



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

(21) **PI 0712635-2 A2**



(22) Data de Depósito: 18/06/2007
(43) Data da Publicação: 29/05/2012
(RPI 2160)

(51) *Int.Cl.:*
B64D 27/26
B64D 27/18
B64D 29/06

(54) **Título:** CARENAGEM PARA MASTRO DE SUSPENSÃO DE UM TURBOMOTOR EM UMA ASA DE AERONAVE"

(30) **Prioridade Unionista:** 20/06/2006 FR 0605448

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

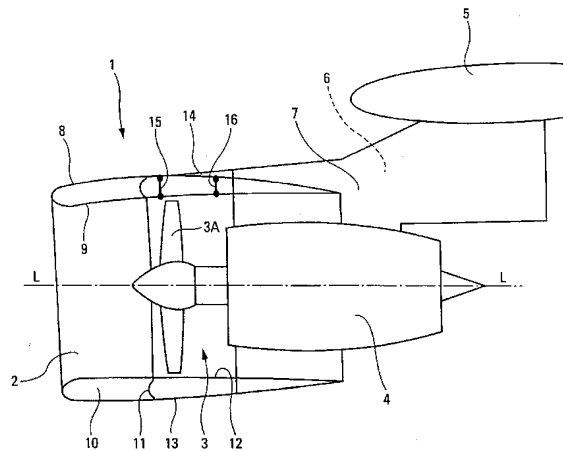
(72) **Inventor(es):** ALAIN PORTE

(74) **Procurador(es):** ANTONIO MAURICIO PEDRAS ARNAUD

(86) **Pedido Internacional:** PCT FR2007001009 de 18/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/147965de 27/12/2007

(57) **Resumo:** CARENAGEM PARA MASTRO DE SUSPENSÃO DE UM TURBOMOTOR EM UMA ASA DE AERONAVE. Carenagem para mastro de suspensão de um turbomotor em uma asa de aeronave. Segundo a invenção, a ligação dianteira (15) da peça anterior (14) da carenagem (7) do mastro de suspensão (6) é radialmente flexível.



"CARENAGEM PARA MASTRO DE SUSPENSÃO DE UM TURBOMOTOR EM UMA ASA DE AERONAVE".

Campo da invenção

5 Esta invenção refere-se a uma carenagem para um mastro de suspensão de um turbomotor em uma asa de aeronave.

Antecedentes da invenção

Diz-se que para fins aerodinâmicos, um mastro de suspensão de turbomotor é recoberto de uma carenagem. Diz-se ademais que, geralmente, uma tal carenagem
10 compreende uma peça anterior que:

- é disposta ao lado da parte superior do cárter do ventilador do turbomotor,

- apresenta a forma pelo menos aproximada de uma calha invertida feita inclinada,

15 - é lateralmente unida ao capô externo do ventilador de forma que sua extremidade dianteira sobressai o capô externo da entrada de ar de ar do turbomotor,

- pode servir para pendurar os capôs do ventilador, e

20 - é fixada ao mencionado cárter de ventilador por uma fixação dianteira e por uma fixação traseira.

Nas carenagens de mastros de suspensão conhecidas desse tipo, as mencionadas fixações, dianteira e traseira, são rígidas a fim de manter firmemente no lugar a mencionada peça anterior da carenagem sobre o motor. Contudo, para
25 poder absorver as tolerâncias de fabricação e de montagem, é usual realizar a mencionada fixação traseira na forma de uma ligação relativamente frouxa ou regulável.

Notar-se-á que essa peça anterior de carenagem se
30 encontra na perpendicular das pás do ventilador. Assim, quando uma pá dessa roda se parte e bate brutalmente no cárter de ventilador sob a mencionada peça anterior da carenagem, a batida que resulta é transmitida para esta última principalmente pela mencionada fixação dianteira
35 rígida. Como resultado a mencionada peça anterior de carenagem é levantada girando em torno da articulação formada pela mencionada fixação traseira e se deforma de

forma irreversível, a extremidade dianteira dessa peça anterior de carenagem se levantando em relação ao capô externo da entrada de ar do turbomotor. Isto resulta em que a peça anterior de carenagem forma então uma espécie
5 de vertedouro ("écope") particularmente desfavorável para os desempenhos da aeronave, especialmente no que concerne ao arraste. Ademais, dito vertedouro poderia provocar a perda do capô de ventilador.

A presente invenção tem por objetivo remediar esse
10 inconveniente.

Para esse fim, segundo a invenção, a carenagem para o mastro de suspensão de um turbomotor em uma asa de aeronave, o mencionado turbomotor comportando:

- uma entrada de ar tubular, circundada por um capô
15 externo de entrada de ar; e

- um ventilador, alimentado de ar pela mencionada entrada de ar e aprisionado em um cárter de ventilador, ele mesmo por um capô externo de ventilador em continuidade aerodinâmica com o mencionado capô externo de entrada de
20 ar,

e a mencionada carenagem de mastro de suspensão tendo uma peça anterior que:

. é disposta em relação à parte superior do mencionado cárter de ventilador,

25 . apresenta a forma pelo menos aproximada de uma calha invertida feita inclinada,

. é lateralmente fixada ao capô externo de ventilador de forma que sua extremidade dianteira sobressai o mencionado capô externo de entrada de ar, e

30 . é fixada ao mencionado cárter de ventilador por ligação dianteira e uma ligação traseira, a mencionada ligação traseira sendo relativamente frouxa para absorver as tolerâncias,

é notável pelo fato de que a mencionada ligação dianteira
35 é flexível na direção pelo menos aproximadamente radial em relação ao mencionado cárter de ventilador.

