



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

(21) **PI0615692-4 A2**

(22) Data de Depósito: 06/09/2006
(43) Data da Publicação: 24/05/2011
(RPI 2107)



(51) *Int.Cl.:*
B64C 13/42 2006.01

(54) Título: **SISTEMA DE ACIONAMENTO DE ACIONADOR DE AJUSTE PARA UM ACIONADOR DE ESTABILIZADOR HORIZONTAL AJUSTÁVEL E HIDRAULICAMENTE ACIONÁVEL**

(30) Prioridade Unionista: 07/09/2005 DE 10 2005 042 511.9, 07/09/2005 US 60/714.918

(73) Titular(es): AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH

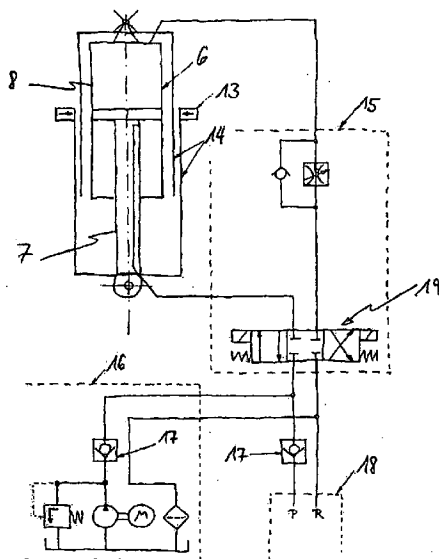
(72) Inventor(es): GUNNAR HAASE

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006008696 de 06/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/028597 de 15/03/2007

(57) Resumo: SISTEMA DE ACIONAMENTO DE ACIONADOR DE AJUSTE PARA UM ACIONADOR DE ESTABILIZADOR HORIZONTAL AJUSTÁVEL E HIDRAULICAMENTE ACIONÁVEL A presente invenção se refere a um sistema de acionamento de acionador de ajuste possuindo dois sistemas de suprimento de energia hidráulica separados, através dos quais é possível pela primeira vez se utilizar um acionador linear hidráulico como um acionador de estabilizador horizontal ajustável em uma aeronave. O pelo menos um acionador linear hidráulico é acoplado ao primeiro sistema de suprimento de energia de tal forma que aplique energia hidráulica ao acionador linear durante a operação normal. A fim de se garantir a aplicação de pressão ao acionador linear hidráulico no caso de quebra, em tal caso, a aplicação de pressão ao acionador linear hidráulico é mantida com o auxílio do segundo sistema de suprimento de energia hidráulica.



"SISTEMA DE ACIONAMENTO DE ACIONADOR DE AJUSTE
PARA UM ACIONADOR DE ESTABILIZADOR HORIZONTAL AJUSTÁVEL E
HIDRAULICAMENTE ACIONÁVEL"

Esse pedido reivindica os benefícios da data de
5 depósito do pedido de patente provisório U.S. No.
60/714.918, depositado em 7 de setembro de 2005, e do pedido
de patente alemão No. 10 2005 042 511.9, depositado em 7 de
setembro de 2005, a descrição dos quais é incorporada aqui
por referência.

10 Campo Técnico

A presente invenção se refere em geral ao supri-
mento de consumidores hidráulicos na aeronave com energia.
Em particular, a presente invenção se refere a um sistema de
acionamento do acionador de ajuste para um acionador de es-
15 tabilizador horizontal ajustável e acionável hidraulicamente
em uma aeronave. Adicionalmente, a presente invenção se re-
fere ao uso de tal sistema de acionamento de estabilizador
horizontal. Na terminologia técnica relevante, os acionado-
res lineares que são utilizados para alterar a inclinação
20 das aletas da aeronave com relação à orientação longitudinal
da fuselagem da aeronave são referidos como "acionadores de
estabilizador horizontal ajustáveis" (THSA de forma abrevia-
da), esse nome também sendo utilizado no escopo da presente
invenção para os acionadores de ajuste linear desse tipo.

25 Fundamentos da Invenção

Tipicamente, as aletas de aeronave cuja inclinação
é alterada com relação à orientação longitudinal de uma fu-
selagem de aeronave são ajustadas, isso é, sua inclinação

com relação à fuselagem da aeronave é alterada, utilizando-se eixos de rosca tipo trapézio ou eixos esféricos recirculantes. Visto que exigências muito rígidas com relação à sua confiabilidade e/ou probabilidade de quebra devem ser colocadas nos acionadores de ajuste desse tipo, dois percursos de carga devem ser tipicamente fornecidos, que podem ser implementados através de um eixo duplo, por exemplo. Alternativamente a isso, é possível também se implementar dois percursos de carga em apenas um eixo na forma de uma construção integrada.

As implementações dos acionadores de estabilizador horizontal ajustável na forma de eixos esféricos recirculantes ou eixos de rosca tipo trapézio desse tipo são muito complexas devido à redundância exigida e à sincronização necessária dos eixos individuais. O número de componentes necessário é relativamente grande, devido a que a implementação se torna relativamente difícil. Adicionalmente, o desgaste e, por sua vez, uma folga correspondente resultam devido aos componentes mecânicos móveis de tais eixos. No caso mais extremo, tal folga nos eixos também pode resultar em efeitos aeroelásticos indesejáveis nas aletas, o que pode finalmente até mesmo resultar no batimento das asas.

Adicionalmente, construções muito complexas desses acionadores de estabilizador horizontal ajustável, construídos de forma redundante, podem resultar nas chamadas falhas de sono, se os eixos forem utilizados, frequentemente não reconhecidas a tempo. A fim de, não obstante, reconhecer as falhas desse tipo, um dispêndio significativo do monitora-

mento é necessário, devido ao qual os acionadores de ajuste se tornam ainda mais complexos e pesados.

