



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

(21) PI 0808205-7 A2



* B R P I 0 8 0 8 2 0 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 20/05/2008

(43) Data da Publicação: 15/07/2014
(RPI 2271)

(51) Int.Cl.:

B64C 9/24

(54) Título: DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO, ASA, E ESTRUTURA DE REDUÇÃO DE RUÍDO PARA DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 25/05/2007 JP 2007-139430,
27/02/2008 JP 2008-046905

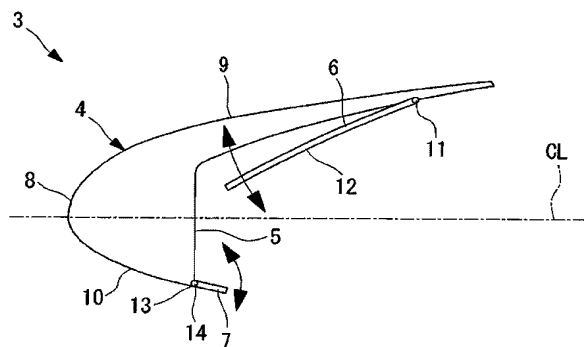
(73) Titular(es): Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

(72) Inventor(es): Ichiro Maeda, Makoto Hirai

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DAIEL-SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT JP2008059215 de 20/05/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/146656de
04/12/2008



“DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO, ASA, E ESTRUTURA DE REDUÇÃO DE RUÍDO PARA DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a dispositivos de alta elevação, asas, e estruturas de
5 redução de ruído para dispositivos de alta elevação adequadas, por exemplo, para suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

O barulho gerado por uma aeronave nos momentos de pouso e decolagem é um grande problema para o meio ambiente no entorno dos aeroportos. Este barulho inclui o
10 barulho do motor e o ruído aerodinâmico gerado pelos dispositivos de alta elevação (tais como, as palhetas e os flaps), trem de pouso, etc. Uma vez que os dispositivos de alta elevação, que vêm a ser uma das fontes de ruído acima mencionadas, são utilizados de modo a obter as características aerodinâmicas requeridas nos momentos de pouso e decolagem de uma aeronave, os mesmos são projetados com ênfase em suas características aerodi-
15 nâmicas, enquanto a redução de ruído não é levada em consideração.

No entanto, uma vez que o barulho é um problema importante, conforme descrito acima, têm-se feito esforços no sentido de reduzir também o barulho dos dispositivos de alta elevação. Por exemplo, foram propostas tecnologias para se chegar a uma redução do ruído gerado pelas palhetas que constituem os dispositivos de alta elevação (vide, por exemplo, o
20 Documento de Patente 1).

O Documento de Patente 1 descreve uma tecnologia na qual um balão que pode ser inflado e desinflado é disposto em uma peça côncava da palheta que faceia uma asa principal. Com esta tecnologia, quando a palheta é estendida (separado) da asa principal, o balão se infla de modo a encher a peça côncava, suprimindo, assim, a ocorrência do ruído
25 aerodinâmico devido à turbulência causada pela peça côncava. A peça côncava é provida de modo a garantir um espaço de modo a evitar interferência com o bordo de ataque da asa principal quando a palheta se retrai para (se coloca em contato com) a asa principal. Documento de Patente 1: Patente U.S. N. 6 394 396.

APRESENTAÇÃO DA INVENÇÃO

30 Contudo, com a tecnologia descrita no Documento de Patente 1, além de um mecanismo que faz a palheta se estender a partir da e se retrain para a asa principal, é necessário se prover um mecanismo que infla e desinfla um balão disposto dentro da asa principal ou coisa do gênero. Existe pouco espaço extra dentro da asa principal ou similar, o que impõe um problema de ordem estrutural (espacial) no mecanismo.

35 Em particular, para inflar o balão, é preciso ser suprido um ar de alta pressão ao balão, e, a fim de suprir o ar de alta pressão, torna-se necessário se prover um compressor específico ou tubos especiais, etc., para a orientação do ar de alta pressão a partir dos mo-

tores. Existe, também, com relação a este aspecto, um problema de ordem estrutural (espacial) na disposição de tal mecanismo.

Além disso, ocorre ainda um problema no sentido de que o peso da estrutura da aeronave aumenta quando tal mecanismo é adicionado.

