

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

(21) **PI 0618787-0 A2**

(22) Data de Depósito: 14/11/2006

(43) Data da Publicação: 08/01/2013
(RPI 2192)



(51) *Int.Cl.:*

B64C 25/14

B64C 25/18

(54) **Título:** TREM DE POUSO DE AERONAVE, E, AERONAVE

(30) **Prioridade Unionista:** 21/11/2005 FR 0553534

(73) **Titular(es):** AIRBUS FRANCE

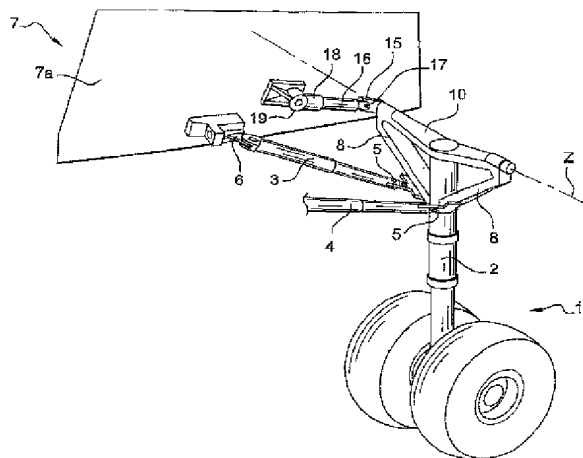
(72) **Inventor(es):** Paul de Ruffray, Rodolphe Morel

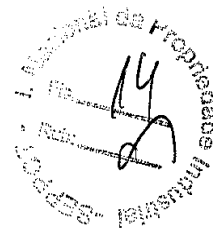
(74) **Procurador(es):** Custódio De Almeida & Cia

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006068463 de
14/11/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/057401 de
24/05/2007

(57) **Resumo:** TREM POUSO DE AERONAVE, E, AERONAVE O objetivo da invenção é um trem de pouso (1) de aeronave compreendendo uma perna (2), uma haste (10) definido um eixo de rotação da perna em um plano de manobra (P) definido por uma posição de extensão da perna (2) e uma posição de retração da perna (2) e um dispositivo de manobra da perna compreendendo pelo menos uma perna de força (3, 4) comportando uma primeira extremidade provida de um primeiro meio de ligação (5) com um elemento do trem de pouso e uma segunda extremidade provida com um segundo meio de ligação (6) com um elemento (7a) de um compartimento de trem recebendo o trem de pouso para o qual a referida pelo menos perna de força se estende para fora do plano de manobra da perna do trem de pouso.





"TREM DE POUSO DE AERONAVE, E, AERONAVE"

A presente invenção refere-se a um trem de pouso compreendendo um dispositivo aperfeiçoado de manobra com perna de força e uma aeronave compreendendo o mesmo.

5 Diferentes dispositivos de manobra de trens de pouso de aeronaves existem para retrain e estender um trem de pouso de seu compartimento de trem e, particularmente, existem dispositivos de manobra compreendendo uma perna de força telescópica compreendendo um macaco articulado, de um lado, sobre a perna do trem de pouso e, por outro lado, sobre uma estrutura fixa do compartimento do trem.

10 As pernas de força são dispositivos que asseguram o travamento das pernas de trem de pouso em posição baixa.

No caso de trens de pouso equipados com uma perna de força telescópica, esta sendo constituída por um macaco com curso extenso situado em cima do trem de pouso em posição retraída, tornando difícil a sua colocação nos compartimentos de trem e impondo, a estes últimos, dimensões grandes notadamente em altura para o alojamento das pernas de força.

15 Por outro lado, estas pernas de força dispostas no plano de manobra da perna de trem devem ser fixadas sob o teto dos compartimentos de trem que deve, portanto, ser reforçado.

20 Uma alternativa é constituída pela utilização de uma perna de força dobrável, mas tal perna de força permanece volumosa uma vez redobrada quando o trem de pouso é retraído em seu compartimento.

25 A presente invenção propõe um trem de pouso provido de um dispositivo de manobra simples e pouco volumoso e prevê, para isto, um trem de pouso de aeronave compreendendo uma perna, uma haste definindo um eixo de rotação da perna em um plano de manobra (P) definido por uma posição estendida da perna e uma posição retraída da perna e um dispositivo



de manobra da perna compreendendo, pelo menos, uma perna de força comportando uma primeira extremidade provida de um primeiro meio de ligação com um elemento do trem de pouso e uma segunda extremidade provida de um segundo meio de ligação com um elemento de um compartimento de trem recebendo o trem de pouso para o qual a referida, pelo menos, uma perna de força se estende fora do plano de manobra da perna de trem de pouso.