Visto que até agora todos os esforços concebíveis foram realizados no sentido de se otimizar um acionador de estabilizador horizontal ajustável utilizando eixos esféricos recirculantes ou de rosca tipo trapézio com relação à sua probabilidade de quebra em seu peso, sem que isso tenha resultado em aperfeiçoamentos significativos, ainda existe a necessidade de se criar um acionador de estabilizador horizontal ajustável que tenha uma construção leve e preencha de forma confiável as enormes exigências de sua probabilidade de quebra.

Para se corresponder a essas necessidades, de acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, um acionador linear hidráulico tal como uma unidade de cilindro de pistão acionável hidraulicamente é utilizado pela primeira vez como um acionador de estabilizador horizontal ajustável, que é referido a seguir de forma abreviada como um acionador de ajuste. Visto que as unidades de cilindro de pistão conhecidas possuem probabilidades de quebra de aproximadamente $1-10^{-4}$ 1/h, a alta exigência localizada nos acionadores de ajuste, que é de $1-10^{-6}$ 1/h, pode não ser alcançada utilizando-se uma unidade de cilindro de pistão desse tipo apenas. Visto que essa probabilidade de quebra exigida pode não ser alcançada utilizando-se uma unidade de cilindro de pistão típica, até agora os versados na técnica se sentiam impedidos de utilizar as unidades de cilindro de pistão típicas desse tipo como acionadores de ajuste.

Portanto, é sugerido que um sistema de acionamento de acionador de ajuste para um acionador de estabilizador horizontal ajustável e acionável hidraulicamente de uma aeronave seja fornecido compreendendo pelo menos um acionador linear hidráulico tal como uma unidade de cilindro de pistão, além de um primeiro sistema de suprimento de energia hidráulica e um segundo sistema de suprimento de energia hidráulica autônomo independente do mesmo. O pelo menos um acionador linear hidráulico é acoplado ao primeiro sistema de suprimento de energia e tal forma que o acionador linear hidráulico possa ter energia hidráulica aplicada ao mesmo pelo primeiro sistema de suprimento de energia durante operação normal. Operação normal significa aqui que o primeiro sistema de suprimento de energia opere perfeitamente. Adicionalmente, o pelo menos um acionador linear hidráulico é acoplado ao segundo sistema de suprimento de energia hidráulica de tal forma que o acionador linear possa ter energia hidráulica aplicada ao mesmo pelo segundo sistema de suprimento de energia durante uma operação de mau funcionamento (isso é, por exemplo, durante a quebra do primeiro sistema de suprimento de energia).

Visto que a probabilidade de quebra conhecida especificada de um acionador linear de aproximadamente $1-10^{-4}$ 1/h se refere a um acionador linear possuindo apenas um sistema de suprimento de energia hidráulica, pelo fornecimento de um segundo sistema de suprimento de energia hidráulica autônomo, a probabilidade de quebra pode ser reduzida para o valor alvo necessário de $1-10^{-6}$ 1/h ou menos. Adicionalmen-

te, o sistema de acionamento de acionador de ajuste de acordo com a presente invenção pode ter uma construção menos complexa do que os acionadores de eixo conhecidos, através do qual o peso do acionador de ajuste pode ser significativamente reduzido. Adicionalmente, um acionador linear hidráulico pode ter um volume geral significativamente menor do que os eixos rosqueados conhecidos a serem fornecidos de forma redundante, o que é desejável sempre no campo de engenharia aeroespacial, obviamente. Uma vantagem adicional alcançada com o auxílio do sistema de acionamento do acionador de ajuste de acordo com uma modalidade da presente invenção pode ser que as velocidades de ajuste mais altas podem ser implementadas utilizando-se um acionador linear hidráulico como utilizado no sistema de acionamento de acionador de ajuste de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção, mais altas do que a dos acionadores de ajuste típicos que empregam eixos rosqueados.

Se o primeiro sistema de suprimento de energia hidráulica quebrar de fato, uma unidade de controle pode comutar a aplicação de pressão hidráulica do pelo menos um acionador linear para o segundo sistema de suprimento de energia hidráulica autônomo. Para essa finalidade, ambos o primeiro sistema de suprimento de energia e também o segundo sistema de suprimento de energia podem ser acoplados à unidade de controle, que é implementada para reconhecer a quebra do primeiro sistema de suprimento de energia a fim de ativar subsequentemente o segundo sistema de suprimento de energia hidráulica imediatamente. Durante a operação normal, o pelo

menos um acionador linear hidráulico pode, dessa forma, ser
suprido com energia hidráulica a partir do primeiro sistema
de suprimento de energia através da unidade de controle; em
contraste, o pelo menos um acionador linear hidráulico pode
5 ser suprido com energia hidráulica a partir do segundo sis-
tema de suprimento de energia através da unidade de controle
durante a operação de mau funcionamento.

Seria concebível se implementar o primeiro sistema
de suprimento de energia hidráulica como uma unidade inde-
10 pendente, no entanto, é sugerido que o primeiro sistema de
suprimento de energia hidráulica seja acoplado ao suprimento
de energia hidráulica principal da aeronave, que é fornecido
de qualquer forma. Dessa forma, múltiplos acionadores de a-
juste diferentes controlados pela unidade de controle podem
15 ter energia hidráulica suprida para os mesmos utilizando-se
o suprimento de energia principal de alto desempenho da ae-
ronave.

Em contraste, o segundo sistema de suprimento de
energia é uma unidade hidráulica completamente independente
20 do suprimento de energia principal da aeronave, que possui
um recipiente de fluido hidráulico separado e uma bomba hi-
dráulica acionável eletricamente separada, por exemplo. A-
través dessa implementação completamente autônoma do segundo
sistema de suprimento de energia hidráulica, a probabilidade
25 de quebra pode ser significativamente reduzida, visto que
não está mais atrelada à probabilidade de quebra do supri-
mento de energia principal da aeronave.