Graças a uma tal flexibilidade, as deformações da

mencionada peça anterior de carenagem, devidas a uma batida de uma pá ou de um pedaço de pá de ventilador, são pelo menos em parte absorvidas pela mencionada ligação dianteira, de modo que não se forme nenhum vertedouro ou que, quando muito, se produza só um ligeiro defasagem entre a extremidade dianteira da peça de carenagem anterior e o capô externo da entrada de ar do turbomotor. A mencionada ligação dianteira flexível pode se apresentar sob numerosas formas de concretização tais como biela a mola, biela de material elasticamente ou plasticamente deformável, etc...

Porém, em um modo de concretização preferido, a mencionada ligação dianteira compreende uma placa de metal laminada ou de material análogo, transversal em relação ao mencionado cárter de ventilador e à mencionada peça anterior de carenagem, e a mencionada placa compreende pelo menos uma dobra entre o mencionado cárter de ventilador e a mencionada peça dianteira de carenagem. Assim, no momento de uma batida radial do cárter de ventilador desde o interior para o exterior de uma pá ou de um pedaço de pá, a mencionada dobra assegura a flexibilidade da ligação dianteira e a absorção da energia dessa batida, o que evita pelo menos em parte a formação de um vertedouro.

De forma conhecida, a entrada de ar tubular do turbomotor pode compreender uma parede interna definindo com o mencionado capô externo de entrada de ar uma câmara obturada, do lado do mencionado ventilador, por uma divisória traseira anular ligando a mencionada parede interna e o mencionado capô externo de entrada de ar.

Nesse caso, é vantajoso que a mencionada divisória traseira apresente igualmente uma flexibilidade radial. Desse modo, a borda traseira da mencionada parede interna da entrada de ar é igualmente apta para absorver pelo menos em parte a energia de uma batida por uma pá ou um pedaço de pá do ventilador.

De preferência, a flexibilidade radial da mencionada

ligação dianteira e a flexibilidade radial da mencionada divisória traseira são pelo menos aproximadamente iguais. Dessa forma, se obtém as possibilidades de deformação homogênea para a borda traseira da parede interna da entrada de ar tubular e para a mencionada peça anterior de carenagem.

Descrição das figuras

As figuras do desenho anexado farão com que se compreenda bem como a invenção pode ser concretizada. Nessas Figuras, as referencias idênticas designam os elementos semelhantes.

A Figura 1 é uma vista em corte longitudinal, esquemática e parcial, de um turbomotor suspenso em uma asa de aeronave pelo intermédio de um mastro carenado.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva da parte da frente de um turbomotor provido da peça anterior da carenagem do mencionado mastro de suspensão.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva da parte dianteira do turbomotor da Figura 2 o capô externo de ventilador sendo parcialmente eliminado.

As Figuras 4 e 5 ilustram esquematicamente as deformações engendradas por uma batida de pá de ventilador sobre o cárter de ventilador, quando a mencionada ligação dianteira é rígida.

As Figuras 6 e 7 ilustram esquematicamente as deformações engendradas por uma batida de pá de ventilador sobre o cárter de ventilador, quando a mencionada ligação dianteira é radialmente flexível.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva da parte dianteira da peça anterior da carenagem do mastro de suspensão, provida de um modo de concretização preferido da mencionada ligação dianteira.

A Figura 9 é uma vista em perspectiva da parte dianteira parcial, e em escala maior, da mencionada peça anterior, mostrando a mencionada ligação dianteira.

Descrição da invenção

O turbomotor 1, representado esquematicamente na Figura

1, apresenta um eixo longitudinal L-L ao longo do qual são distribuídas, da frente para trás, uma entrada de ar tubular 2, um ventilador 3 e um gerador de ar quente 4.

5 O turbomotor 1 é suspenso em uma asa de aeronave 5 pelo intermédio de um mastro de suspensão 6 coberto de uma carenagem aerodinâmica 7.

A entrada de ar tubular 2 é constituída por um capô externo de entrada de ar 8 e por uma parede interna 9, o mencionado capô externo 8 e a mencionada peça interna 9
10 delimitando entre eles uma câmara 10 obturada em frente ao ventilador 3 por uma divisória traseira anular 11, ligando o mencionado capô externo 8 e a mencionada parede interna 9.

O ventilador 3, provido de pás 3A, é alimentado de ar
15 pela mencionada entrada de ar 2 e encontra-se em um cárter tubular de ventilador 12, em continuidade aerodinâmica com a mencionada parede interna 9 da mencionada entrada de ar 2. O cárter de ventilador 12 é rodeado por um capô externo de ventilador 13, em
20 continuidade aerodinâmica com o mencionado capô externo de entrada de ar 8.

