

República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0907781-2 A2



(22) Data do Depósito: 26/02/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 01/10/2009

(54) Título: BORDO DE FUGA E NACELA PARA MOTOR DE AVIÃO

(51) Int. Cl.: F02K 1/38; F02K 1/46.

(30) Prioridade Unionista: 29/02/2008 FR 08/01127.

(71) Depositante(es): AIRCELLE.

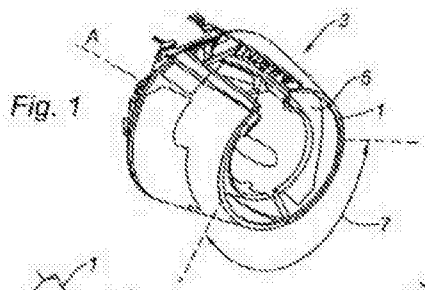
(72) Inventor(es): PHILIPPE GUERIN.

(86) Pedido PCT: PCT FR2009000211 de 26/02/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/118472 de 01/10/2009

(85) Data da Fase Nacional: 30/08/2010

(57) Resumo: BORDO DE FUGA E NACELA PARA MOTOR DE AVIÃO O bordo de fuga é do tipo com divisas móveis (9a, 9b, 9c). Compreende meios de atuação capazes de mover essas divisas (9a, 9b, 9c) de uma posição passiva em que são direcionados substancialmente na direção do fluxo de ar que deixa tal motor, para uma posição ativa em que pelo menos parte de cada divisa está inclinada em relação a esta direção. Este bordo de fuga se destaca de forma que a posição ativa é derivada da posição passiva ao articular, possivelmente combinado com um movimento de translação de pelo menos parte de cada divisa sobre um eixo (Aa, Ab, Ac) substancialmente paralelo a tal direção.



BORDO DE FUGA E NACELA PARA MOTOR DE AVIÃO

Esta invenção refere-se a um bordo de fuga para um motor de aeronave do tipo com divisas móveis. Esta invenção também diz respeito a uma nacela que incorpora tal bordo de fuga.

5 A partir da técnica anterior de um dispositivo de redução de ruído é conhecido um motor de aeronave do tipo com divisas móveis: essas divisas podem ser colocadas no bordo de fuga do bocal de exaustão dos gases quentes de um turbojato e/ou sobre o bordo de fuga da capota externa do turbojato.

Estas divisas se movem entre uma posição passiva cruzada, na qual se
10 estendem na extensão das paredes na qual são montadas e, portanto, praticamente não interferem no fluxo de ar e uma posição ativa usado durante a decolagem ou aterrissagem, em que estas divisas são inclinadas em relação às paredes em que estão montadas, fazendo uma mistura de ar quente deixando o bocal de exaustão de gases com o ar frio proveniente do fluxo secundário e/ou a
15 mistura deste ar frio com o ar externo.

Com essa mistura, é possível limitar o efeito de ruptura mútua dos diferentes fluxos de ar e, assim, reduzir o nível de som emitido a jusante do turbojato.

A desvantagem dessas divisas móveis da técnica anterior é que a energia
20 considerável deve ser fornecida para provocar-lhes o deslocamento de sua posição passiva para a sua posição ativa, o que requer o uso de meios de atuação relativamente elevados.

Portanto, em particular esta invenção tem a finalidade de fornecer um bordo de fuga do tipo de divisas móveis que não tem esses inconvenientes.

25 O propósito da invenção é atingido com um bordo de fuga, tal como um bordo de fuga para escape de gases quentes ou um inversor de empuxo da nacela da aeronave incorporando um dispositivo de redução do ruído de um motor de aeronave do tipo com divisas móveis, o bordo de fuga compreende meios de atuação capazes de fazer com que essas divisas se movam de uma
30 posição passiva em que são direcionadas substancialmente na direção do fluxo de ar que deixa o motor, em uma posição ativa em que pelo menos uma parte de cada divisa está inclinada com relação a essa direção, o bordo de fuga sendo notável em tal posição ativa que é derivada da posição passiva ao se articular possivelmente combinada com um movimento de translação de pelo menos parte
35 de cada divisa em torno de um eixo substancialmente paralelo a tal direção.