De forma que linhas completamente separadas não

precisem ser dispostas para o suprimento de energia para o pelo menos um acionador linear utilizando o segundo sistema de suprimento de energia, o segundo sistema de suprimento de energia pode ser acoplado ao primeiro sistema de suprimento de energia para aplicar energia hidráulica ao primeiro sistema de suprimento de energia dessa forma durante a operação de mau funcionamento. Dessa forma, o peso adicional pode ser economizado, o que deve, a princípio, sempre ser mantido no campo da engenharia aeroespacial.

Utilizando-se o sistema de acionamento de acionador de ajuste descrito acima, um primeiro estágio de segurança pode ser alcançado visto que o suprimento de energia do pelo menos um acionador linear é mantido através do segundo suprimento de energia no caso de uma quebra do primeiro suprimento de energia. A fim de se preparar para o caso no qual o segundo sistema de suprimento também quebre, um segundo estágio de segurança pode ser implementado visto que o pelo menos um acionador linear na forma de uma unidade de cilindro de pistão compreende uma trava mecânica, que é implementada de modo a fixar a haste do pistão com relação ao cilindro na última posição determinada antes da quebra se os primeiro e segundo sistemas de suprimento de energia quebrarem.

Essa trava mecânica pode ser implementada de forma construtiva de acordo com uma primeira modalidade de tal forma que compreenda uma pluralidade de primeiros elementos de encaixe, que são situados em torno da circunferência externa e na direção longitudinal do cilindro em intervalos

específicos com relação um ao outro. Adicionalmente, a trava compreende pelo menos um segundo elemento de encaixe, que se move em conjunto com a haste de pistão sob um acionamento do acionador linear e passa por uma seção do cilindro ao mesmo tempo. O movimento em conjunto do segundo elemento de encaixe com a haste de pistão pode ser alcançado por pelo menos uma conexão indireta do elemento de encaixe com a haste do pistão. A fim de se fixar a haste de pistão com relação ao cilindro, o pelo menos um segundo elemento de encaixe é implementado a fim de engatar de forma encaixada um dentre uma pluralidade de primeiros elementos de encaixe em um local discreto na direção longitudinal do cilindro. Visto que o segundo elemento de encaixe, já notado, é pelo menos indiretamente conectado à haste do pistão, o acionamento adicional é evitado pelo encaixe alcançado dessa forma, de modo que se o suprimento de energia para o acionador linear quebrar, a última posição determinada do acionador linear pode ser mantida utilizando-se a trava de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção.

Como uma alternativa para essa primeira implementação da trava, seria possível também se inverter as relações. Nesse caso, a trava compreende pelo menos um primeiro elemento de encaixe de acordo com uma segunda modalidade alternativa, que é situada na circunferência externa do cilindro na área de saída da haste do pistão. Adicionalmente, a trava compreende uma pluralidade de segundos elementos de encaixe, que se movem em conjunto com a haste de pistão mediante acionamento do acionador linear e passam pelo primei-

ro elemento de encaixe ao mesmo tempo. O movimento conjunto do segundo dispositivo de encaixe com a haste de pistão pode ser alcançado por pelo menos uma conexão indireta dos segundos elementos de encaixe com a haste de pistão. A fim de se
5 fixar a haste de pistão com relação ao cilindro, o pelo menos um primeiro elemento de encaixe é implementado a fim de engatar de forma encaixada com um dentre a pluralidade de segundos elementos de encaixe. Visto, como já notado, que os segundos elementos de encaixe são pelo menos indiretamente
10 conectados à haste do pistão, o acionamento adicional do acionador linear pode ser impedido pelo encaixe alcançado dessa forma, de modo que se o suprimento de energia para o acionador linear quebrar, a última posição configurada do acionador linear pode ser mantida utilizando-se a trava de
15 acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção.

A trava mecânica descrita pode ser utilizada para todos os tipos de acionadores lineares, tal como cilindro hidráulico, cilindro pneumático, ou unidades de cilindro e pistão de impulsão elétrica, que possuem uma construção cilíndrica e devam ser travados mecanicamente de forma segura
20 em diferentes posições. O ponto de partida para a presente invenção pode ser especificar uma implementação de um acionador de estabilizador horizontal ajustável que permita que as unidades de cilindro de pistão sejam utilizadas como acionadores de estabilizador horizontal ajustáveis, mas outros acionadores da aeronave tal como acionadores de flap, aerofólio auxiliar ou spoiler também possam ser acionados utilizando-se essa trava mecânica, obviamente.

Pelo desenvolvimento da trava mecânica sugerido aqui e pelo sistema de suprimento de energia redundante, uma área completamente nova de aplicação pode ser aberta para os acionadores lineares (elétricos, hidráulicos ou pneumáticos), através dos quais o uso das unidades de cilindro de pistão como os acionadores de estabilizador horizontal ajustáveis pode ser possível. Por meio da trava mecânica, o acionador linear pode ser capaz de manter com segurança sua última posição configurada se o suprimento de energia quebrar, para tal pode não exigir qualquer energia adicional, como será explicado em maiores detalhes a seguir. Em contraste com as travas de fricção conhecidas das unidades de cilindro de pistão, um acionador linear equipado com a trava de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção pode ser, com o dimensionamento correspondente da trava, capaz de manter com segurança as forças na magnitude das forças de posicionamento aplicadas pelo acionador linear propriamente dito.

Visto que a trava é essencialmente situada na área da circunferência externa do acionador linear ou seu cilindro, a trava pode ser inspecionada, mantida, testada e até mesmo reparada com facilidade a qualquer momento, se necessário. Visto que a trava pode transmitir as forças do cilindro para a haste do pistão se os dois sistemas de suprimento de energia para o acionador linear quebrarem, a mesma pode representar um segundo percurso de carga, através do qual as cargas do acionador linear podem ser dissipadas com segurança no caso de uma quebra de energia.

A seguir, as modalidades especiais da primeira implementação da trava de acordo com a presente invenção descrita previamente como a primeira serão explicadas. No entanto, essas modalidades especiais podem ser transferidas de
5 forma análoga com ligeiras adaptações para a segunda implementação da trava de acordo com a presente invenção descrita anteriormente como a segunda, obviamente.