5 A presente invenção foi feita no sentido de solucionar os problemas acima mencionados, sendo um objeto da presente invenção prover um dispositivo de alta elevação, asas, e estruturas de redução de ruído para os dispositivos de alta elevação capazes de suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico, e, ao mesmo tempo, limitar o aumento do peso da aeronave.

10 A fim de chegar ao objeto acima descrito, a presente invenção oferece as seguintes soluções. Um primeiro aspecto da presente invenção se refere a um dispositivo de alta elevação incluindo um corpo principal de palheta disposto de modo a poder se estender a partir de e se retrair para uma asa principal; uma peça côncava formada sobre o corpo principal de palheta em um local que faceia a asa principal, de modo a poder acomodar pelo menos
15 uma peça do bordo de ataque da asa principal; e uma peça de controle de fluxo de ar disposta em uma área da peça côncava que faceia uma superfície superior da asa principal, que se acomoda entre a asa principal e a peça côncava quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, e que suprime a turbulência que colide com a área da peça côncava que faceia a superfície superior da asa principal quando o corpo principal de
20 palheta se estende a partir da asa principal.

De acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a peça côncava se acomoda no bordo de ataque da asa principal. Neste momento, a peça de controle de fluxo de ar se acomoda entre a asa principal e a peça côncava. Sendo assim, o bordo de ataque da asa principal pode
25 ser feito de uma forma que não prejudique as características aerodinâmicas, sem considerar a interferência com a peça de controle de fluxo de ar. A expressão "não prejudique as características aerodinâmicas" significa que, por exemplo, as características de elevação aerodinâmica não são prejudicadas no momento em que o corpo principal da palheta se estende a partir do ou se retrai para dentro da asa principal. Em termos específicos, quando o corpo
30 principal da palheta se retrai para dentro da asa principal, a peça de controle de fluxo de ar se acomoda entre a asa principal e a peça côncava. Deste modo, não ocorre turbulência sobre a asa principal e corpo principal da palheta, e as características de elevação aerodinâmica, etc., não são prejudicadas. Por outro lado, no momento em que o corpo principal da palheta se estende a partir da asa principal, não ocorre turbulência entre o corpo principal da
35 palheta e a asa principal em função da peça de controle de fluxo de ar, e as características de elevação aerodinâmicas, etc., não são perturbadas.

Quando o corpo principal da palheta se estende a partir da asa principal, parte do ar

flui ao longo da superfície inferior do corpo principal da palheta e é separada da superfície inferior. O ar separado (camada de cisalhamento) flui entre o corpo principal da palheta e a asa principal, colide com a peça de controle de fluxo de ar, e flui ao longo da peça de controle de fluxo de ar e da superfície da peça côncava. A peça de controle de fluxo de ar pode

5 suprimir a turbulência que colide com a área da peça côncava que fazia a superfície superior da asa principal, ou seja, com a peça de controle de fluxo de ar. Deste modo, comparando-se com um caso no qual a peça de controle de fluxo de ar não é provida, é possível se suprimir a ocorrência do ruído aerodinâmico causado por uma turbulência. Além disso, em comparação com a tecnologia descrita no Documento de Patente 1, um número menor

10 de componentes se faz necessário, limitando o aumento de peso.

No primeiro aspecto da presente invenção, é desejável se ter uma estrutura na qual uma peça de controle de fluxo de ar inclua uma chapa inclinada provida na área da peça côncava que fazia a superfície superior da asa principal e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central do corpo principal da palheta pode ser desviado.

15 Por conseguinte, o ângulo da chapa inclinada pode ser desviado a um ângulo de modo a evitar uma interferência com a superfície superior da asa principal. Desta maneira, o bordo de ataque da asa pode ser feito de uma forma a não perturbar as características aerodinâmicas, sem considerar a interferência com a chapa inclinada.

Quando o corpo principal da palheta se estende a partir da asa principal, o ar (camada de cisalhamento) separado da superfície inferior do corpo principal da palheta flui entre o corpo principal da palheta e a asa principal, colide com a chapa inclinada, e flui ao longo da chapa inclinada e da superfície da peça côncava. Uma vez que o ângulo da chapa inclinada com relação ao eixo geométrico central acima mencionado pode ser desviado, o ângulo de colisão da camada de cisalhamento e chapa inclinada pode ser desviado. Sendo

20 assim, em comparação com o caso no qual o ângulo de colisão não pode ser desviado, é possível se suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico ao se selecionar um ângulo de colisão no qual ocorre menos ruído aerodinâmico.