Devido a estas características, a atuação das divisas com vista a obter

uma redução de ruído é feita através da rotação de pelo menos uma parte de cada divisa sobre uma direção paralela ao fluxo de ar saindo do turbojato: durante esse movimento, as divisas têm apenas uma entrada de ar fraco saindo do turbojato (e fluindo para fora do último), de modo que uma quantidade

5 relativamente pequena de energia seja suficiente para provocar o movimento destas divisas da sua posição passiva para a sua posição ativa.

Assim, os meios de atuação relativamente leves são suficientes para implementar esta mudança de posição.

De acordo com outras características opcionais do bordo de fuga de

10 acordo com a invenção:

- a posição ativa é derivada da posição passiva por um conjunto de articulação de cada divisa sobre tal eixo;

- a posição ativa é derivada da posição passiva por uma deformação de torção de uma parte de cada divisa sobre tal eixo;

15 - cada divisa compreende uma parte fixa e uma giratória montada na posição móvel, devidamente articulada por meio desta parte fixa;

- cada divisa tem uma forma originalmente torcida;

- os meios de atuação são capazes provocar a vibração de pelo menos uma parte de cada divisa sobre a sua posição ativa: esta vibração de ativação,

20 que pode ser atingida com pouca energia dada a direção das divisas de acordo com a direção do fluxo de gases, provoca o aumento da mistura destes fluxos e, portanto, atinge além da redução do ruído;

- os meios de atuação compreendem retornos elásticos de cada divisa para a sua posição passiva: estes meios de retorno elástico devem ser liberados

25 a partir de qualquer meio de atuação ativa para retornar as divisas na sua posição ativa, o que constitui uma segurança em relação aos riscos de fracasso de tais meios de atuação;

- pelo menos uma parte de cada divisa é montada em uma haste equipada com uma ranhura helicoidal que coopera com uma lingueta fixa: Esta disposição

30 consegue de uma forma simples o movimento de rotação das divisas entre a sua posição ativa e passiva: na verdade, é suficiente fornecer um atuador linear capaz de empurrar a haste de cada divisa para provocar a rotação;

- o bordo de fuga compreende divisas de diferentes tamanhos: isso provoca a melhor adaptação do bordo de fuga a qualquer nacela e assim otimizar

35 a redução do ruído;

- posições ativas de algumas dessas divisas obtidas são obtidas ao articular a direção oposta em relação à posição ativa de outras divisas: esta possibilidade de articulação na direção oposta permite uma maior eficácia acústica;

- 5 - tais divisas são montadas de forma projetada;
 - tais divisas são montadas em uma peça embutida;
 - tais divisas são distribuídas apenas em uma parte da circunferência de tal bordo de fuga.

10 Esta invenção também se refere a uma nacela de um motor de aeronave, em particular nas que compreende pelo menos um bordo de fuga em conformidade com o acima exposto.

De acordo com outras características opcionais da nacela:

- tais divisas estão dispostas no bordo de fuga do bocal de exaustão de gases desta nacela;
 15 - tais divisas estão dispostas no bordo de fuga do inversor de empuxo desta nacela.

Outras características e vantagens da presente invenção ficarão evidentes à luz da seguinte descrição e pela análise das figuras em anexo em que:

- 20 - A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma parte traseira da nacela de uma aeronave turbojato que deve ser equipada com um bordo de fuga de acordo com a invenção,
 - A figura 2 é uma vista em perspectiva de três divisas de acordo com a invenção na posição passiva,
 - A figura 3 é uma vista semelhante à da Figura 2, as três divisas
 25 sendo mostradas na posição ativa
 - A figura 4 mostra na posição passiva duas divisas feitas de acordo com uma modalidade da invenção
 - A figura 5 mostra em perspectiva uma divisa feita por ainda outra modalidade da invenção, e
 30 - A figura 6 mostra uma vista lateral de uma divisa de acordo com a invenção e seu mecanismo de atuação.

Com referência à figura 1, pode-se observar que o bordo de fuga de acordo com a invenção pode estar disposto, por exemplo, na borda traseira 1 de um inversor de empuxo 3 de uma nacela da aeronave.

