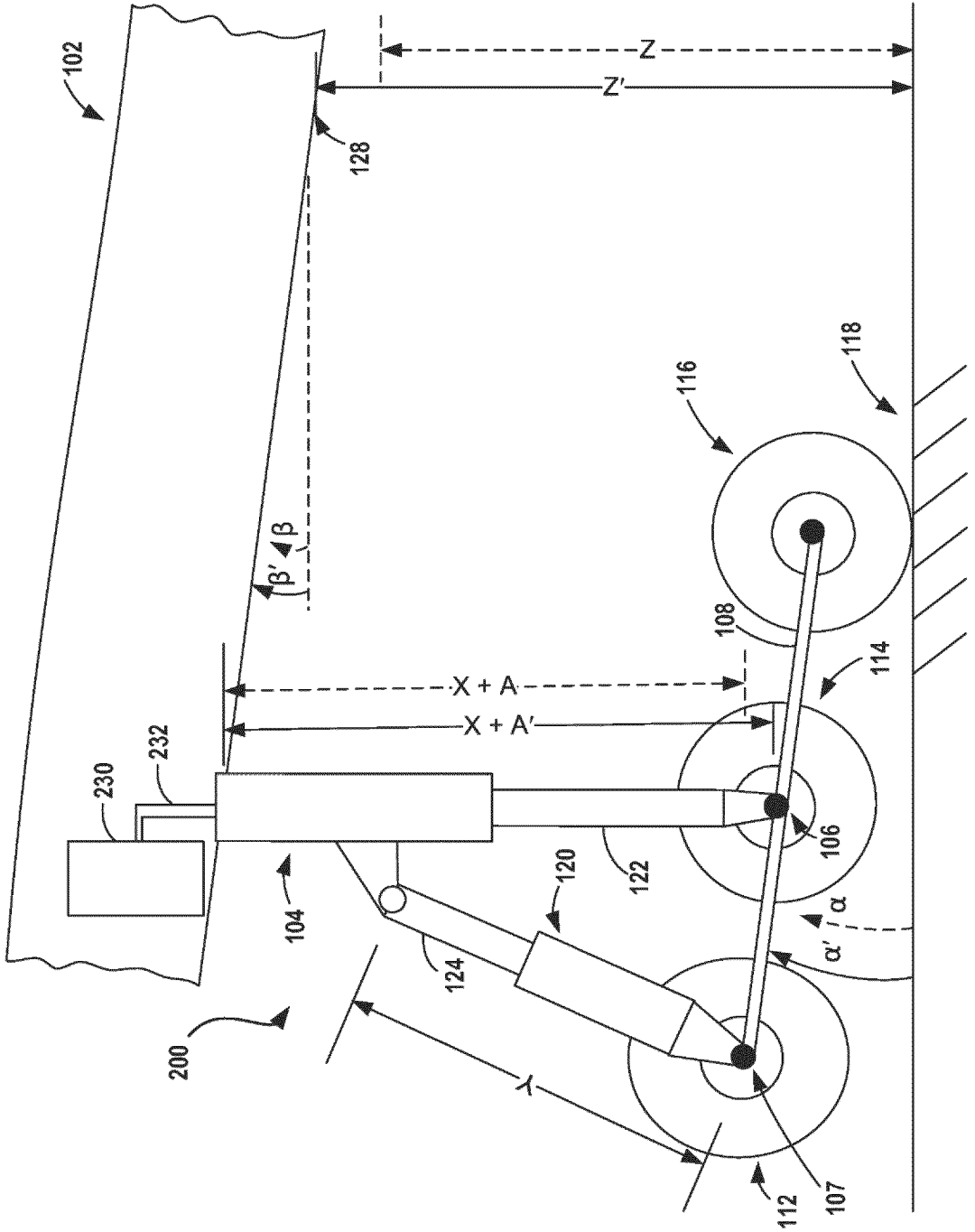
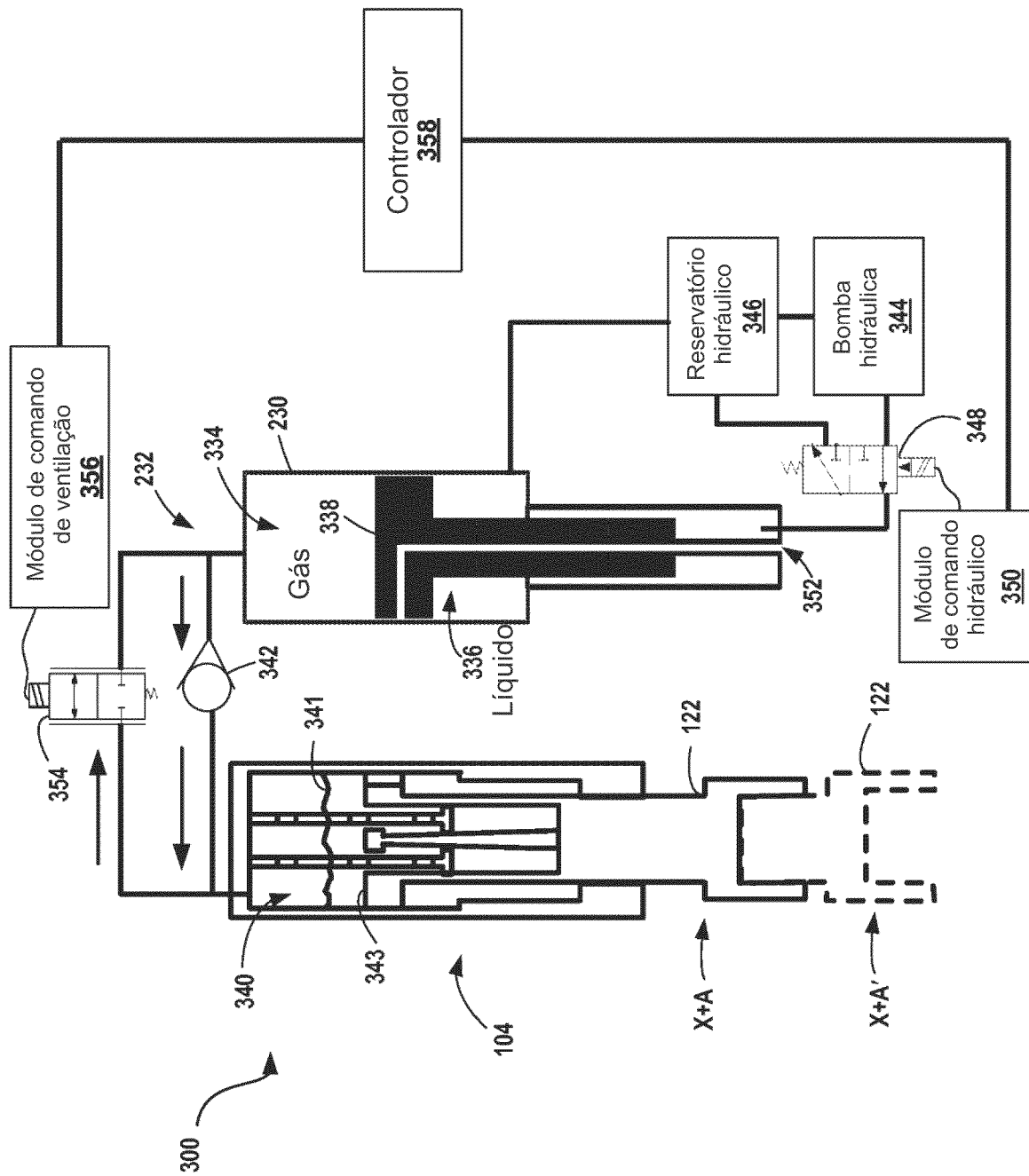
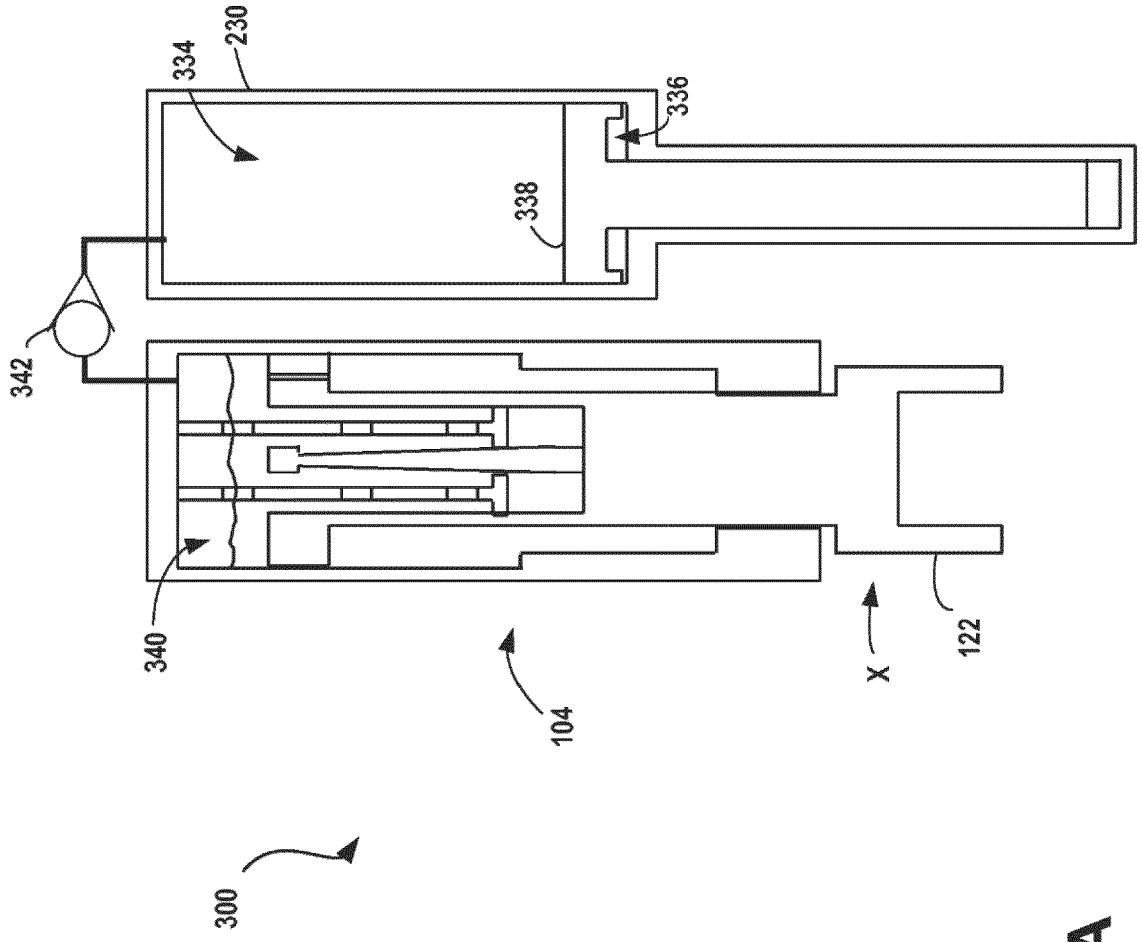


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4A**