Na estrutura acima descrita, é desejável que uma extremidade da chapa inclinada próxima da asa principal seja suportada de maneira pivotável sobre o corpo principal da palheta; e que a outra extremidade da chapa inclinada seja posicionada em um lugar no qual não ocorra uma interferência com o bordo de ataque da asa principal e as características aerodinâmicas não sejam prejudicadas, em um estado no qual o corpo principal da palheta se retrai para dentro da asa principal, e se movimenta para baixo com relação ao eixo geométrico central quando o corpo principal da palheta se estende a partir da asa principal.

30

35 Por conseguinte, quando o corpo principal da palheta se retrai para dentro da asa principal, a outra extremidade da chapa inclinada pivota para um local no qual não ocorre interferência com o bordo de ataque da asa principal e as características aerodinâmicas não

são prejudicadas, ou seja, pivota para cima sobre a uma extremidade (ou seja, em uma direção na qual se movimenta para fora do eixo geométrico central). Sendo assim, torna-se possível evitar a interferência ao se aumentar uma abertura entre a chapa inclinada e a superfície superior da asa principal. Quando o corpo principal da palheta se estende a partir da

5 asa principal, a outra extremidade da chapa inclinada pivota sobre a outra extremidade no sentido descendente com relação ao eixo geométrico central (ou seja, em um sentido no qual a mesma se aproxima do eixo geométrico central). Sendo assim, o ângulo de colisão da camada de cisalhamento e da chapa inclinada pode ser menor.

Na estrutura acima descrita, é desejável incluir ainda uma peça de vedação que se

10 estende em um sentido no qual o corpo principal da palheta se estende e é colocada em contato com a área da peça côncava que fazia a superfície superior da asa principal e se deforma quando o corpo principal da palheta se retrai para dentro da asa principal, na qual: uma extremidade da chapa inclinada próxima da asa principal é suportada de maneira pivotável sobre o corpo principal da palheta; e a outra extremidade da chapa inclinada é suportada

15 sobre a peça de vedação.

Por conseguinte, quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a peça de vedação é colocada em contato com a superfície superior da asa principal. Sendo assim, uma abertura entre o corpo principal da palheta e a asa principal é vedada, impedindo, portanto, a entrada de água, poeira, etc., na peça côncava. Além disso, uma

20 vez que a peça de vedação é colocada em contato com a superfície superior da asa principal e deformada, a outra extremidade da chapa inclinada se deforma na direção de um local no qual não ocorre interferência com o bordo de ataque da asa principal e as características aerodinâmicas não são prejudicadas. Em outras palavras, a outra extremidade da chapa inclinada se deforma no sentido ascendente sobre a uma extremidade (ou seja, na direção

25 na qual a mesma se desloca para fora do eixo geométrico central). Portanto, a peça de controle de fluxo de ar se acomoda na abertura entre o corpo principal da palheta e a superfície superior da asa principal sem interferência.

Por outro lado, quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal, o formato da peça de vedação que fica em contato com e é pressionada pela superfície superior da asa principal é restaurado. Por conseguinte, o formato da chapa inclinada

30 que se deforma no sentido ascendente com relação ao eixo geométrico central sobre a uma extremidade é também restaurado na outra extremidade da chapa inclinada. Sendo assim, o ângulo de colisão entre a camada de cisalhamento acima mencionado e a chapa inclinada poderá ser reduzido.

Na estrutura acima descrita, é desejável que a chapa inclinada seja feita de um material que tenha elasticidade.

35

Quando a peça de vedação, etc., é feita de um material elástico, por exemplo, a

chapa inclinada é também feita de material elástico, deste modo permitindo que a chapa inclinada e a peça de vedação, etc., sejam formadas integralmente.

No primeiro aspecto da presente invenção, é desejável que a peça de controle de fluxo de ar inclua uma peça amortecedora de choque que absorve parte da energia produzida pelo ar que flui no sentido da área que faceia a superfície superior da asa principal.