Com vantagem, o trem de pouso, de acordo com a invenção, compreende duas pernas de força dispostas de um lado e de outro do plano de manobra e os segundos meios de ligação são tornados solidários de painéis laterais do compartimento de trem, o que permite obter um trem de pouso particularmente compacto.

Outras características e vantagens da invenção serão melhor compreendidas na leitura da descrição seguinte de exemplos não limitativos da invenção com referência às figuras que representam:

Na figura 1: uma vista em perspectiva de um trem de pouso de acordo com a invenção,

Na figura 2: um detalhe da figura 1,

Na figura 3: uma vista em perspectiva de face de uma parte do trem de pouso da figura, trem estendido,

Na figura 4: uma vista em perspectiva de face de uma parte do trem de pouso da figura 1, trem retraído,

Na figura 5: uma vista lateral do trem de pouso da figura 1, trem estendido,

Na figura 6: uma vista lateral do trem de pouso da figura 1, trem parcialmente retraído,

Na figura 7: o trem de pouso da figura 6 totalmente retraído no compartimento do trem,



Na figura 8: uma vista de um trem de pouso da técnica anterior, trem retraído,

Na figura 9A: uma vista esquemática de cima do trem de pouso da figura 1,

5 Na figura 9B e 9C: vistas respectivamente de face e em perspectiva de lado de uma forma de realização alternativa de um trem de pouso de acordo com a invenção.

A figura 1 descreve, de modo geral, um primeiro exemplo de realização de um trem de pouso 1 de aeronave de acordo com a invenção.

10 Este trem de pouso compreende uma perna 2 e uma haste 10 disposta sobre o topo da perna.

A haste assegura a fixação o trem de pouso no compartimento de trem e constitui um eixo de rotação da perna em um plano de manobra (P) definido por uma posição estendida da perna 2 e uma posição retraída da perna 2 e compreendendo o conjunto de retas definidas pela perna fora de seu movimento.

No caso de um trem de pouso tradicional, as extremidades da haste comportam mancais recebidos nos alojamentos laterais do compartimento do trem.

20 De acordo com a presente invenção, as extremidades da haste definindo o eixo de rotação Z são, como será visto abaixo, com vantagem solidarizadas a uma primeira extremidade 17 de macacos 16 de manobra da perna e ligadas à haste propriamente dita através de garras de ligação permitindo um leve desvio do eixo de rotação em relação a um eixo passando pelo ponto de fixação da haste sobre a perna.

25 A haste 10 será compreendida abaixo como compreendendo as garras de ligação por comodidade, o eixo (Z) definido pela haste passando pelos eixos solidarizando os macacos à haste.



O trem de pouso de acordo com a invenção compreende um dispositivo de manobra da perna compreendendo, pelo menos, uma perna de força 3, 4 se estendendo fora do plano de manobra da perna do trem de pouso.

Na figura 2, apresentando um detalhe da figura 1, são representadas a perna de força direita sustentada por um segmento de um braço de reforço, a extremidade da haste 10 e a garra de fixação da extremidade 17 de um macaco 16.

A perna de força é do tipo de pernas de força telescópicas.

Ela comporta uma primeira extremidade provida de um primeiro meio de ligação 5 com um elemento do trem de pouso e uma segunda extremidade provida com um segundo meio de ligação 6 com um elemento 7 de um compartimento de trem recebendo o trem de pouso.

Em particular, as pernas de força de acordo com a invenção, se estendendo fora do plano de manobra da perna do trem de pouso, são de comprimento reduzido em relação a uma perna de força telescópica tradicional fixada, de um lado, à perna de trem e, de outro lado, ao teto do compartimento de trem e funcionando no plano de manobra do trem de pouso.

Com vantagem, o elemento 7a, sobre o qual se fixa a perna de força da direita, é um painel lateral do compartimento de trem provido eventualmente de um enrijecedor ou de uma longarina absorvendo os esforços de rotação transmitidos pela perna de força.

De modo simétrico, a perna de força da esquerda se fixa sobre um painel lateral do lado oposto ao painel 7a do compartimento de trem.

Mais particularmente, o trem de pouso de acordo com a invenção comporta, portanto, duas pernas de força 2, 4, dispostas lateralmente de um lado ao outro da perna do trem de pouso e fixadas por seus segundos meios de ligação sobre os painéis laterais do compartimento de trem correspondentes.

Voltando à figura 2, os primeiros meios de ligação 5 são



dispostos sobre braços de reforço inclinados 8, ligando a perna às extremidades da haste 10 compreendendo a ligação da haste 10 aos macacos 16.

5 O trem de pouso compreende duas pernas de força 3, 4, dispostas de um lado e de outro do plano de manobra e cada uma disposta em um painel lateral do compartimento do trem de aeronave em que é recebido o trem de pouso. Os segundos meios de ligação das pernas de força são absorvidos sobre os painéis laterais 7a.