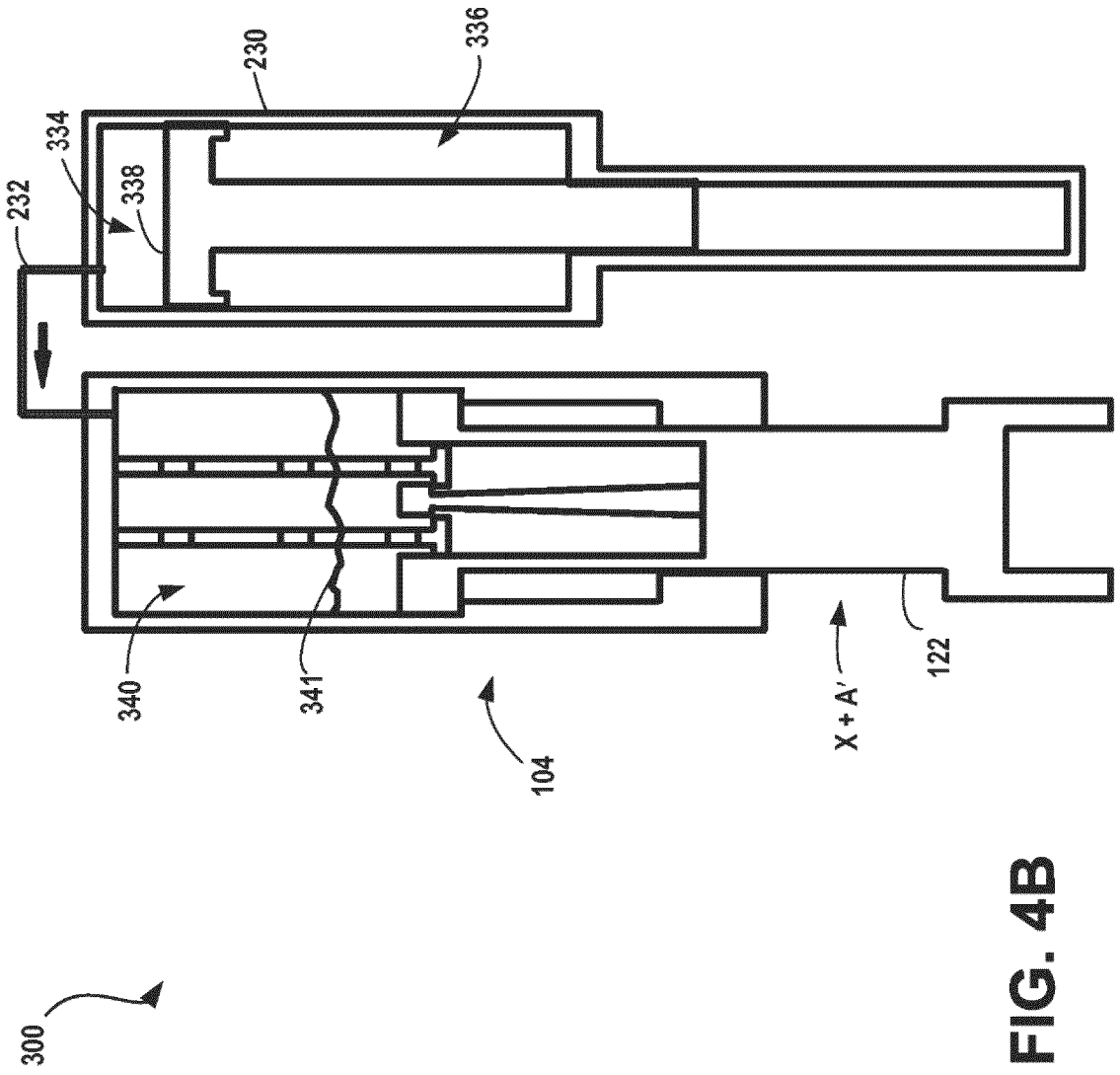
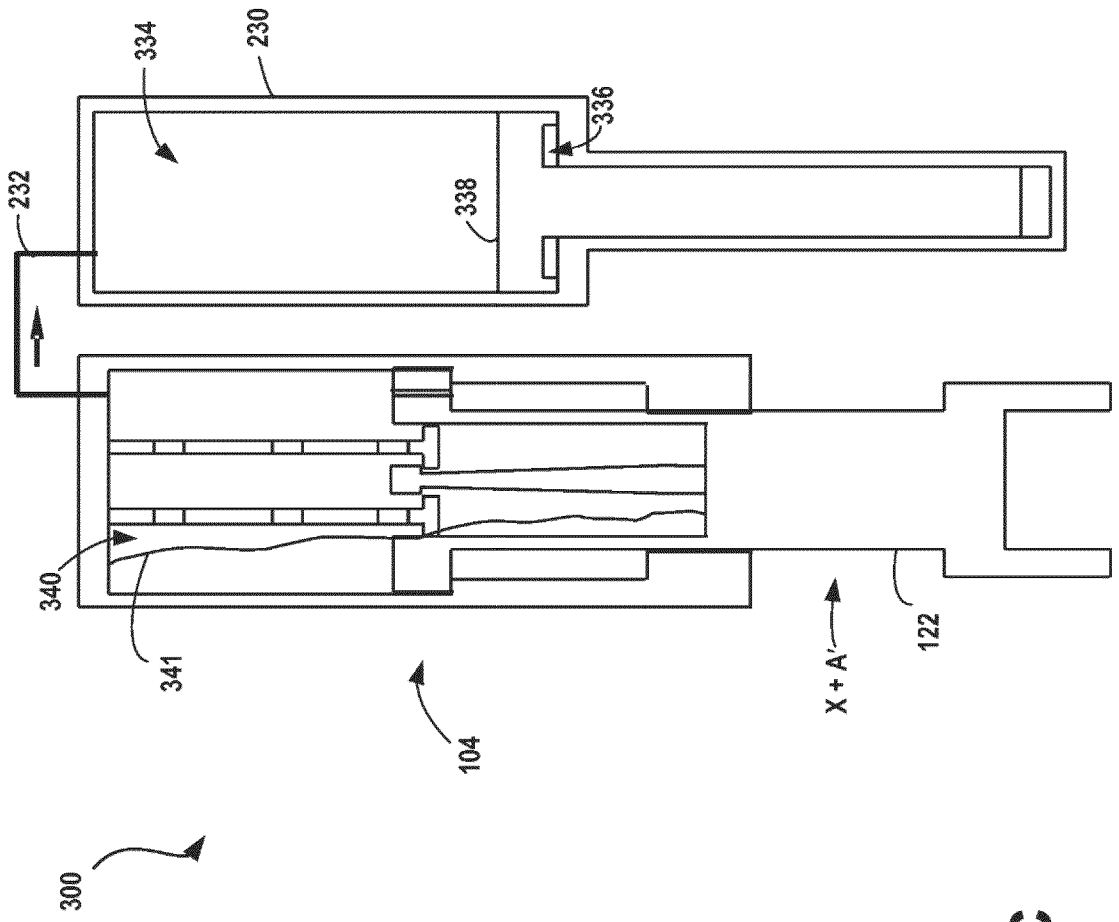
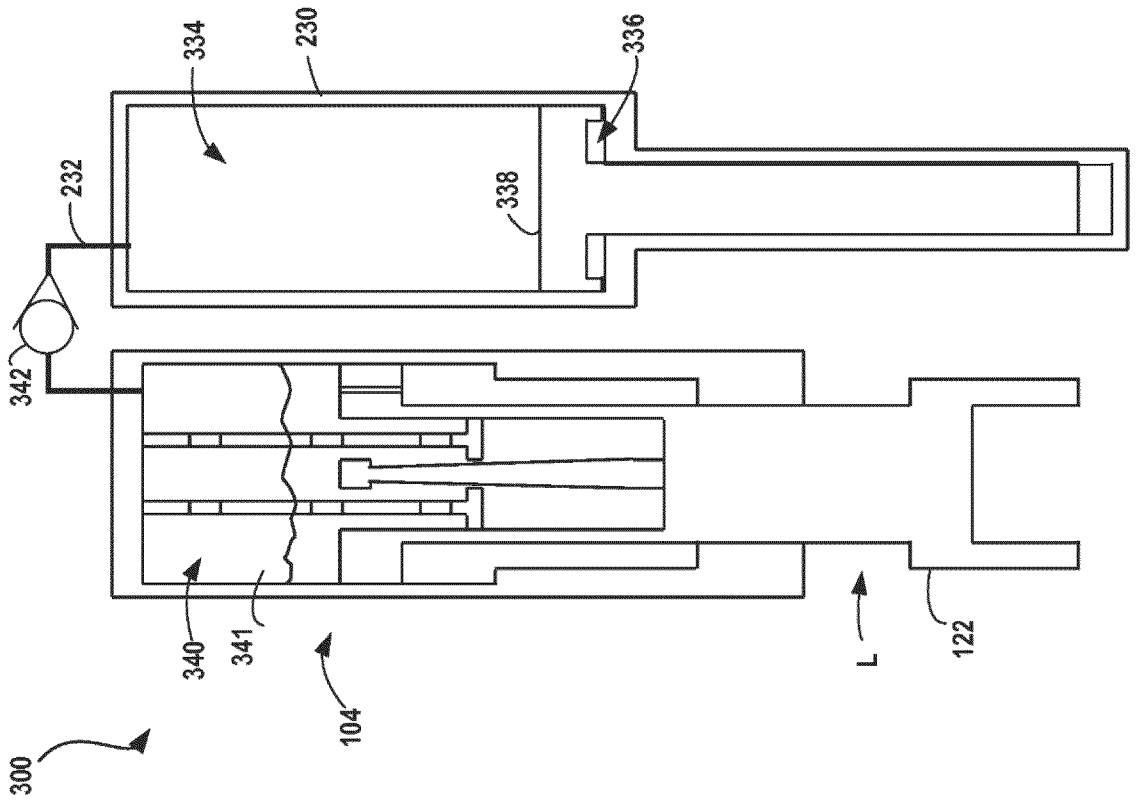
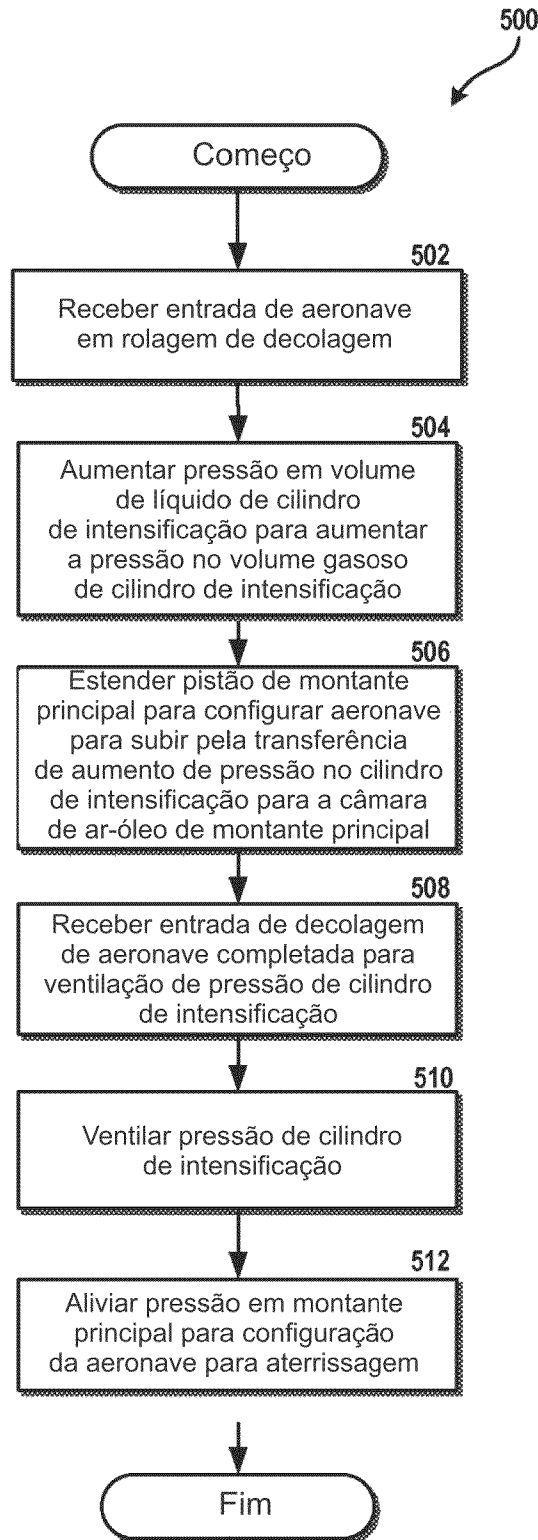


FIG. 4B

**FIG. 4C**



**FIG. 4D**

**FIG. 5**

## RESUMO

Patente de Invenção: **"TREM DE ATERRISSAGEM SEMIALAVAN-CADO ATIVO"**.

A presente invenção refere-se a um sistema de óleo ativo para um sistema de trem de aterrissagem semialavancado de aeronave exposto aqui, que inclui um montante principal, um montante auxiliar, uma travessa de bogie e um mecanismo de intensificação de pressão. Durante uma fase de rolagem de decolagem, o mecanismo de intensificação de pressão pode aumentar a pressão no montante principal, forçando o pistão de montante principal até o comprimento plenamente estendido. Através da ação do montante principal, do montante auxiliar e da travessa de bogie, isto pode aumentar a altura da aeronave acima do solo, provendo um ângulo de rotação obtenível maior da aeronave.