Por conseguinte, quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal, um ar (camada de cisalhamento) separado da superfície inferior do corpo principal de palheta flui entre o corpo principal de palheta e a asa principal, colide com a peça amortecedora de choque, e flui ao longo da peça amortecedora de choque e a superfície da peça côncava.

Quando o ar separado colide com a peça amortecedora de choque, a peça amortecedora de choque absorve parte da energia do fluxo de ar. Sendo assim, torna-se possível reduzir o ruído aerodinâmico gerado pelo fluxo de ar depois de o mesmo colidir com a peça amortecedora de choque.

No primeiro aspecto da presente invenção, é desejável se incluir ainda uma chapa de superfície inferior, que vem a ser um elemento do tipo chapa que se estende na direção da asa principal a partir da linha de bordo na qual a superfície inferior do corpo principal da palheta e a peça côncava se encontram, e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado.

Por conseguinte, quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a peça côncava acomoda o bordo de fuga da asa principal. Neste momento, uma vez que o ângulo da chapa de superfície inferior com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado, e que o ângulo da chapa de superfície inferior com relação ao eixo geométrico central é desviado em um ângulo de modo conectar suavemente a superfície inferior do corpo principal de palheta à superfície inferior da asa principal. Desta maneira, a deterioração das características aerodinâmicas da asa, tendo o corpo principal de palheta e a asa principal, pode ser impedida.

Quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal, parte do ar flui ao longo da superfície inferior do corpo principal de palheta e da chapa de superfície inferior e se separa da chapa de superfície inferior. Uma vez que o ângulo da chapa de superfície inferior com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado, a direção do ar separado poderá ser desviada. Sendo assim, em comparação com um caso no qual o fluxo de ar é separado da chapa de superfície inferior posicionada na mesma condição que quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a direção do ar separado pode ser desviada de modo a enfraquecer a camada de cisalhamento, e, assim, suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico.

Por outro lado, o ar separado flui entre o corpo principal de palheta e a asa principal.

pal, colide com a chapa inclinada e flui ao longo da chapa inclinada e da superfície da peça côncava. Uma vez que a chapa de superfície inferior com relação ao eixo geométrico central pode ser defletida, é possível se desviar a direção do ar separado de modo a desviar o ângulo de colisão do ar separado com relação à chapa inclinada. Sendo assim, em comparação ao caso no qual a direção do ar separado não pode ser desviada, é possível se suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico por meio da seleção de um ângulo de colisão no qual ocorrerá menos ruído aerodinâmico.

No primeiro aspecto da presente invenção, é desejável que se inclua ainda uma chapa de superfície inferior, que vem a ser um elemento do tipo chapa que se estende no sentido da asa principal a partir da linha de bordo na qual a superfície inferior do corpo principal da palheta e a peça côncava se encontram, e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado; que a chapa de superfície inferior seja suportada de maneira pivotável na linha de bordo do corpo principal da palheta; e que a outra extremidade da chapa de superfície inferior fique posicionada em um lugar no qual não ocorra nenhuma interferência com o bordo de ataque da asa principal e nenhuma característica aerodinâmica seja prejudicada, em um estado no qual o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, e se movimenta para cima ou para baixo com relação ao eixo geométrico central quando o corpo principal da palheta se estende a partir da asa principal.

Por conseguinte, quando o corpo principal da palheta se retrai para dentro da asa principal, a extremidade da chapa de superfície inferior próxima da asa principal pivota para um lugar no qual não ocorre nenhuma interferência no bordo de ataque da asa principal e as características aerodinâmicas não sejam perturbadas, ou seja, a mesma pivota para baixo (isto é, em um sentido no qual se movimenta para fora do eixo geométrico central). Deste modo, a interferência entre a chapa de superfície inferior e o bordo de ataque da asa principal é evitada. Além disso, a chapa de superfície inferior pode conectar suavemente a superfície inferior do corpo principal da palheta com a superfície inferior da asa principal.

Quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal, a extremidade da chapa de superfície inferior próxima da asa principal pivota no sentido ascendente com relação ao eixo geométrico central (isto é, em um sentido no qual se aproxima do eixo geométrico central). Sendo assim, a direção do ar separado é desviada de modo a diminuir o ângulo de colisão do ar separado com relação à chapa inclinada, desta maneira permitindo a supressão da ocorrência de ruído aerodinâmico.