35 Esta borda traseira 1 está localizada entre o fluxo de ar que flui ao longo da nacela e o fluxo de ar frio gerado pelo ventilador do turbojato e flui em uma

corrente de ar frio 5.

As divisas que formam o bordo de fuga de acordo com a invenção podem estar dispostas em toda a circunferência do bordo de fuga 1, ou apenas uma parte deste perímetro, simbolizada por uma seta 7 na Figura 1.

5 Com referência às figuras 2 e 3, pode-se observar que o bordo de fuga de acordo com a invenção, portanto, compreende uma pluralidade de divisas 9a, 9b, 9c, isto é, placas de forma substancialmente triangular, as pontas destes triângulos sendo direcionadas para parte traseira da nacela.

10 De acordo com uma característica da invenção, as divisas 9a, 9b, 9c são montadas sobre o bordo de fuga sendo capaz de girar em torno dos respectivos eixos Aa, Ab e Ac substancialmente paralelos ao fluxo de ar dentro da nacela 3.

Em outras palavras, esses eixos Aa, Ab e Ac são cada substancialmente paralelos ao eixo A da nacela 3, mostrados na Figura 1.

15 Na sua posição normal de cruzamento, as divisas 9a, 9b, 9c estão dispostas como mostrado na Figura 2, ou seja, estão dispostas no prolongamento do bordo de fuga 1 da nacela de modo que tenha uma entrada mínima de fluxo de ar fluindo através do fluxo de ar frio 5, bem como para o exterior da nacela.

20 Em situações de decolagem ou aterrissagem, onde é importante ter uma redução das emissões de ruído da nacela, cada divisa 9a, 9b, 9c é articulada em torno do respectivo eixo Aa, Ab e Ac, como mostrado na Figura 3, assim como para impedir o fluxo de ar que flui por um lado, dentro do fluxo de ar frio 5 e por outro lado, fora da nacela.

25 Conforme mostrado na Figura 3, as duas divisas, 9a, 9b podem girar em um primeiro sentido, e a divisa 9c pode girar em uma segunda direção oposta à primeira.

Também pode ser fornecido, como mostrado na Figura 4, que todas as divisas não tem o mesmo tamanho, dependendo das necessidades de otimização acústica.

30 Também pode ser fornecido, como mostrado na Figura 5, que as divisas, ao invés de projetar a jusante da borda traseira 1 da nacela, são na verdade cada um disposto em uma fonte 11 de forma complementar, formada no bordo de fuga 1.

35 Pode-se observar com mais precisão, com referência à Figura 6, uma possível modalidade dos meios de atuação para as divisas 9, provocando o deslocamento de sua posição passiva para a sua posição ativa, e vice-versa.

Como é mostrado na figura 6, pode haver um atuador linear, elétrico, eletromagnético ou hidráulico, capaz de exercer um esforço de impulso de acordo com a direção Aa da divisa 9a, como indicado pela seta 13.

5 A divisa 9 é montada sobre uma haste 15 com uma ranhura helicoidal 17 capaz de cooperar com uma lingueta fixa 19.

Assim, sob o efeito do impulso 13, a ranhura helicoidal 17 se move na lingueta 19, provocando a rotação da divisa 9 juntamente com o seu movimento para trás da nacela.

10 Os meios resilientes como uma mola 21 estão dispostos de modo que quando a força de empuxo 13 cessa, a divisa 9a retorna à sua posição passiva, depois de ter girado na direção oposta.

Observa-se que pode ser vantajoso, desde que os meios de atuação provoquem externar o impulso 13 que são dotados de uma capacidade de vibração, fazendo com que as divisas vibrem sobre a sua posição ativa.

15 O método de funcionamento e as vantagens do bordo de fuga que foram descritos aqui, resultam diretamente do acima exposto.

Na fase de aterrissagem ou decolagem, ou seja, quando é importante ter uma redução significativa do ruído emitido pelo turbojato de uma aeronave, as divisas devem se deslocar de sua posição passiva, como mostrado na Figura 2, para sua posição ativa, como mostrado na Figura 3, onde estas divisas interferem no o fluxo de ar que flui em ambos os lados da parede sobre o bordo de fuga 1 para onde estão montados.