10 De acordo com uma primeira forma de realização representada na figura 1 e esquematizada na figura 9A, as pernas de força 3, 4, são dispostas obliquamente em relação ao plano P de manobra da perna 2 do trem de pouso.

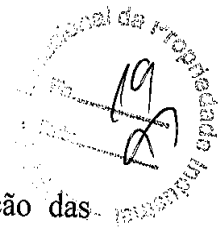
15 Neste caso, quando da retração e da extensão do trem de pouso, o movimento de retração/extensão do trem induz um componente de rotação e de torção das pernas de força o que impõe que pelo menos alguns dos referidos meios de ligação 5, 6 comportam juntas cardan de ligação 11, 12 para permitir o deslizamento da haste telescópica da perna de força em sua luva.

20 Por outro lado, uma rotação do pistão da perna de força no corpo da perna de força deve ser possível.

Em particular, o segundo meio de ligação 6 comporta uma junta cardan de ligação 11 entre a perna de força e o compartimento de trem da aeronave equipado com um trem de pouso de acordo com a invenção.

25 Do mesmo modo, o primeiro meio de ligação 5 da perna de força sobre a perna ou sobre o braço de reforço comporta, de acordo com o exemplo, uma junta cardan de ligação.

Esta solução tem por inconveniente o fato de que os esforços segundo um eixo transversal são introduzidos no compartimento de trem o



que necessita eventualmente retomar os segundos pontos de fixação das pernas de força sobre as longarinas ou enrijecedores.

De acordo com uma segunda forma de realização esquematizada nas figuras 9B e 9C, as pernas de força se estendem nos planos P1, P2
5 sensivelmente paralelas ao plano P de manobra da perna 2.

Para tanto, os braços de reforço inclinados, ligando a perna às extremidades de fixação do eixo de manobra, são providos com ramificações transversais 13 e ramificações de desvio 14 e os primeiros meios de ligação das pernas de força sobre os braços são dispostos sobre as referidas ramificações de desvio 14.
10

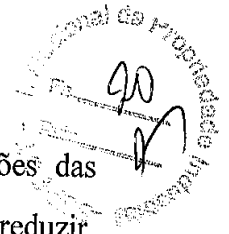
Por outro lado, podem ser também previstos blocos 20, 21, ultrapassando as paredes laterais do compartimento de trem e se estendendo para o interior do referido compartimento para conservar as pernas de força em alinhamento paralelo ao plano P.

Esta solução permite simplificar os meios de fixação das pernas de força sobre o trem de pouso e sobre os painéis, evitando as juntas cardan e as substituindo por simples fixações rotativas, evitando, por outro lado, introduzir esforços transversais no compartimento de trem, mas apresenta a desvantagem de induzir momentos de flexão nos braços de reforço.
15

Como foi visto acima, de acordo com o exemplo das figuras 1 a 7, as extremidades da haste 10 definindo o eixo de manobra Z são solidárias das primeiras extremidades 17 de macacos de manobra 16.
20

Um único macaco 16 é necessário e, neste caso, pelo menos uma extremidade da haste 10 definindo o eixo de rotação Z é solidarizada a uma primeira extremidade 17 do macaco 16 de manobra da perna.
25

O ou os macacos de manobra 16 comportam uma segunda extremidade 18 ligada a um painel lateral 7a do referido compartimento através de uma fixação rotativa 19.



Esta disposição vantajosa permite posicionar as fixações das pernas de força o mais perto da saída do compartimento de trem para reduzir, ao máximo, o volume ocupado pelo trem de pouso na aeronave.

5 As figuras 5, 6 e 7, que ilustram a retração e a extensão do trem de pouso, permitem compreender o interesse desta solução.

O trem de pouso estendido é representado na figura 5, visto de lado com um corte de uma parte da haste e uma parte de braço de modo que apenas o macaco e as pernas de força dispostas atrás da perna sejam visíveis.

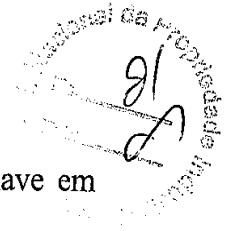
10 Nesta posição, a perna de força telescópica está em extensão máxima e o macaco está totalmente retraído. O trem de pouso é estendido em posição de rodagem e de aterrissagem.

15 A figura 6 mostra uma posição intermediária do trem de pouso para a qual a perna de força está retraída e para a qual o macaco está sempre comprimido, a perna tendo, em relação à figura 5, efetuado uma rotação em torno do eixo Z.