Por outro lado, mesmo que a extremidade da chapa de superfície inferior próxima da asa principal pivote no sentido descendente com relação ao eixo geométrico central (ou seja, em uma direção na qual a mesma se desloca para fora do eixo geométrico central), se for utilizada uma chapa porosa ou recorte dentado para a chapa de superfície inferior, por exemplo, a camada de cisalhamento do ar separado será enfraquecida e permitirá uma re-

dução de ruído aerodinâmico.

No primeiro aspecto da presente invenção, é desejável que seja incluída ainda uma chapa de superfície inferior, que vem a ser um elemento do tipo chapa estendido na direção da asa principal a partir de uma linha de bordo na qual a superfície inferior do corpo principal de palheta e a peça côncava se encontram, e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado; e a chapa de superfície inferior é feita de um dentre um elemento 5 através do qual o ar não passa, um elemento através do qual parte do ar passa, um elemento tendo um recorte dentado na sua extremidade próxima da asa principal, ou uma combinação dos mesmos.

10 Por conseguinte, quando um elemento através do qual parte do ar passa é utilizado para a chapa de superfície inferior, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida de modo a permitir uma redução de ruído aerodinâmico. Quando recortes dentados são providos na extremidade da chapa de superfície inferior próxima da asa principal, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida de modo a permitir uma redução do ruído 15 aerodinâmico independentemente se a chapa de superfície inferior é feita de um elemento através do qual parte do ar passa ou um elemento através do qual o ar não passa.

Exemplos do elemento através do qual parte do ar passa incluem uma chapa porosa e uma chapa do tipo malha. O recorte serrado significa que o bordo de fuga é feito em um formato do tipo serra ao longo do sentido longitudinal da chapa de superfície inferior.

20 Um segundo aspecto da presente invenção se refere a uma asa, incluindo uma asa principal; um dispositivo de alta elevação de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção alojado de modo a poder se estender a partir de e se retrair para dentro de um bordo de ataque da asa principal.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, é provido um dispositivo de alta elevação da presente invenção, desta forma suprimindo a ocorrência do ruído aerodinâmico, ao mesmo tempo limitando o aumento de peso. 25

Um terceiro aspecto da presente invenção se refere a uma estrutura de redução de ruído para um dispositivo de alta elevação incluindo uma peça de controle de fluxo de ar acomodada entre a asa principal e a peça côncava formada no corpo principal da palheta em um local faceando a asa principal, de modo a poder acomodar pelo menos uma parte do bordo de ataque da asa principal quando o corpo principal de palheta disposto de modo a poder se estender a partir da e se retrair para dentro da asa principal se retrai para dentro da asa principal; e isto suprimindo a turbulência que colide com a superfície superior da asa principal quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal. 30

De acordo com o terceiro aspecto da presente invenção, quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a peça de controle de fluxo de ar se acomoda entre a asa principal e a peça côncava. Sendo assim, o bordo de ataque da asa principal pode ser feito em um formato que não prejudique as características aerodinâmicas, sem

mentonar uma interferência com a peça de controle de fluxo de ar.

Quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal, o ar (camada de cisalhamento) separado da superfície inferior do corpo principal de palheta flui entre o corpo principal de palheta e a asa principal, colide com a peça de controle de fluxo de ar e flui ao longo da peça de controle de fluxo de ar e da superfície da peça côncava. Uma vez que a peça de controle de fluxo de ar suprime a turbulência que colide com a peça de controle de fluxo de ar, torna-se possível suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico provocada pela turbulência em comparação com um caso no qual a peça de controle de fluxo de ar não é provida.

Com o dispositivo de alta elevação de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, a asa, de acordo com o segundo aspecto da mesma, e com a estrutura de redução de ruído para o dispositivo de alta elevação, de acordo com o terceiro aspecto da presente invenção, se torna possível suprimir a turbulência que colide com a peça de controle de fluxo de ar. Sendo assim, em comparação com o caso no qual a peça de controle de fluxo de ar não é provida, é possível se suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico provocado pela turbulência.