A carenagem 7 do mastro de suspensão 6 compreende uma peça anterior 14 disposta do lado da parte superior do cárter de ventilador 12, ou seja, acima deste último, e
25 fixada ao mencionado cárter de ventilador 12 por uma ligação dianteira 15 e por uma ligação traseira 16.

Nas Figuras 2 e 3, as quais representam em perspectiva a parte dianteira do turbomotor 1, pode-se observar a entrada de ar tubular 2, o ventilador 3 e suas pás 3A, o capô externo de entrada de ar 8, a parede interna de
30 entrada de ar 9, o cárter tubular de ventilador 12 (ver especialmente a Figura 3), o capô externo de ventilador 13 (parcialmente eliminado da Figura 3) e a peça anterior de carenagem 14.

35 Nas Figuras 2 e 3, pode-se observar ademais que a mencionada peça anterior de carenagem 14 apresenta a forma pelo menos aproximada de uma calha invertida feita

inclinada, cujas bordas laterais 14L ligam-se ao mencionado capô externo de ventilador 13 e cuja borda dianteira 14A sobressai do capô externo de entrada de ar 8.

5 A fim de poder absorver as tolerâncias de fabricação e de montagem, a ligação traseira 16, que pode apresentar toda configuração conhecida, é relativamente frouxa e permite uma rotação limitada da peça anterior de carenagem 14 em torno dele. Ao contrário, a ligação dianteira 15 é rígida
10 para fixar a mencionada peça 14 em posição.

Desta disposição resulta que, quando uma pá 3A do ventilador 3 se rompe e bate no cárter de ventilador 12 na normal da peça anterior de carenagem 14 (ver a Figura 5 na qual a batida de uma pá 3A é simbolizada pela seta
15 P), o cárter 12 é deformado de uma altura importante E e a percussão é transmitida integralmente à mencionada peça anterior de carenagem 14 através da mencionada ligação dianteira rígida 15. Sob a ação dessa percussão, a mencionada peça de carenagem 14 pivota então em torno da
20 ligação traseira 16 e se deforma de modo definitivo, de forma que aparece uma ampla fenda 17, de largura importante correspondendo à altura E, entre a borda dianteira 14A da peça de carenagem 14 e o capô externo de entrada de ar 8. A peça de carenagem 14 se comporta,
25 portanto, em vôo como um vertedouro (ver a Figura 5).

Para remediar esse inconveniente, no modo de concretização da presente invenção ilustrado esquematicamente pelas Figuras 6 e 7, aplica-se uma
ligação dianteira 15.1 e uma divisória anular 11.1
30 (substituindo respectivamente a ligação dianteira 15 e a divisória anular 11 descritas acima), apresentando flexibilidades pelo menos aproximadamente semelhantes, transversalmente ao eixo longitudinal L-L do turbomotor 1. Para isso, a mencionada divisória anular 11.1 pode ser
35 concretizada em um material plasticamente deformável, tal como o alumínio, mesmo que a ligação dianteira 15.1 pode ser do tipo biela a mola ou dispositivo análogo. A

flexibilidade radial da divisória anular 11.1, no lugar de se dever ao material constitutivo da mesma, poderia provir de uma outra causa, tal como a conformação com curva(s) concêntrica(s), realização em várias partes
5 rígidamente ligadas entre elas pelos meios flexíveis ou frágeis, etc...

Assim, quando uma pá 3A quebrada bate o cárter de ventilador 12 (seta P na Figura 6), as flexibilidades da divisória anular 11.1 e da ligação dianteira 15.1
10 absorvem, quando não a totalidade, quando menos a maior parte da energia da percussão, de modo que, como muito, aparece entre a borda dianteira 14A da peça de carenagem 14 e o capô externo de entrada de ar 8 (ver Figura 7) uma pequena fenda 18, de largura pequena e, não influenciando
15 mais que um pouco as performances da aeronave, apesar de o cárter 12 se deformar a altura importante E.

Nas Figuras 8 e 9, tem-se ilustrado um modo de concretização preferido 15.2, diferente do modo de concretização 15.1, para a mencionada ligação dianteira
20 15. Esse modo de concretização 15.2 é constituído por uma placa de chapa ou análogo 19, solidária da peça de carenagem 14 e disposta transversalmente ao eixo longitudinal L-L. A placa 19 compreende pelo menos uma curva transversal 20 disposta entre o cárter de
25 ventilador 12 e a peça 14, quando esta última é fixada ao mencionado cárter 12. Para isso, a mencionada placa 19 compreende os meios de fixação 21.