25 Esta interferência com estes fluxos de ar pode promover a mistura desses dois fluxos de ar e, portanto, limitar os efeitos do desgaste mútuo destes fluxos de ar, as fontes de fortes ondas acústicas.

Tanto na posição passiva como na posição ativa, as divisas se estendem de acordo com a direção de fluxos de ar, de modo que apenas um pouco de energia é necessária para movê-los de uma posição para outra dessas posições: meios atuadores baixo dimensionados podem ser utilizados, tais como atuadores elétricos, disponíveis no mercado.

30 O problema de peso inerente ao uso destes atuadores pode, portanto, ser reduzido.

A presença de meios de retorno elástico 21 faz com que o retorno das divisas a sua posição passiva, mesmo quando os meios atuadores falham, o que constitui um recurso de segurança.

Naturalmente, esta invenção não se limita à modalidade descrita e

demonstrada acima, fornecido como um exemplo simples, não limitante: o número de divisas, a sua distribuição circunferencial, seu sentido de rotação, seus respectivos tamanhos, bem como seu local de instalação (na borda traseira de um inversor de empuxo ou na borda traseira de um bocal de exaustão de gases quentes) pode certamente variar consideravelmente enquanto permanecer dentro do escopo da presente invenção.

Esta é também como uma modalidade poderia ser considerada onde cada divisa que compreende uma parte sólida montada no bordo de fuga 1 e uma parte móvel montada em rotação, por meios de dobradiça adequados, para esta parte fixa.

Isto ainda é como poderia ser considerado que cada divisa é formada em um material deformável, o movimento a partir da posição passiva para a posição ativa sendo, portanto, efetuada pela deformação de torção da divisa por meios adequados de atuação.

Isto ainda é como poderia ser considerado que cada divisa tem uma forma originalmente ligeiramente torcida, de modo a aumentar a penetração da divisa no fluxo de ar relacionado quando conduzido em rotação.

Isto ainda é como os ensinamentos da presente invenção poderão ser estender a outros bordos de fuga diferentes da nacela do turbojato como os das asas ou do grupo da cauda de um avião.

REIVINDICAÇÕES

1. Bordo de fuga, tal como um bocal de escape de gases quentes de um bordo de fuga ou de um inversor de empuxo da nacela da aeronave incorporando um dispositivo de redução do ruído de um motor de aeronave do tipo com divisas móveis, **caracterizado** pelo fato de que compreende meios de atuação capazes de provocar essas divisas para mover de uma posição passiva em que são direcionadas substancialmente na direção do fluxo de ar que deixa o motor, em uma posição ativa em que pelo menos uma parte de cada divisa está inclinada com relação a essa direção, o bordo de fuga estando caracterizado pelo fato de que a posição ativa é derivada da posição passiva ao se articular possivelmente combinada com um movimento de translação de pelo menos parte de cada divisa em torno de um eixo substancialmente paralelo a tal direção.
2. Bordo de fuga, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a posição ativa é derivada da posição passiva por um conjunto de articulação de cada divisa sobre tal eixo.
3. Bordo de fuga, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a posição ativa é derivada da posição passiva por uma deformação, pela torção de parte de cada divisa sobre tal eixo.
4. Bordo de fuga, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada divisa compreende uma parte fixa e uma posição de movimento rotativo montada, por meio de dobradiças apropriadas para esta parte fixa.
5. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que cada divisa tem forma originalmente torcida.
6. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que os meios de acionamento são capazes de provocar a vibração de pelo menos uma parte de cada divisa sobre sua posição ativa.
7. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que os meios de acionamento compreendem meios de retorno elástico de cada divisa sobre sua posição passiva.
8. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos parte de cada divisa é montada em uma haste equipada com uma ranhura helicoidal que coopera com uma lingueta fixa.

9. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende divisas de vários tamanhos.

5 10. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que as posições de alguns ativos da referida divisa são obtidos através da articulação na direção oposta no que diz respeito às posições ativas de outras divisas.

10 11. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende divisas que são montadas de forma projetada.