Uma vez que se requer um número menor de componentes, será possível evitar, como efeito, o aumento do peso da estrutura de avião.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista de modo a explicar um esboço de asa de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção e vem a ser uma vista parcial ampliada de modo a explicar um estado no qual um palheta se retrai. A Figura 2 é uma vista parcial ampliada de modo a explicar um estado no qual a palheta se estende na asa mostrada na Figura 1. A Figura 3 é uma vista esquemática de modo a explicar a estrutura da palheta ilustrado na Figura 1. A Figura 4 é uma vista de modo a explicar um esboço de um sistema de medição utilizado para medir o ruído aerodinâmico da asa mostrada na Figura 1 e em outras. A Figura 5 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta convencional cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. A Figura 6 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta que só tem uma chapa de superfície inferior desta modalidade e cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. A Figura 7 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta que só tem uma peça de controle de fluxo de ar desta modalidade e cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. A Figura 8 é uma vista de modo a explicar o formato da palheta desta modalidade, cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. A Figura 9 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta descrito no Documento de Patente 1, cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. A Figura 10 mostra gráficos que indicam os resulta-

dos da medição do ruído aerodinâmico das palhetas mostrados nas Figuras 5 a 9. A Figura 11 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 5 e asa principal quando a palheta é estendida. A Figura 12 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 6 e asa principal quando a palheta é estendida. A Figura 13 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 7 e asa principal quando a palheta é estendida. A Figura 14 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 8 e asa principal quando a palheta é estendida. A Figura 15 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 9 e asa principal quando a palheta é estendida. A Figura 16 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de uma palheta de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção. A Figura 17 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de uma peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 16. A Figura 18 é uma vista em seção transversal de modo a explicar uma estrutura para a montagem de uma peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 17 na palheta. A Figura 19 é uma vista de modo a explicar o estado da peça de controle de fluxo de ar quando a palheta se estende a partir da asa principal. A Figura 20 é uma vista de modo a explicar o estado da peça de controle de fluxo de ar quando a palheta se retrai para dentro da asa principal. A Figura 21 é uma vista em seção transversal de modo a explicar uma outra modalidade da peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 17. A Figura 22 é uma vista em seção transversal de modo a explicar uma estrutura para a montagem de uma peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 21 a uma longarina. A Figura 23 é uma vista em seção transversal de modo a explicar ainda uma outra modalidade da peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 17. A Figura 24 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de uma peça de controle de fluxo de ar de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção.

Explicação dos Sinais de Referência:

- 1, 101, 201 - asa
- 2 - asa principal
- 3 - palheta (dispositivo de alta elevação)
- 4 - corpo principal de palheta
- 5 - linha de interseção entre duas superfícies no casco de um avião (peça côncava)
- 6 - chapa inclinada (peça de controle de fluxo de ar, estrutura de redução de ruído)
- 7 - chapa de superfície inferior
- 12 - superfície inclinada

13 - linha de bordo

106, 206 - peça de controle de fluxo de ar (estrutura de redução de ruído)

113, 113A - chapa inclinada

213 - peça amortecedora de choque

5

Primeira Modalidade

Uma asa de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção será descrita com referência às Figuras 1 a 15. A Figura 1 é uma vista de modo a explicar um esboço da asa de acordo com a presente modalidade e vem a ser uma vista parcial ampliada de modo a explicar um estado no qual um palheta se retrai. A Figura 2 é uma vista parcial ampliada de modo a explicar um estado no qual a palheta se estende na asa mostrada na Figura 1. Conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, uma asa 1 inclui uma asa principal 2 e um palheta (dispositivo de alta elevação) 3.

A asa principal 2 é um elemento que constitui a asa 1 juntamente com a palheta 3. A asa principal 2 é produzida de modo a ter uma seção de aerofólio a fim de cumprir as requeridas características aerodinâmicas quando a palheta se retrai de modo a servir como asa 1 e quando a palheta 3 se estende de modo a se prestar como a asa principal emparelhada 2 e palheta 3.

A palheta 3 é disposto no bordo de ataque da asa principal 2. Um mecanismo de transmissão (não mostrado) que retrai e estende a palheta 3 é provido no interior da asa principal 2. Observa-se que a asa pode ser constituída somente pela asa principal 2 e pela palheta 3, conforme descrito acima, ou um outro dispositivo de alta elevação, tal como um flap, pode ser adicionalmente disposto no bordo de fuga da asa principal 2; a estrutura da asa 1 não é particularmente limitada.