20 Esta posição corresponde, de fato, à posição retraída de um trem de pouso compreendendo duas pernas de força de acordo com a invenção mas desprovido de macaco e para o qual o eixo de rotação passa pelas extremidades da haste 10, as extremidades desta última sendo providas com mancais que são recebidos nos painéis laterais.

Como visível nesta figura 6, a perna não está totalmente retraída e a roda ultrapassa o compartimento de trem devido ao fato de que a tração da perna de força não está apta a levantar completamente a perna de trem até a fazer ultrapassar um plano horizontal passando pelo eixo Z.

25 Tal construção é possível mas obriga a dispor o eixo de rotação da perna e os pontos de fixação bem alto no compartimento de trem para que as rodas do trem de pouso não o ultrapassem, o que não é a solução ótima procurada pela invenção para a qual a perna de trem deve estar disposta o



mais baixo no compartimento de trem para liberar espaço na aeronave em cima deste compartimento de trem.

Assim, em forma de realização vantajosa, a haste 10 é montada sobre os macacos 16, macacos de manobra que, como representado na figura 7, passam em extensão uma vez retraídas as pernas de força a fim de fazer pivotar ainda a perna que oscila em uma posição para a qual o eixo suportando as rodas se encontra em cima do eixo Z, a perna se encontrando então em cima dos pontos de fixação das pernas de força sobre os painéis laterais do compartimento do trem de modo que a posição do trem é similar à posição de um trem tradicional, por exemplo um trem de pouso com perna de força dobrável como representado na figura 8.

Assim, para uma aeronave equipada com o trem de pouso de acordo com a invenção, um ou vários macacos de manobra 16 asseguram a retração e a extensão do trem, as pernas de força 3, 4 asseguram o travamento do trem de pouso, a retração do trem sendo comandada, particularmente, pelo ou pelos macacos.

Os macacos e as pernas de força constituem lados de paralelogramos deformáveis que são dispostos o mais perto da entrada do compartimento de trem, a retração do trem no compartimento de trem, comandada pela extensão do ou dos macacos 16 comporta uma sequência de extensão dos referidos macacos, a sequência de extensão dos macacos comandando uma sequência de contração das pernas de força, a sequência de extensão se prolongando para permitir uma oscilação da perna além de um plano horizontal em seu movimento de retração.

Ao contrário, quando da extensão do trem, o ou os macacos se retraem o que comanda a extensão das pernas de força, a perna de trem girando, a princípio, em torno de um eixo situado entre o eixo de fixação das pernas de força sobre a perna e o eixo Z de fixação dos macacos sobre a haste

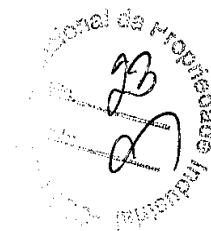


antes de girar em torno do eixo Z.

5 A posição da haste frente às pernas de força é representada de face nas figuras 3 e 4 que permitem visualizar a rotação das fixações de tipo cardan usadas no caso das pernas de força oblíquas cujos pontos de fixação sobre os braços 8 são realizados o mais perto da perna de trem para minimizar os esforços de empeno sobre os braços 8.

10 Estas figuras 3 e 4 e a figura 7 notadamente permitem constatar que o trem de pouso munido de duas pernas de força laterais se retomando sobre os painéis laterais do compartimento de trem é um trem de pouso particularmente compacto, e isto particularmente graças às pernas de força de comprimento reduzido de acordo com a invenção.

15 O compartimento de trem pode ser assim reduzido em altura, ou seja constituído de uma armação estrutural e de um envelope realizados o mais perto do trem para liberar um espaço na aeronave, este espaço permitindo alojar equipamentos suplementares e para reduzir a massa do compartimento de trem.



REIVINDICAÇÕES

1. Trem de pouso (1) de aeronave compreendendo uma perna (2), uma haste (10) definindo um eixo de rotação da perna em um plano de manobra (P) definido por uma posição de extensão da perna (2) e uma
5 posição de retração da perna (2) e um dispositivo de manobra da perna compreendendo, pelo menos, uma perna de força (3, 4) comportando uma primeira extremidade provida de um primeiro meio de ligação (5) com um elemento do trem de pouso e uma segunda extremidade provida com um
10 segundo meio de ligação (6) com um elemento (7a) de um compartimento de trem recebendo o trem de pouso, caracterizado pelo fato de que a referida pelo menos uma perna de força se estende fora do plano de manobra da perna do trem de pouso.

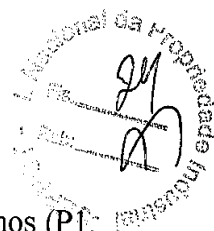
2. Trem de pouso de aeronave de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele compreende duas pernas de força (3, 4),
15 dispostas de um lado e outro do plano de manobra e cujos segundos meios de ligação são solidarizados aos painéis laterais do compartimento de trem.