A fim de que pelo menos um segundo elemento de encaixe possa alcançar um encaixe com um dentre a pluralidade
10 de primeiros elementos de encaixe, o pelo menos um segundo elemento de encaixe é implementado de forma a ser capaz de assumir uma posição travada, ou, alternativamente, uma posição destravada. Na posição travada, o pelo menos um segundo
elemento é engatado com um dentre a pluralidade de primeiros
15 elementos de encaixe, enquanto, em contraste, na posição destravada, o encaixe citado é removido.

De forma que nenhuma energia adicional tenha que ser aplicada para transferir o pelo menos um segundo elemento de encaixe para dentro de sua posição travada, o pelo menos um segundo elemento de encaixe pode ser, de acordo com
20 uma modalidade ilustrativa, implementado de forma a gerar uma força de restauração que sempre tenta mover o mesmo para fora da posição destravada e para dentro da posição travada. A fim de se ser capaz de reagir a essa força de restauração,
25 de forma que pelo menos um segundo elemento de travamento não assuma sua posição travada em momentos aleatórios, a trava de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção também pode compreender um acionador de destrava-

mento, que é implementado e situado de forma que pelo menos um segundo elemento de encaixe seja mantido em sua posição destravada contra a força de restauração por meio da ativação do acionador de destravamento.

5 Como já notado acima, nenhuma energia adicional pode ser exigida para se acionar a trava no caso de uma quebra dos dois sistemas de suprimento de energia para o acionador linear. Isso pode ser possibilitado visto que a ativação do acionador de destravamento pode ocorrer através de um
10 sistema de suprimento de energia que é acoplado ao que aciona o acionador linear, o que pode resultar em um dos pelo menos um segundos elementos de encaixe sendo movido para sua posição travada devido à força de restauração no caso de uma quebra dos dois sistemas de suprimento de energia do acionador linear. Dessa forma, por exemplo, no caso de um acionador linear acionado hidraulicamente, um acionador de destravamento, que também é acionado hidraulicamente, pode ser fornecido, a impulsão dos dois acionadores sendo acopladas uma à outra de tal forma que se o primeiro e o segundo sis-
15 temas de suprimento de energia do acionador linear quebrarem, o suprimento de energia para o acionador de destravamento quebra, o que pode resultar em pelo menos um segundo elemento de travamento assumindo automaticamente sua posição travada no momento da quebra de energia, por meio do qual a
20 última posição configurada do acionador linear pode ser travada.
25

Uma modalidade concreta dos múltiplos primeiros elementos de encaixe pode ser implementada na forma de uma

pluralidade de sulcos, por exemplo, que encerram o cilindro em torno de sua circunferência externa. Para essa finalidade, a pluralidade de sulcos pode ser incorporada em uma peça ou de forma integral na circunferência externa do cilindro
5 ou situada em uma manga tubular separada, por exemplo, cujo diâmetro interno é personalizado com relação ao diâmetro externo do cilindro de tal forma que possa ser fixado ao mesmo.

Como já explicado acima, o pelo menos um segundo
10 elemento de encaixe pode ser conectado indiretamente à haste do pistão, a fim de ser capaz de mover em conjunto com o mesmo. Essa conexão indireta pode ser produzida através de um tubo de imersão, por exemplo, que é conectado à haste do pistão em uma extremidade localizada fora do cilindro e de
15 forma concêntrica encerrando a haste de pistão em um intervalo ou distância. Esse intervalo é dimensionado de forma que o cilindro possa mergulhar dentro do intervalo quando o acionador linear é acionado. A fim de se ser capaz de fixar o tubo de imersão e, dessa forma, a haste de pistão com re-
20 lação ao cilindro, o tubo de imersão recebe o pelo menos um segundo elemento de encaixe em sua parede interna na área na qual se sobrepõe ao cilindro. A conexão do tubo de imersão com a extremidade livre da haste de pistão pode ser produzida visto que o tubo de imersão possui uma parede dianteira
25 fechada em uma extremidade, na qual a extremidade livre citada da haste do pistão pode ser fixada por dentro do tubo de imersão, pelo qual um tipo de sino é formado em combinação.

Uma modalidade simples do pelo menos um segundo elemento de encaixe pode ser implementado visto que esse elemento de encaixe é implementado como um prendedor tipo arruela flexível, que é dimensionado de tal forma que em sua
5 posição travada o mesmo engate de forma encaixada em um dentre a pluralidade de sulcos. Alternativamente, por exemplo, seria possível também se fornecer múltiplas unidades de cilindro de pistão pequenas como o segundo elemento de encaixe, que são situadas em torno do exterior do cilindro, e cujas
10 hastes de pistão engatam devido à carga de mola nos sulcos no cilindro no caso de quebra de energia.

Para receber um segundo elemento de encaixe implementado como um prendedor tipo arruela flexível no tubo de imersão, um espaço anular pode ser implementado na área do
15 tubo de imersão na qual o mesmo se sobrepõe ao cilindro, que recebe o prendedor em sua posição destravada.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, pela primeira vez um sistema de acionamento de acionador de ajuste é equipado com pelo menos um acionador linear hidráulico, através do qual pode ser possível se utilizar
20 o sistema de acionamento de acionador de ajuste como descrito acima em uma aeronave, a fim de, dessa forma, acionar um acionador de estabilizador horizontal ajustável implementado como uma unidade de cilindro de pistão hidráulico.

25 Breve Descrição dos Desenhos

A seguir, a presente invenção é explicada em maiores detalhes com referência ao desenho em anexo, que representa meramente uma modalidade ilustrativa da presente in-

venção.