REIVINDICAÇÕES

1. Carenagem para mastro de suspensão de um turbomotor em uma asa de aeronave, o mencionado turbomotor (1) compreendendo:

5 - uma entrada de ar tubular (2), circundada por um capô externo de entrada de ar (8); e
- um ventilador (3), alimentado de ar pela mencionada entrada de ar (2) e aprisionado em um cárter de ventilador (12), ele mesmo circundado por um capô externo de ventilador (13) em continuidade aerodinâmica com o
10 mencionado capô externo de entrada de ar (8), e a mencionada carenagem (7) de mastro de suspensão tendo uma peça anterior (14) que:

. é disposta ao lado da parte superior do mencionado
15 cárter de ventilador (12);

. apresenta a forma pelo menos aproximada de uma calha invertida feita inclinada;

. é lateralmente fixada ao capô externo de ventilador (13) de forma que sua extremidade dianteira (14A)
20 sobressai o mencionado capô externo de entrada de ar (8);
e

. é fixada ao mencionado cárter de ventilador (12) por ligação dianteira (15.1, 15.2) e uma ligação traseira (16), a mencionada ligação traseira (16) sendo
25 relativamente frouxa para absorver as tolerâncias, caracterizada pelo fato de a mencionada ligação dianteira (15.1, 15.2) ser flexível na direção pelo menos aproximadamente radial em relação ao mencionado cárter de ventilador (12).

30 2. Carenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a mencionada ligação dianteira (15.1) ser do tipo biela a mola ou análogo.

3. Carenagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a mencionada ligação dianteira (15.1) ser uma biela concretizada em um material
35 plasticamente ou elasticamente deformável.

4. Carenagem, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de a mencionada ligação dianteira (15.2) compreender uma placa de chapa laminada ou material análogo, transversal em relação ao mencionado cárter de ventilador (12) e à mencionada peça anterior de carenagem (14) e sendo que a mencionada placa compreende pelo menos uma curva entre o mencionado cárter de ventilador (12) e a mencionada peça anterior de carenagem (14).

5
10
15
5. Carenagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, para um turbomotor (1) cuja mencionada entrada de ar tubular (2) compreende uma parede interior (9) definindo com o mencionado capô externo de entrada de ar (8) uma câmara (10) obturada, do lado do mencionado ventilador (3), por uma divisória traseira anular (11) ligando a mencionada parede interna (9) e o mencionado capô externo de entrada de ar (8), caracterizada pelo fato de a mencionada divisória traseira (11) apresentar uma flexibilidade radial.

20
6. Carenagem, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de a flexibilidade radial da mencionada ligação dianteira (15.1, 15.2) e a flexibilidade radial da mencionada divisória traseira (11) serem pelo menos aproximadamente iguais.

25
7. Carenagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 ou 6, caracterizada pelo fato de a mencionada divisória traseira (11) ser realizada em um material plasticamente deformável.

30
8. Carenagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 4 a 7, caracterizada pelo fato de a mencionada ligação dianteira (15.2) ser solidária da mencionada peça anterior de carenagem (14) e compreender os meios (21) para sua fixação ao mencionado cárter de ventilador (12).