3. Trem de pouso de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os primeiros meios de ligação (5) são dispostos sobre os braços de reforço inclinados (8), ligando a perna às extremidades de fixação
20 da haste (10).

4. Trem de pouso de aeronave de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que as pernas de força (3, 4) são dispostas obliquamente em relação ao plano (P) de manobra da perna (2) do trem de pouso.

25 5. Trem de pouso de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos alguns dos referidos meios de ligação (5, 6) comportam juntas cardan de ligação (11, 12).

6. Trem de pouso de aeronave de acordo com a reivindicação 2,



caracterizado pelo fato de que as pernas de força se estendem em planos (P1, P2) sensivelmente paralelos ao plano (P) de manobra da perna (2).

5 7. Trem de pouso de aeronave de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os braços de reforço inclinados ligando a perna às extremidades de fixação do eixo de manobra, são providos por ramificações transversais (13) e ramificações de desvio (14) e em que os primeiros meios de ligação são dispostos sobre as referidas ramificações de desvio (14).

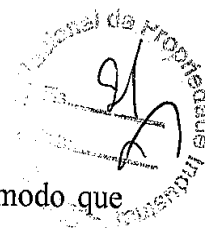
10 8. Trem de pouso de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma extremidade da haste (10) definindo o eixo de rotação (Z) é solidarizada a uma primeira extremidade (17) de um macaco (16) de manobra da perna.

15 9. Aeronave comportando um trem de pouso de acordo com uma das reivindicações precedentes recebido em um compartimento de trem, caracterizada pelo fato de que o segundo meio de ligação é retomado sobre um painel lateral (7a) do referido compartimento de trem.

20 10. Aeronave de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o segundo meio de ligação (6) comporta uma junta cardan de ligação (11).

25 11. Aeronave de acordo com a reivindicação 8 a 10, caracterizada pelo fato de que as extremidades da haste (10) definindo o eixo de manobra (Z) são solidárias das primeiras extremidades (17) de um ou vários macacos de manobra (16), os referidos macacos de manobra (16) comportando uma segunda extremidade (18) ligada a um painel lateral (7a) do referido compartimento através de uma fixação rotativa (19).

12. Aeronave de acordo com as reivindicações 9 e 11, caracterizada pelo fato de que o ou os macacos de manobra (16) e as pernas de força (3, 4) constituem lados de paralelogramos deformáveis e são



- dispostas o mais perto da entrada do compartimento de trem, de modo que retração do trem no compartimento de trem comporta uma seqüência de extensão dos referidos macacos, a seqüência de extensão dos macacos comandando uma seqüência de contração das pernas de força, a seqüência de
- 5 extensão se prolongando para permitir uma oscilação da perna além de um plano horizontal em seu movimento de retração.