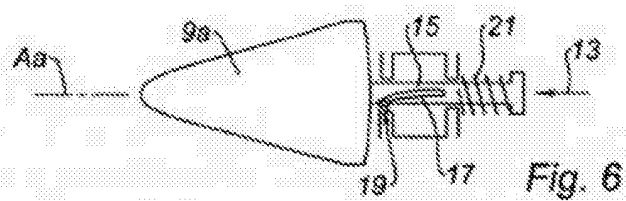
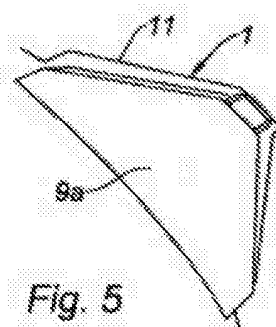
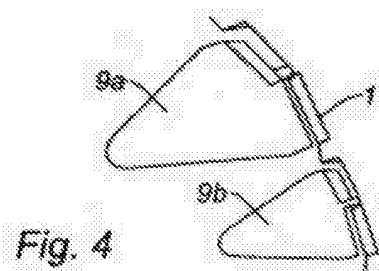
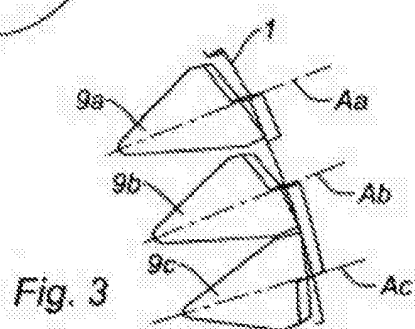
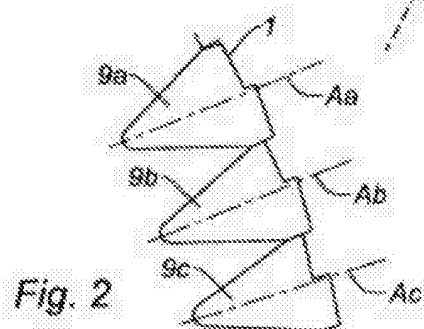
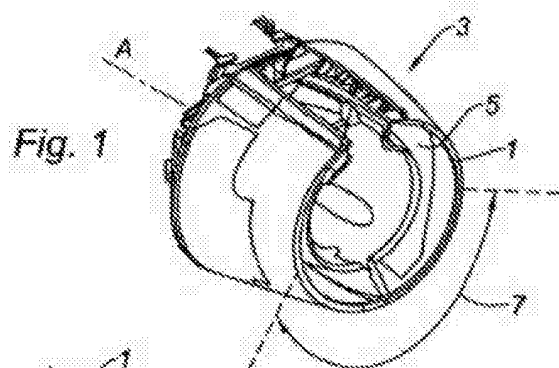
12. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que tais divisas são montadas em uma peça embutida.

15 13. Bordo de fuga, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que tais divisas só são distribuídas em uma parte da circunferência do bordo de fuga.

14. Nacela para um motor de avião, **caracterizada** pelo fato de que compreende pelo menos um bordo de fuga em conformidade com qualquer uma das reivindicações anteriores.

20 15. Nacela, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada** pelo fato de que tais divisas estão dispostas no bordo de fuga do bocal de exaustão de gases desta nacela.

25 16. Nacela, de acordo com uma das reivindicações 14 ou 15, **caracterizada** pelo fato de que tais divisas estão dispostas no bordo de fuga do inversor de empuxo desta nacela.



BORDO DE FUGA E NACELA PARA MOTOR DE AVIÃO

- 5 O bordo de fuga é do tipo com divisas móveis (9a, 9b, 9c). Compreende meios de atuação capazes de mover essas divisas (9a, 9b, 9c) de uma posição passiva em que são direcionados substancialmente na direção do fluxo de ar que deixa tal motor, para uma posição ativa em que pelo menos parte de cada divisa está inclinada em relação a esta direção. Este bordo de fuga se destaca de forma que a posição ativa é derivada da posição passiva ao articular, possivelmente combinado com um movimento de translação de pelo menos parte de cada divisa sobre um eixo (Aa, Ab, Ac) substancialmente paralelo a tal direção.