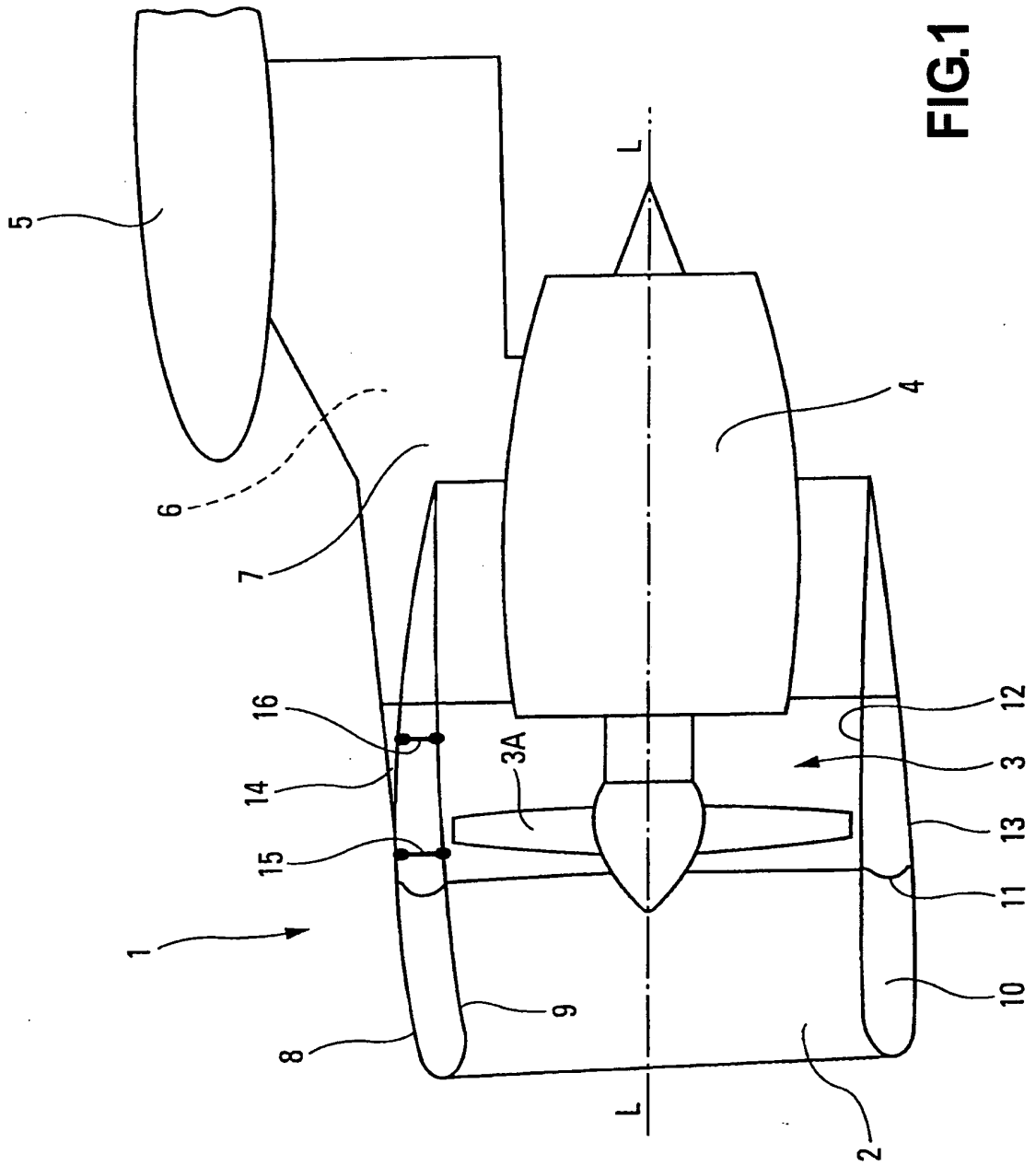


FIG.1

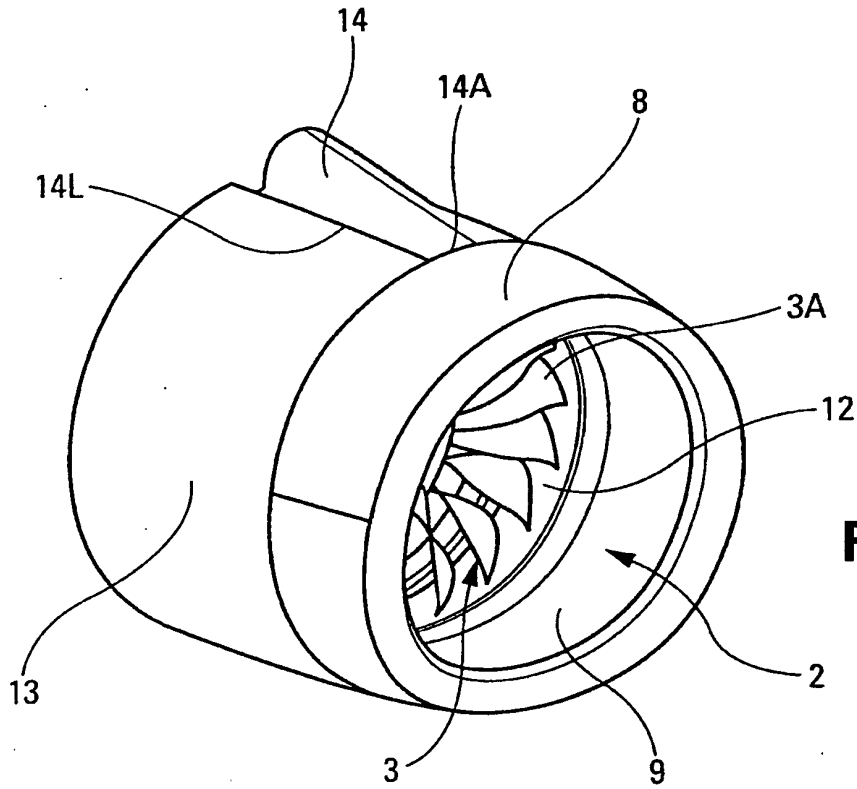


FIG. 2

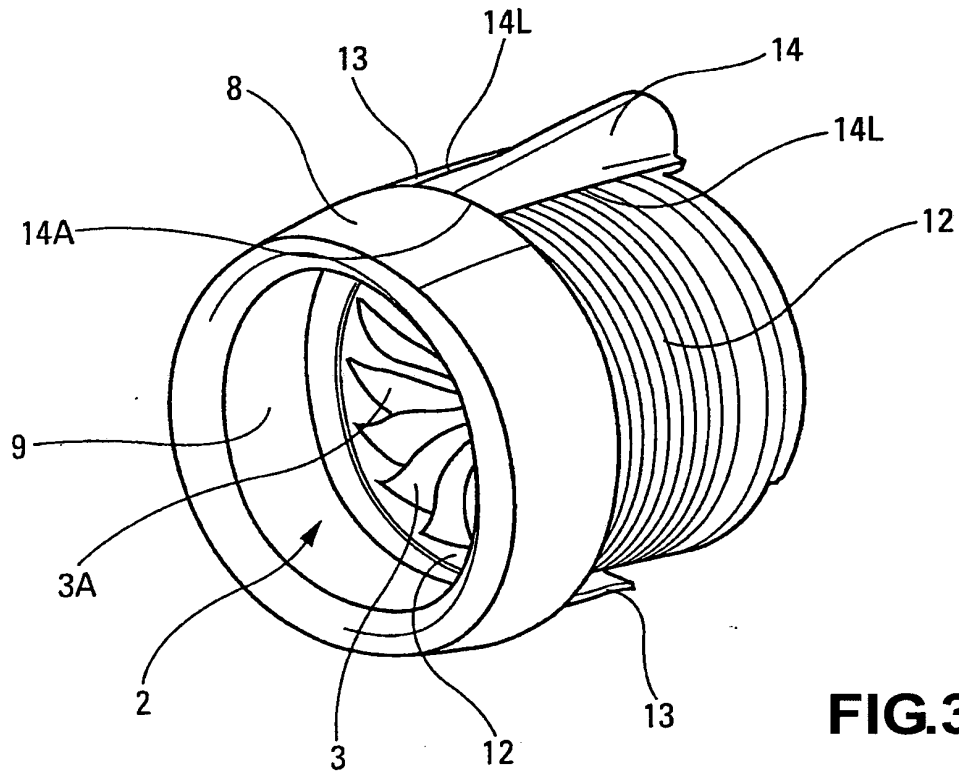


FIG. 3

3/5

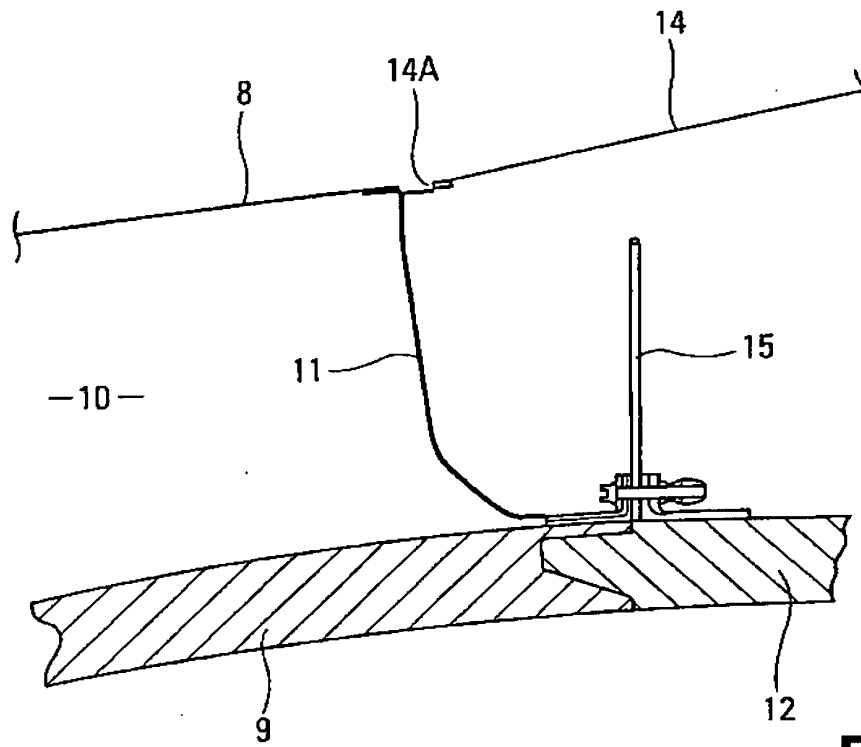