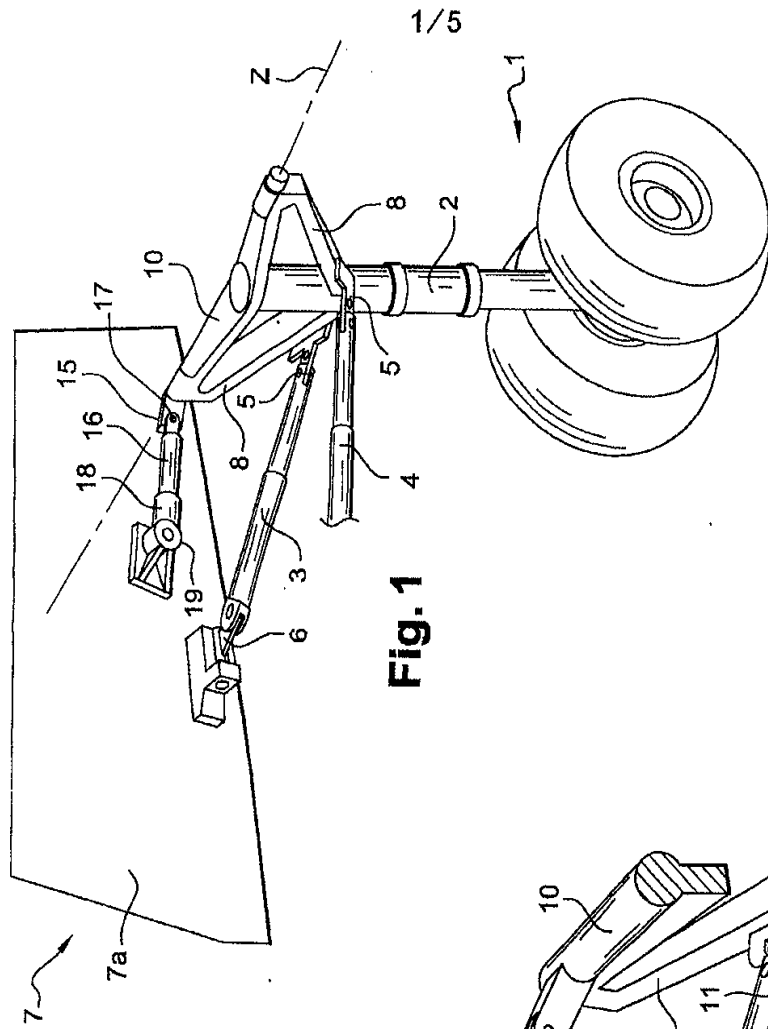


Fig. 1

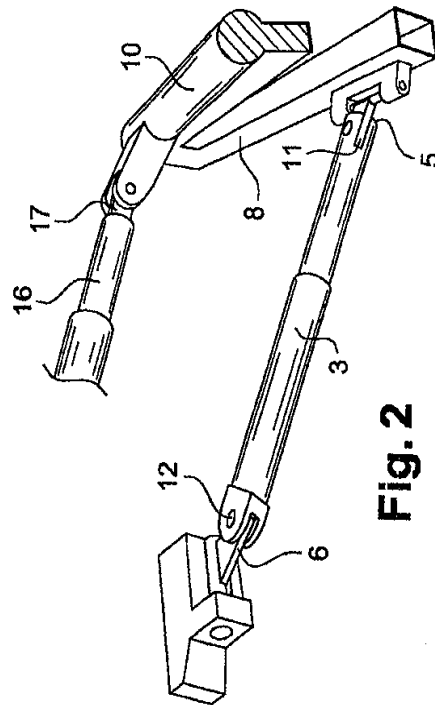


Fig. 2

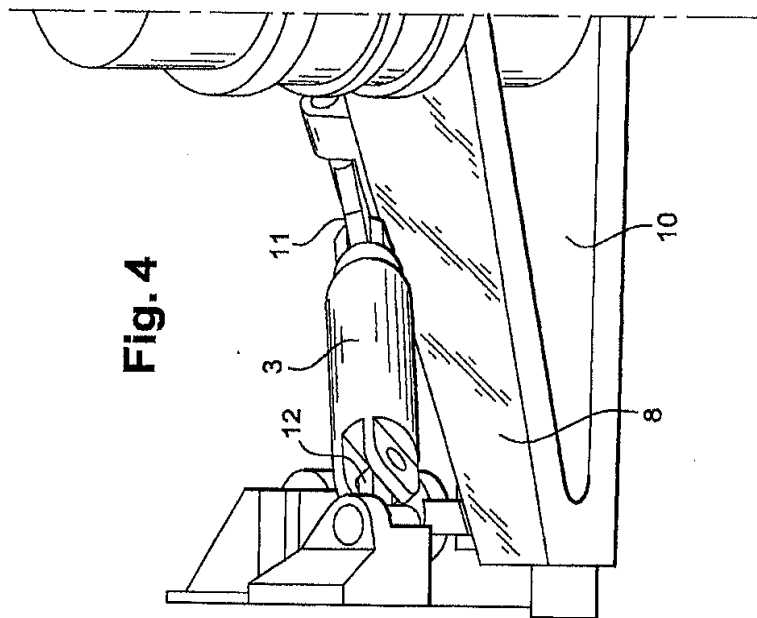


Fig. 4

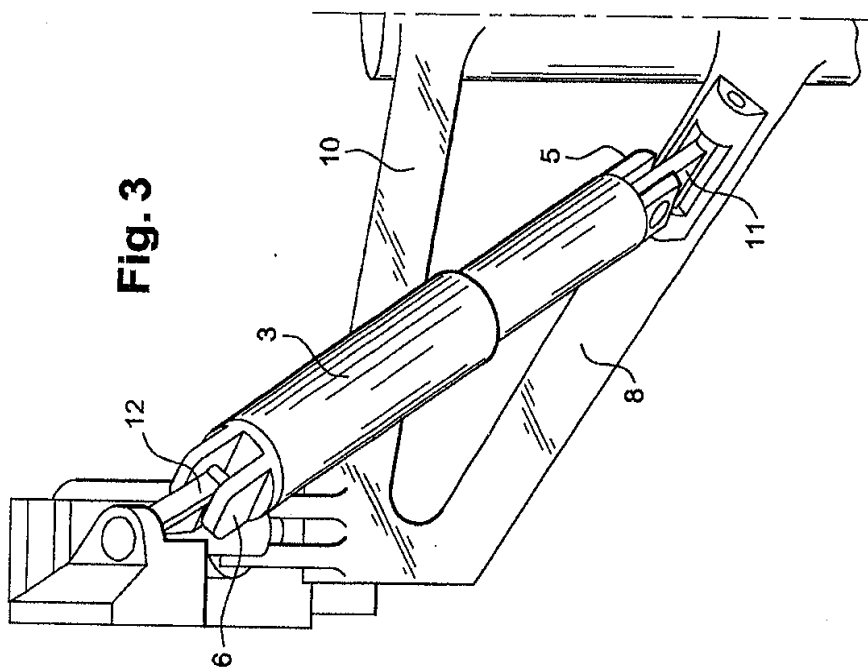