Quando a palheta 3 se retrai, conforme mostrado na Figura 1, a palheta 3 se coloca em contato com o bordo de ataque (a extremidade esquerda na Figura 1) da asa principal 2, e a asa principal 2 e a palheta 3 formam integralmente a asa 1. Por outro lado, quando a palheta 3 se estende conforme mostrado na Figura 2, a palheta 3 se abaixa diagonalmente à frente a partir do bordo de ataque da asa principal 2 de modo a produzir uma abertura entre a asa principal 2 e a palheta 3.

Além disso, a palheta 3 pivota sobre o eixo geométrico longitudinal da palheta 3 (o eixo geométrico perpendicular ao plano mostrado nas Figuras 1 e 2) quando se estende do estado retraído ou ao ser retraído a partir do estado estendido. Em termos específicos, quando a palheta 3 se estende a partir do estado retraído, a palheta 3 pivota (no sentido anti-horário na Figura 2) de tal modo que o bordo de ataque da palheta 3 se movimente para baixo; e quando a palheta 3 se retrai do estado estendido, a palheta 3 pivota (no sentido horário na Figura 1) de tal modo que o bordo de ataque da palheta 3 se movimente para cima.

A Figura 3 é uma vista esquemática de modo a explicar a estrutura da palheta ilus-

trado na Figura 1. Conforme mostrado na Figura 3, a palheta 3 inclui um corpo principal de palheta 4, uma linha de interseção (peça côncava) 5, uma chapa inclinada (peça de controle de fluxo de ar, estrutura de redução de ruído) 6, e uma chapa de superfície inferior 7.

5 O corpo principal de palheta 4 é um elemento que constitui a asa 1 juntamente com a asa principal 2 e é formado de modo a apresentar uma seção de aerofólio a fim de cumprir as requeridas características aerodinâmicas quando a palheta 3 se retrai de modo a atuar como a asa 1 e quando a palheta 3 se estende de modo a atuar como a palheta emparelhado 3 e asa principal 2.

10 O corpo principal de palheta 4 tem um bordo de ataque 8 que atua como uma extremidade de ar a montante, e uma superfície superior 9 e uma superfície inferior 10 ao longo das quais flui um ar. A linha de interseção 5 é formada sobre o corpo principal de palheta 4 em um local que faceia a asa principal 2. A superfície superior 9 se estende suavemente a partir do bordo de ataque 8 e se projeta para a asa principal 2 além da superfície inferior 10. A superfície inferior 10 se estende suavemente a partir do bordo de ataque 8 com a chapa de superfície inferior 7 disposta na extremidade a jusante do mesmo.

15 A linha de interseção 5 é uma peça côncava sobre o corpo principal de palheta 4 em uma área que faceia a asa principal 2 e acomoda o bordo de ataque da asa principal 2 quando a palheta 3 se retrai. Nesta modalidade, será feita a descrição de um caso exemplar no qual a linha de interseção 5 é formada por uma peça frontal da linha de interseção 5 que vem a ser uma superfície perpendicular a um eixo geométrico central CL e uma peça traseira da linha de interseção 5 que vem a ser uma superfície oposta que se aproxima da superfície superior 9 na direção da asa principal 2. Observa-se que a linha de interseção 5 não se limita à estrutura acima mencionada, podendo ter uma única superfície curvada; a sua estrutura não sendo particularmente limitada.

25 A chapa inclinada 6 é um elemento do tipo chapa contra o qual colide um fluxo de ar separado na chapa de superfície inferior 7. A chapa inclinada 6 é suportada de maneira pivotável com relação à parte traseira da linha de interseção 5 em uma extremidade pivotante (uma extremidade) 11 próxima à asa principal 2 (no lado direito da Figura 3). Em outras palavras, a chapa inclinada 6 é suportada de tal modo que a sua extremidade próxima ao bordo de ataque 8 (no lado direito da Figura 3) possa se estender a partir do e se retrair no eixo geométrico central CL. A chapa inclinada 6 tem superfícies inclinadas para cima na direção da asa principal 2.