FIG. 4

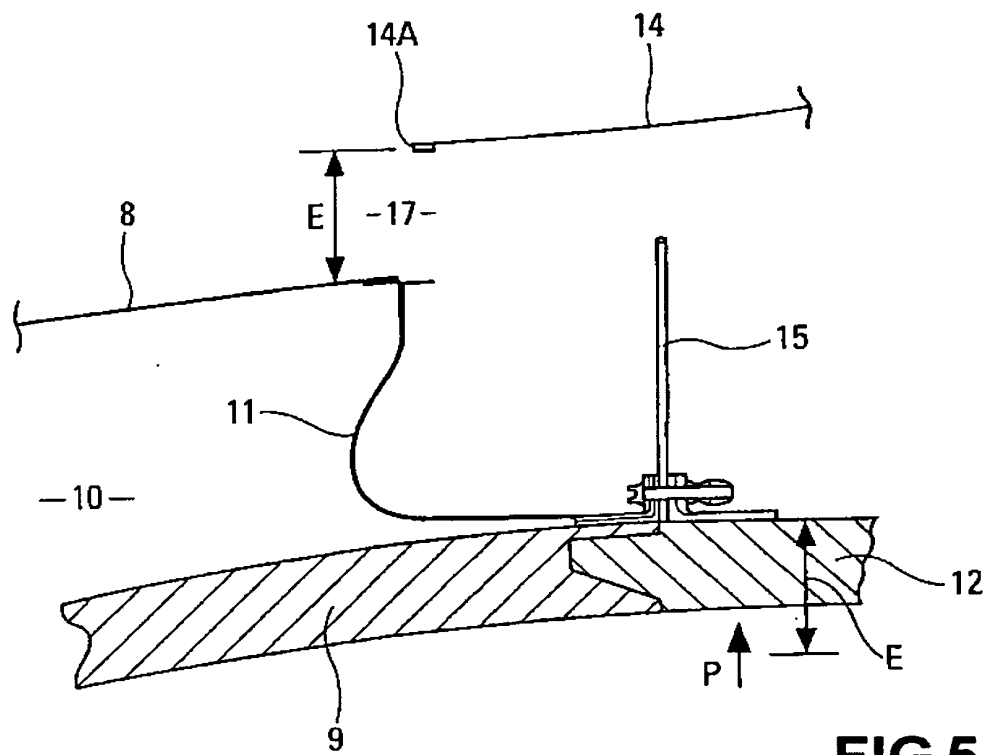


FIG. 5

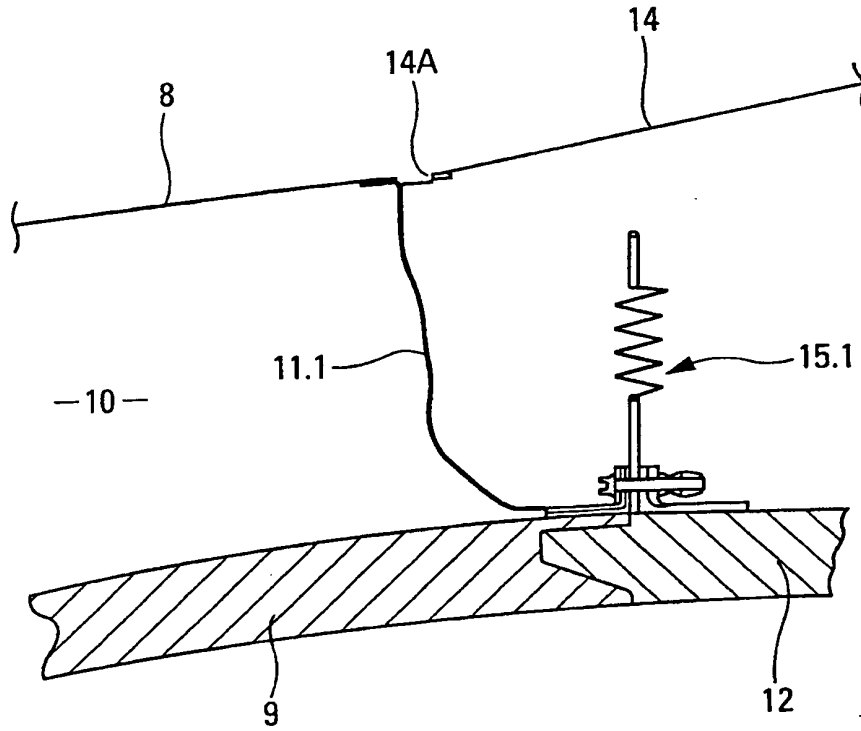


FIG. 6

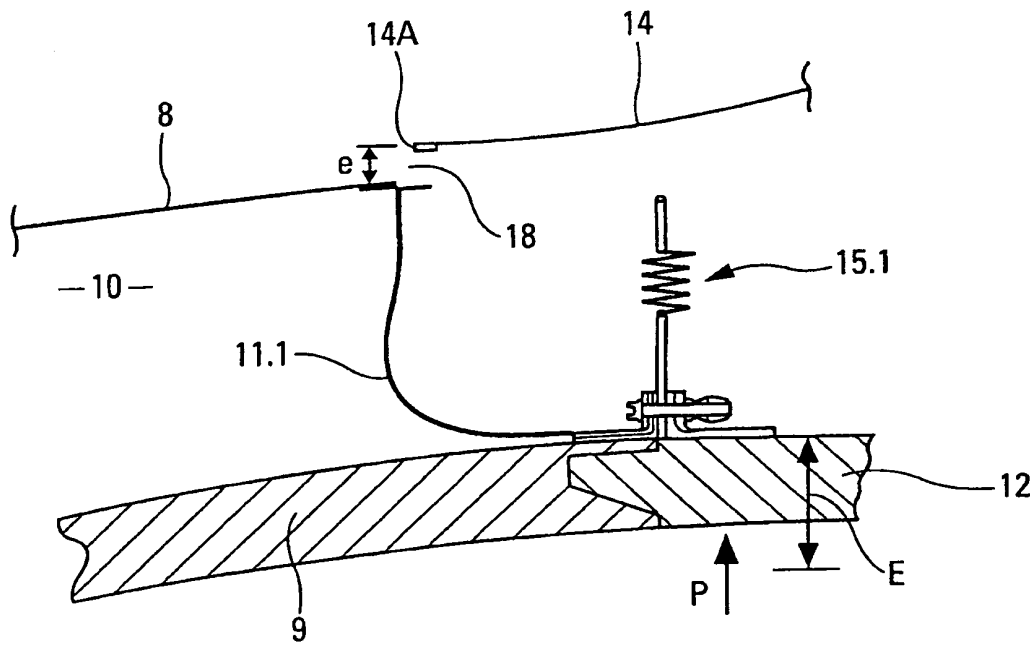


FIG. 7