Fig. 3

SECRET
Buletin de Informații
Nr. 1/2000
Ministerul de Interne
48

Fig. 6

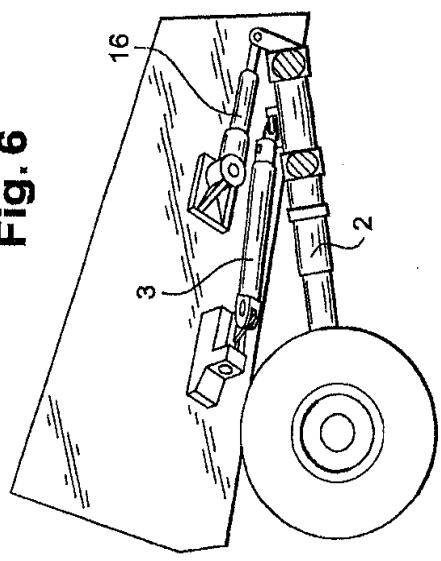
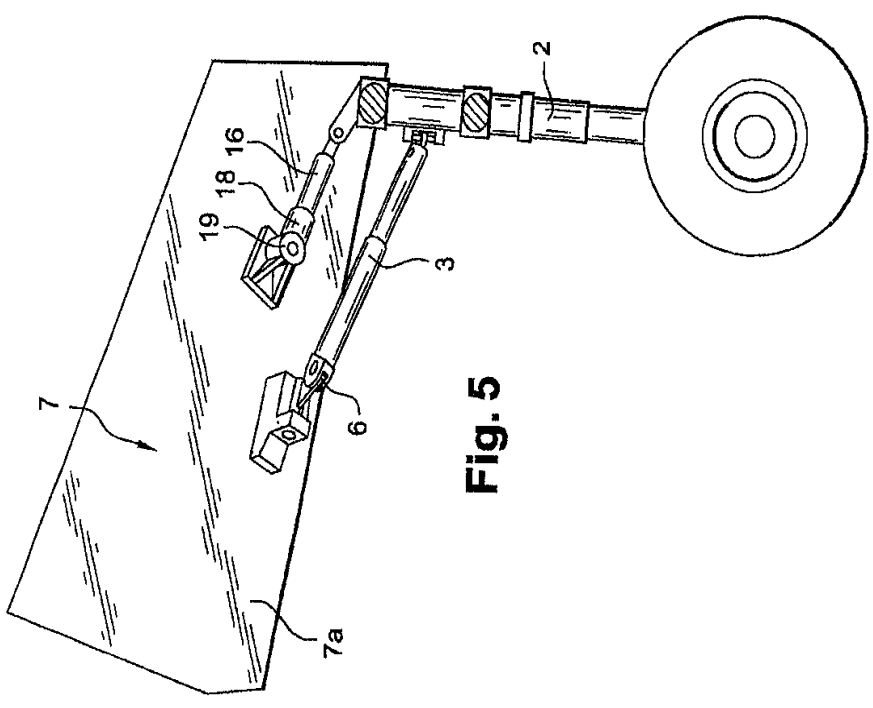