A figura 1 ilustra um diagrama de circuito hidráulico que explica o sistema de acionamento do acionador de ajuste de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente
5 invenção;

A figura 2 é uma vista explodida da trava do acionador linear;

A figura 3a ilustra um corte longitudinal através de uma unidade de cilindro de pistão equipada com a trava;

10 A figura 3b ilustra os detalhes A da figura 3a em uma ilustração ampliada; e

A figura 4 ilustra uma ilustração transversal da trava de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção ao longo da linha B-B na figura 3a.

15 Componentes idênticos ou correspondentes são identificados pelos sinais de referência idênticos ou correspondentes em todas as figuras. As figuras não estão em escala, mas podem ilustrar razões de tamanho qualitativas.

20 Descrição de uma Modalidade Ilustrativa da Presente Invenção

A seguir, o sistema de acionamento do acionador de ajuste de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção é explicado primeiro com referência ao diagrama de circuito hidráulico da figura 1. O sistema de acionamento do
25 acionador de ajuste ilustrado na figura 1 compreende um acionador linear hidráulico 6, um primeiro sistema de suprimento de energia 18, e um segundo sistema de suprimento de energia 16, o segundo sistema de suprimento de energia 16

sendo operado através de uma bomba de fluido hidráulico elétrica separada. O acionador linear 6 possui uma trava externa 13, que será explicada com maiores detalhes no curso adicional dessa descrição das figuras, e que é utilizada como um segundo estágio de segurança no caso de quebra dos dois sistemas de suprimento de energia 16, 18. Nesse estágio é notado apenas que um segundo percurso de carga externo é aberto pela trava 13, através do qual as cargas do cilindro hidráulico podem ser transferidas no caso de uma quebra de energia.

O acionador linear 6 possui energia hidráulica aplicada ao mesmo na forma de pressão hidráulica através do primeiro sistema de suprimento de energia 18 durante a operação normal, através do qual a haste de pistão 7 do acionador linear 6 é colocada em movimento. A fim de ser inverter a direção do movimento da haste de pistão 7, a aplicação de pressão para o acionador linear 6 ocorre através de uma válvula de 4/3 de percurso 19. Para se monitorar quaisquer perdas decorrentes de vazamento, a unidade de controle 15 também compreende uma válvula de regulação de fluxo 20, através da qual quaisquer vazamentos ou perdas de pressão podem ser determinadas.

A fim de se ser capaz de manter a pressão aplicada ao acionador linear 6 no caso de quebra do primeiro sistema de suprimento de energia 18, na modalidade ilustrativa ilustrada aqui, o segundo sistema de suprimento de energia 16 é acoplado ao sistema de linha através do qual o primeiro sistema de suprimento de energia 18 aplica energia hidráulica

ao acionador linear 16. Se o primeiro sistema de suprimento de energia 18 na verdade quebrar, essa quebra é registrada pela unidade de controle 15, que imediatamente ativa a segunda unidade de suprimento de energia 16, através da qual a aplicação adicional da energia hidráulica ao acionador linear 6 pode ser garantida.

A fim de que os dois sistemas de suprimento de energia 16, 18 não influenciem mutuamente um ao outro, os mesmos são hidraulicamente desacoplados um do outro através das válvulas de verificação 17.

Se o segundo sistema de suprimento de energia 16 também quebrar, a trava mecânica 13 se torna ativa, através da qual a última posição configurada do acionador linear 6 é mantida através do segundo percurso de carga 14. Essa trava mecânica será agora explicada com referência às figuras de 2 a 4.

A trava é utilizada para ser capaz de fixar a haste de pistão 7 do acionador linear 6 com relação ao cilindro 8. Um acionador linear 6 desse tipo na forma de uma unidade de cilindro de pistão hidráulico 6 pode ser reconhecido na figura 3. Para essa finalidade, a unidade de cilindro de pistão hidráulico 6 é essencialmente constituída de um cilindro 8 e uma haste de pistão 7 que é montada de forma que seja deslocável na direção longitudinal no cilindro 8.

Através de uma imposição de pressão da cavidade do cilindro, a haste de pistão 7 é deslocada de forma conhecida na direção longitudinal do cilindro 8. Como pode ser observado a partir da figura 3a e especialmente bem a partir da

figura 3b, uma manga tubular 1, que é equipada em torno de sua circunferência externa com uma pluralidade de sulcos 9, que são situados a uma distância um do outro através de uma direção longitudinal do cilindro 8, é fixada através de um prendedor, por exemplo, à circunferência externa do cilindro 8. Apesar de os sulcos 9 serem fornecidos em uma manga tubular separada 1 no exemplo ilustrado aqui, é possível também se incorporar os sulcos 9 diretamente na circunferência externa do cilindro 8, obviamente.

10 Como a figura 3b também ilustra, a haste de pistão 7 é encerrada de forma concêntrica por um chamado tubo de imersão 2, que é conectado à extremidade livre da haste de pistão 7. O tubo de imersão 2 encerra a haste de pistão 7 em um intervalo de tal forma que o cilindro 8 possa mergulhar para dentro do intervalo mediante o acionamento da unidade de cilindro de pistão 6.

15 A haste de pistão 7 é conectada ao tubo de imersão 2 através de uma parede dianteira que fecha o tubo de imersão 2 em um lado, e em cuja extensão um olho ou saliência para conexão da unidade de cilindro de pistão 6 é implementado.

20 A unidade de trava ativa 13 na forma de pelo menos um segundo elemento de travamento é situada na extremidade do tubo de imersão 2 fechado pela parede dianteira. Como pode ser mais bem observado nas figuras 2 e 4, na modalidade ilustrativa mostrada aí, o pelo menos um segundo elemento de encaixe 4 é implementado como um prendedor tipo arruela flexível 4, que é recebido em sua posição destravada por um es-

paço anular 10, que é implementado na extremidade aberta do tubo de imersão 2. Esse espaço anular 10 pode ser formado com o auxílio de uma placa de ancoragem ou roseta de retenção, por exemplo, que pode ser rosqueado em uma expansão na extremidade do tubo de imersão 2. O diâmetro interno do prendedor tipo arruela flexível 4 é personalizado de forma que corresponda essencialmente ao diâmetro interno dos sulcos 9 na manga tubular 1 no estado relaxado, isso é, em sua posição de travamento.