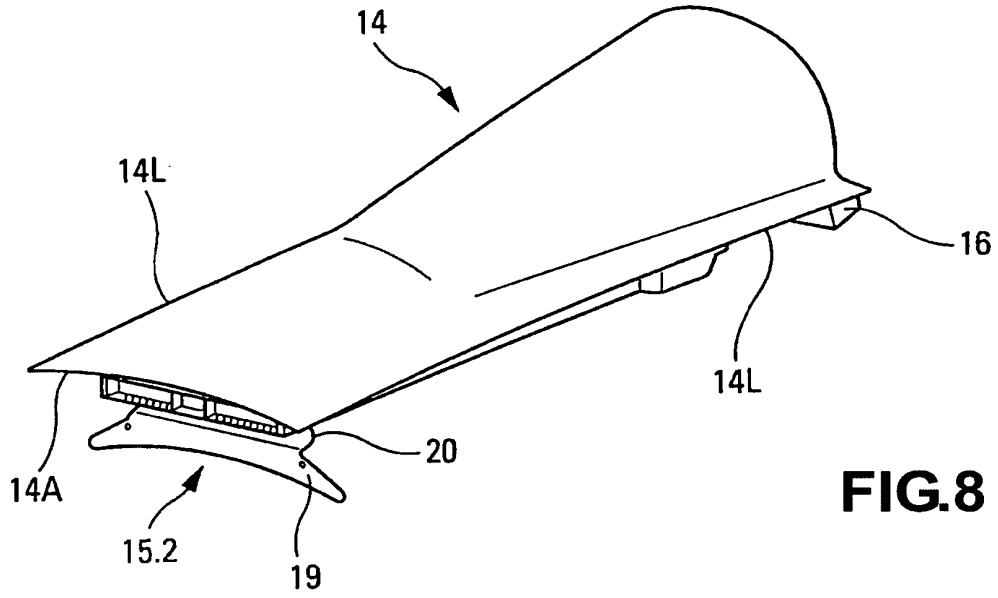


FIG. 8

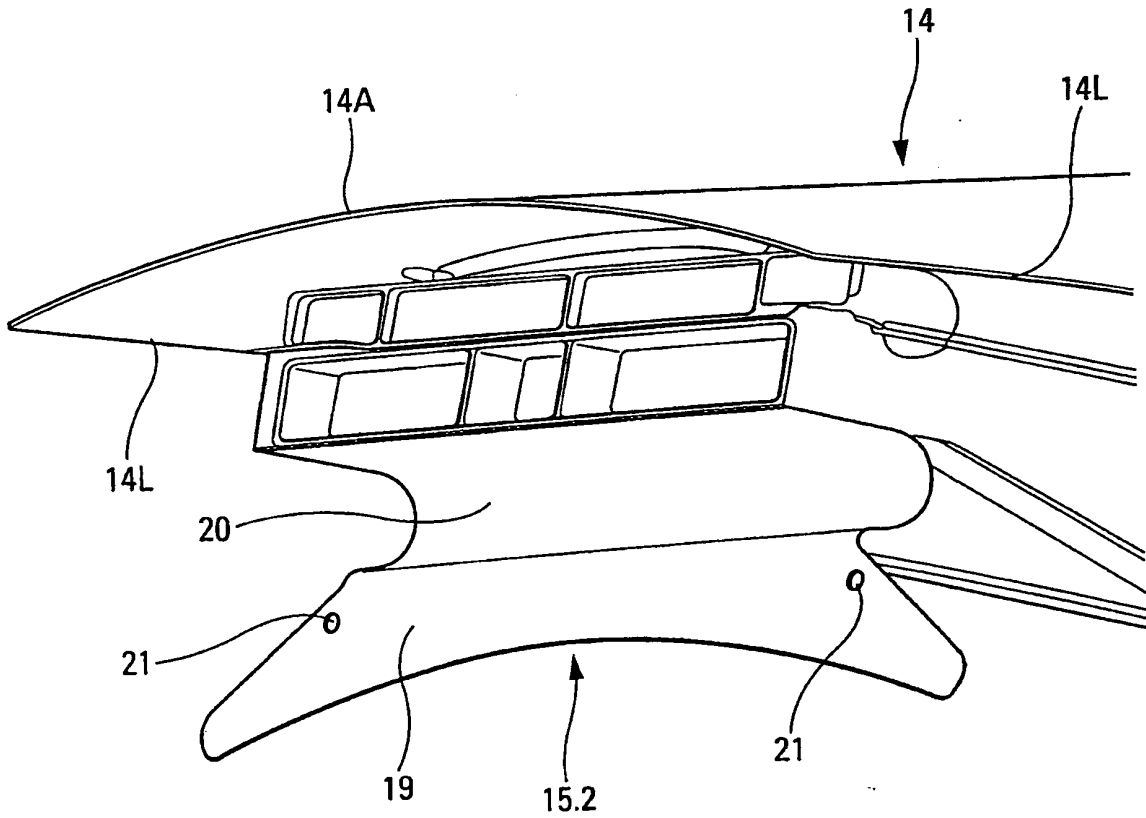


FIG. 9

RESUMO

"CARENAGEM PARA MASTRO DE SUSPENSÃO DE UM TURBOMOTOR EM UMA ASA DE AERONAVE".

5 Carenagem para mastro de suspensão de um turbomotor em uma asa de aeronave. Segundo a invenção, a ligação dianteira (15) da peça anterior (14) da carenagem (7) do mastro de suspensão (6) é radialmente flexível.