Fig. 5



89
2

Fig. 8

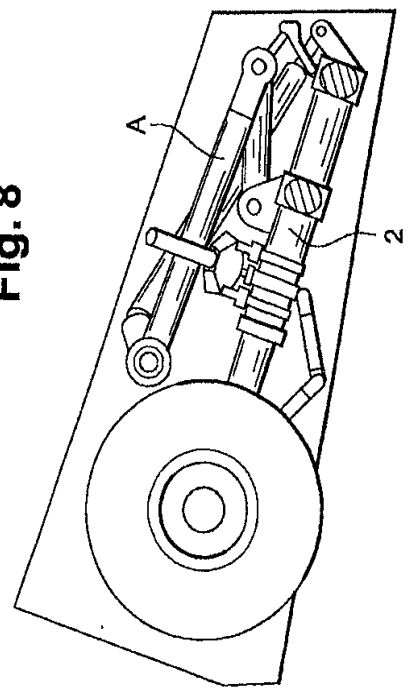


Fig. 7

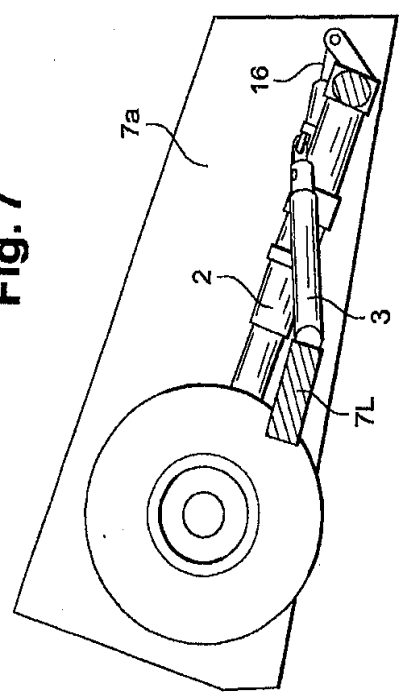


Fig. 9A

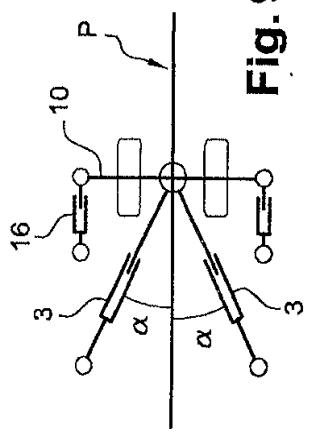
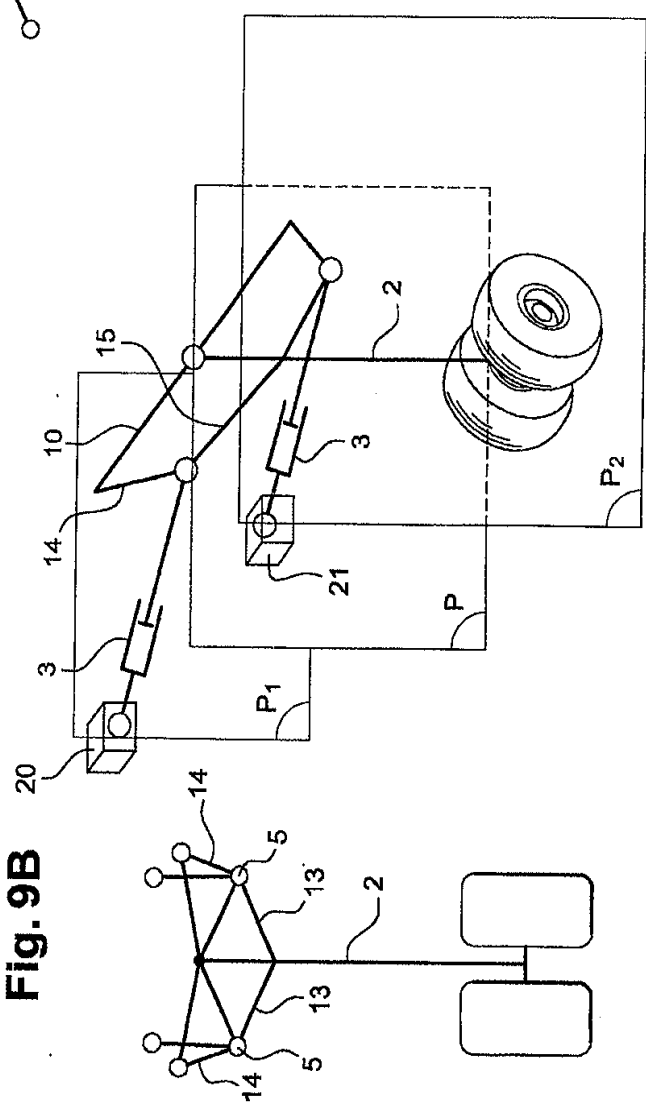


Fig. 9B





RESUMO

"TREM DE POUSO DE AERONAVE, E, AERONAVE"

O objeto da invenção é um trem de pouso (1) de aeronave compreendendo uma perna (2), uma haste (10) definindo um eixo de rotação da perna em um plano de manobra (P) definido por uma posição de extensão da perna (2) e uma posição de retração da perna (2) e um dispositivo de manobra da perna compreendendo pelo menos uma perna de força (3, 4) comportando uma primeira extremidade provida de um primeiro meio de ligação (5) com um elemento do trem de pouso e uma segunda extremidade provida com um segundo meio de ligação (6) com um elemento (7a) de um compartimento de trem recebendo o trem de pouso para o qual a referida pelo menos perna de força se estende para fora do plano de manobra da perna do trem de pouso.