De forma que a unidade de cilindro de pistão não seja continuamente travada utilizando a trava de acordo com a presente invenção, no entanto, um pequeno acionador de destravamento 5 é fornecido nas extremidades abertas do prendedor tipo arruela flexível 4, acionador esse 5 que é conectado a um suprimento de energia que é acoplado ao que aciona a unidade de cilindro de pistão 6 propriamente dita. Preferivelmente, esse pode ser o segundo sistema de suprimento de energia 16. Pelo acionamento do acionador de destravamento 5, o prendedor tipo arruela flexível 4 é mantido em sua posição destravada, na qual é recebido pelo espaço anular 10, de forma que o acionamento livre da unidade de cilindro de pistão 6 seja fornecido, contra sua força de restauração, que sempre tenta mover o mesmo para a posição travada.

Se ambos os primeiro e também o segundo sistemas de suprimento de energia para a unidade de cilindro de pistão 6 quebrarem, isso resulta, devido ao acoplamento do suprimento de energia com o acionador de destravamento 5 com o

segundo sistema de suprimento de energia 16 com a unidade de cilindro de pistão, no acionador de destravamento não ser mais capaz de compensar a força de restauração aplicada pelo prendedor tipo arruela flexível 4, que resulta no prendedor tipo arruela flexível 4 se mover de sua posição destravada para sua posição travada, na qual engata com um dos sulcos 9 na manga tubular 1, através da qual a haste de pistão 7 é fixada com relação ao cilindro 8. A conexão de encaixe produzida dessa forma entre os dois olhos 12 da unidade de cilindro de pistão 6 trava a mesma com segurança e representa um segundo percurso de carga como um segundo estágio de segurança.

Ademais, é notado que "compreendendo" ou "incluindo" não exclui outros elementos ou etapas e "uma", "um" não exclui múltiplos. Adicionalmente, deve-se notar que as características ou etapas que foram descritas com referência a uma das modalidades ilustrativas acima também podem ser utilizadas em combinação com outras características ou etapas de outras modalidades ilustrativas descritas acima. Sinais de referência nas reivindicações não devem ser observados como restrição.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de acionamento de acionador de ajuste para um acionador de estabilizador horizontal ajustável acionável hidraulicamente de uma aeronave, o sistema sendo

5 **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

pelo menos um acionador linear hidráulico (6);

um primeiro sistema de suprimento de energia hidráulica (18); e

10 um segundo sistema de suprimento de energia hidráulica autônomo (16);

onde o pelo menos um acionador linear hidráulico (6) é acoplado ao primeiro sistema de suprimento de energia, que aplica energia hidráulica ao acionador linear hidráulico (6) durante a operação normal, e o pelo menos um acionador
15 linear hidráulico (16) possui energia hidráulica aplicada ao mesmo pelo segundo sistema de suprimento de energia (16) durante a operação de mau funcionamento, na qual o primeiro sistema de suprimento de energia (18) foi pelo menos parcialmente quebrado.

20 2. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente:

uma unidade de controle (15), à qual o primeiro sistema de suprimento de energia (18) e também o segundo
25 sistema de suprimento de energia (16) são acoplados;

onde a unidade de controle (15) supre o pelo menos um acionador linear hidráulico (6) com energia hidráulica a partir do primeiro sistema de suprimento de energia durante

operação normal, e a unidade de controle (15) supre o pelo menos um segundo acionador linear hidráulico (6) com energia hidráulica do segundo sistema de suprimento de energia hidráulica (16) durante a operação de mau funcionamento.

5 3. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de o primeiro sistema de suprimento de energia hidráulica (18) ser acoplado a um suprimento de energia hidráulica principal da aeronave.

10 4. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de o segundo sistema de suprimento de energia hidráulica (16) ser independente do suprimento de energia principal da aeronave e possuir um recipiente de fluido hidráulico separado e
15 uma bomba hidráulica separada.

 5. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de o segundo sistema de suprimento de energia (16) aplicar energia hidráulica ao primeiro sistema de suprimento de energia (18) para o suprimento de energia do acionador linear (6) durante a operação de mau
20 funcionamento.

 6. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de o acionador linear (6) ser implementado como uma unidade de cilindro de pistão possuindo uma haste de pistão (7) e um cilindro (8), e o acionador linear (6) compreender uma trava mecânica (13), que é adaptada para

fixar a haste de pistão (7) com relação ao cilindro (8) na última posição configurada antes da quebra no caso de uma quebra dos primeiro e segundo sistemas de suprimento de energia (18, 16).

5 7. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava mecânica compreender uma pluralidade de primeiros elementos de encaixe (9) que são, cada um, situados em torno da circunferencial externa por uma distância um do outro em
10 uma direção longitudinal do cilindro (8), e pelo menos um segundo elemento de encaixe (4), que se move em conjunto com a haste de pistão (7) mediante o acionamento do acionador linear (6) e passa por uma seção do cilindro (8) ao mesmo tempo, onde o pelo menos um segundo elemento de encaixe é
15 engatável de forma de encaixe com um dentre a pluralidade de primeiros elementos de encaixe (9) em posições discretas na direção longitudinal do cilindro (8), por meio do qual a haste do pistão (7) é fixada com relação ao cilindro (8).

 8. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
20 de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de o pelo menos um segundo elemento de encaixe (4) ser adaptado para ser capaz de assumir alternativamente uma posição travada, na qual é engatado com um dentre a pluralidade de primeiros elementos de encaixe (9) para formar um encaixe, ou
25 uma posição destravada, na qual o encaixe citado é removido.

 9. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de o pelo menos um segundo elemento de encaixe (4) ser adaptado

para produzir a força de restauração, que tenta mover o mesmo para fora da posição destravada e para dentro da posição travada.

10. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
5 de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava compreender um acionador de destravamento (5), através da ativação da qual o pelo menos um segundo elemento de encaixe (4) é mantido em sua posição destravada contra a força de restauração.

10 11. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de o acionador de destravamento (5) ser ativado através de um sistema de suprimento de energia, que é acoplado ao que aciona o acionador linear (6), de forma que se o suprimento
15 de energia do acionador linear (6) quebrar, o pelo menos um segundo elemento de encaixe (4) se mover para dentro da posição travada devido à força de restauração.

12. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 7 a 11,
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de a pluralidade de primeiros elementos de encaixe (9) serem formados por uma pluralidade de sulcos (9) que encerram a circunferência externa do cilindro (8).

13. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
25 de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de a pluralidade de sulcos (9) ser incorporada em uma peça na circunferência externa do cilindro (8).

14. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,

de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de a pluralidade de sulcos (9) ser incorporada em uma manga tubular separada (1), cujo diâmetro interno é personalizado com relação ao diâmetro externo do cilindro (8) de tal forma
5 que seja fixado no mesmo.

15. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 7 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava compreender adicionalmente um tubo de imersão (2) que é conectado à extremidade da
10 haste de pistão (7) localizada fora do cilindro (8) e encerrar a haste de pistão (7) de forma concêntrica em um intervalo, o intervalo sendo dimensionado de tal forma que mediante um acionamento do acionador linear (6), o cilindro (8) mergulhar no intervalo, e onde o tubo de imersão (2) recebe
15 o pelo menos um segundo elemento de encaixe em sua parede interna na área na qual se sobrepõe ao cilindro (8).

16. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de o tubo de imersão (2) possuir uma parede dianteira fechada
20 (11) em uma extremidade, através da qual a haste de pistão (7) é pelo menos conectada indiretamente com o tubo de imersão (2) propriamente dito.

17. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 12 ou 16, **CARACTERIZADO** pelo
25 fato de o pelo menos um segundo elemento de encaixe (4) ser implementado como um prendedor tipo arruela flexível (4), que engata de forma encaixada um dentre uma pluralidade de sulcos (9) em sua posição travada.

18. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de o tubo de imersão (2) formar um espaço anular (10) na área na qual se sobrepõe ao cilindro, espaço no qual o prendedor
5 tipo arruela flexível (4) é recebido.

19. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava mecânica compreender pelo menos um primeiro elemento de encaixe, que é situado em torno da circunferência externa
10 na área de saída da haste de pistão no cilindro, e uma pluralidade de segundos elementos de encaixe, que se movem em conjunto com a haste de pistão mediante o acionamento do acionador linear e além do primeiro elemento de encaixe, onde pelo menos um primeiro elemento de encaixe é engatável de
15 forma encaixada com um dentre a pluralidade de segundos elementos de encaixe em posições discretas em uma direção longitudinal da haste de pistão, por meio dos quais a haste de pistão é fixada com relação ao cilindro.

20. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
20 de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de o pelo menos um primeiro elemento de encaixe ser adaptado para ser capaz de assumir alternativamente uma posição travada, na qual é engatado com um dentre a pluralidade de segundos elementos de encaixe para formar um encaixe de forma,
25 ou uma posição destravada, na qual o encaixe de forma citado é removido.

21. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de

o pelo menos um primeiro elemento de encaixe ser adaptado para produzir uma força de restauração, que tenta mover o mesmo para fora da posição destravada e para dentro da posição travada.

5 22. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava compreender um acionador de destravamento, por meio da ativação do qual o pelo menos um primeiro elemento de encaixe é mantido em sua posição destravada contra a força de
10 restauração.

 23. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de o acionador de destravamento ser ativado através de um suprimento de energia que é acoplado ao que aciona o acionador
15 linear, de forma que se o suprimento de energia do acionador linear quebrar, o pelo menos um segundo elemento de encaixe move para dentro da posição travada devido à força de restauração.

 24. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
20 de acordo com qualquer uma das reivindicações de 19 a 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de a trava compreender um tubo de imersão, que é conectado à haste do pistão em uma extremidade fora do cilindro e encerra a haste de pistão de forma concêntrica em um intervalo, onde o intervalo é dimensionado
25 de tal forma que o cilindro mergulhe no intervalo mediante o acionamento do acionador linear.

 25. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 19 a 24,

CARACTERIZADO pelo fato de a pluralidade de segundos elementos de encaixe ser formada pela pluralidade de sulcos que é incorporada na circunferência interna do tubo de imersão.

26. Sistema de acionamento de acionador de ajuste,
5 de acordo com a reivindicação 24 ou 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de o tubo de imersão compreender uma parede dianteira fechada em uma extremidade, através da qual a haste de pistão é pelo menos indiretamente conectada ao tubo de imersão propriamente dito.

10 27. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com a reivindicação 25 ou 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de o pelo menos um primeiro elemento de encaixe ser implementado como um prendedor tipo arruela flexível, que engata de forma encaixada um dentre a pluralidade de sulcos em
15 sua posição travada.

28. Sistema de acionamento de acionador de ajuste, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de o cilindro formar, na área na qual se sobrepõe ao tubo de imersão, um espaço anular no
20 qual o prendedor tipo arruela flexível é recebido.

29. Uso de um sistema de acionamento de acionador de ajuste, como definido em uma das reivindicações de 1 a 28, em uma aeronave sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de acionar, dessa forma, pelo menos um THSA implementado como uma
25 unidade de cilindro de pistão hidráulico.

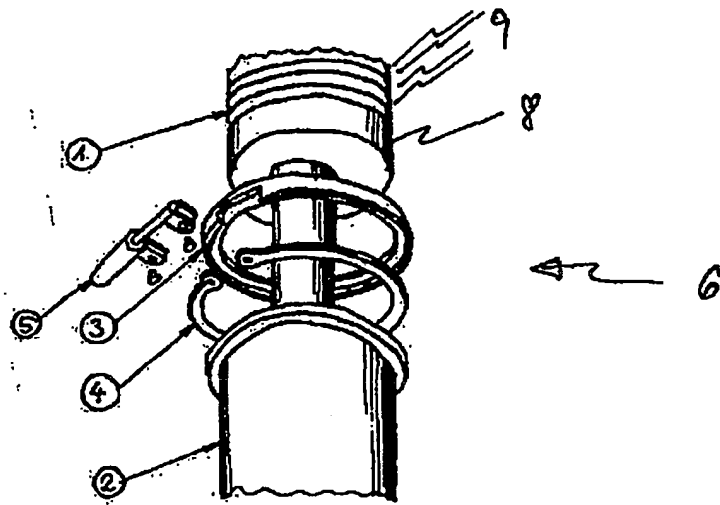


Fig. 2

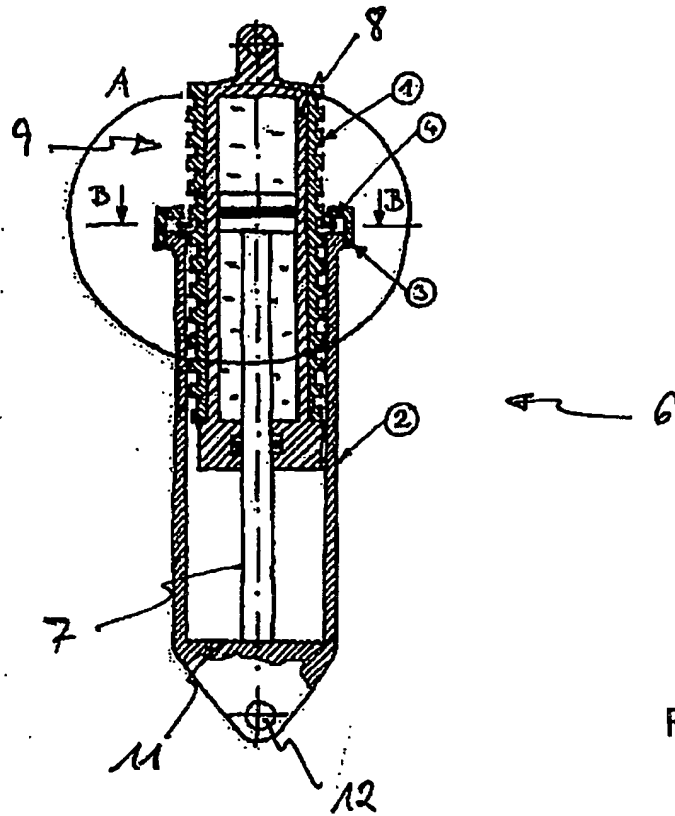


Fig. 3a

Detalhe A

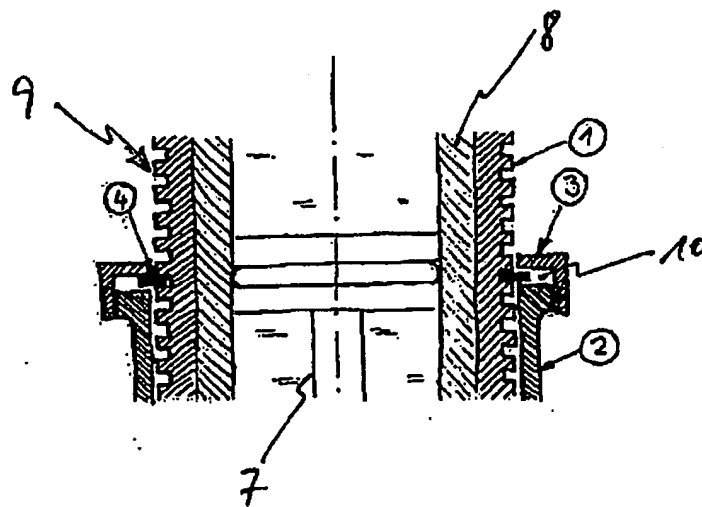


Fig. 3b

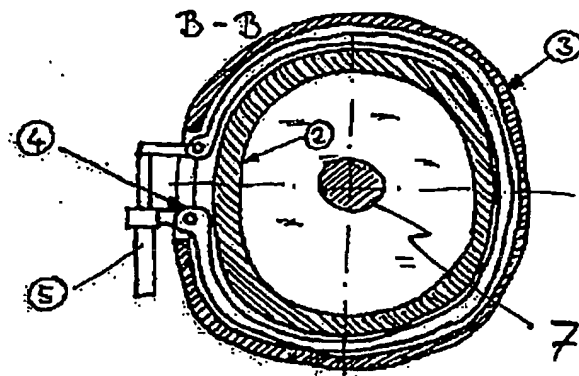


Fig. 4

RESUMO

"SISTEMA DE ACIONAMENTO DE ACIONADOR DE AJUSTE PARA UM ACIONADOR DE ESTABILIZADOR HORIZONTAL AJUSTÁVEL E HIDRAULICAMENTE ACIONÁVEL"

5 A presente invenção se refere a um sistema de a-
 cionamento de acionador de ajuste possuindo dois sistemas de
 suprimento de energia hidráulica separados, através dos
 quais é possível pela primeira vez se utilizar um acionador
 linear hidráulico como um acionador de estabilizador hori-
 10 zontal ajustável em uma aeronave. O pelo menos um acionador
 linear hidráulico é acoplado ao primeiro sistema de supri-
 mento de energia de tal forma que aplique energia hidráulica
 ao acionador linear durante a operação normal. A fim de se
 garantir a aplicação de pressão ao acionador linear hidráu-
 15 lico no caso de quebra, em tal caso, a aplicação de pressão
 ao acionador linear hidráulico é mantida com o auxílio do
 segundo sistema de suprimento de energia hidráulica.