35 A chapa inclinada 6 é polarizada por um elemento elástico, como uma mola, em uma direção na qual a sua extremidade próxima ao bordo de ataque 8 se aproxima do eixo geométrico central CL. Como um resultado, quando a palheta 3 se estende, a chapa inclinada 6 pivota em função do elemento elástico na direção na qual a sua extremidade próxima ao bordo de ataque 8 se aproxima do eixo geométrico central CL. Por outro lado, quando a

palheta 3 se retrai, a chapa inclinada 6 é pressionada pela superfície superior da asa principal 2 de modo a pivotar em uma direção na qual a sua extremidade próxima do bordo de ataque 8 se movimenta para fora do eixo geométrico central CL. Uma superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6 que faceia a asa principal 2 vem a ser uma superfície contra a qual
5 colide o ar separado acima mencionado e ao longo da qual flui o ar colidente.

Observa-se que a chapa inclinada 6 pode ser configurada de tal modo que o elemento do tipo chapa se disponha de maneira pivotável como na modalidade acima descrita, ou pode ser configurada de tal modo que uma peça de controle de fluxo de ar em forma de cunha fique disposta de modo a poder se retrair e se estender com relação ao corpo principal de palheta 4; a estrutura da chapa inclinada 6 não sendo particularmente limitada.
10

A chapa de superfície inferior 7 é um elemento do tipo chapa que se estende na direção da asa principal 2 a partir da linha de bordo 13 na qual a superfície inferior 10 e a linha de interseção 5 se encontram. A chapa de superfície inferior 7 se conecta à linha de bordo 13 em uma peça pivotante 14 e é suportada de modo a poder pivotar sobre a peça pivotante
15 14. Em outras palavras, a chapa de superfície inferior 7 é suportada de tal modo que uma extremidade da mesma, próxima à asa principal 2 (no lado direito da Figura 3), possa se estender a partir do e se retrair para dentro do eixo geométrico central CL.

A chapa de superfície inferior 7 pode ser feita de um elemento do tipo chapa através do qual o ar não passa ou pode ser feita ao se utilizar um elemento, tal como uma chapa porosa ou uma chapa do tipo malha, através da qual parte do ar passa; o elemento utilizado para a chapa de superfície inferior 7 não sendo particularmente limitado. Quando a
20 chapa de superfície inferior 7 é feita ao se utilizar um elemento através do qual parte do ar passa, uma camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida de modo a permitir uma redução do ruído aerodinâmico.

Além disso, podem ser providos recortes dentados, feitos em forma de serra no bordo de fuga (o lado direito da Figura 3) da chapa de superfície inferior 7 ao longo da direção longitudinal (a direção perpendicular ao plano da Figura 3) da chapa de superfície inferior 7; a provisão de recortes dentados não sendo particularmente limitada.
25

Quando são providos recortes dentados no bordo de fuga da chapa de superfície inferior 7, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida de modo a permitir a
30 redução de ruído aerodinâmico independentemente se a chapa de superfície inferior 7 é feita de um elemento através do que o ar não passa ou de um elemento através do qual parte do ar passa.

Em seguida, será descrita a operação da asa 1, tendo a estrutura acima descrita.

A palheta 3 da asa 1 se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na
35 Figura 2, no momento da decolagem e pouso, e se encontra retraído, conforme mostrado na Figura 1, durante o voo.

Observa-se que o grau de extensão da palheta 3 é diferente entre a aterrissagem e o pouso, e a palheta 3 fica mais estendido durante o pouso do que na aterrissagem. Nesta modalidade, será feita uma descrição principalmente de uma operação feita no momento do pouso, durante o qual mais ruído aerodinâmico é gerado a partir da palheta 3.

5 Quando a aeronave provida com a asa 1 está prestes a aterrissar, a palheta 3 se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 2, a fim de realizar as requeridas características aerodinâmicas no momento do pouso. Em termos específicos, a palheta 3 se estende de modo a aumentar o ângulo de ataque no qual a asa 1 provoca perda de velocidade até um grande ângulo de ataque. Ao mesmo tempo, a extremidade da
10 chapa inclinada 6 próxima ao bordo de ataque 8 pivota no sentido descendente sobre a extremidade pivotante 11. Por outro lado, a extremidade da chapa de superfície inferior 7 próxima da asa principal 1 pivota no sentido ascendente sobre a peça pivotante 14.

Quando a aeronave provida com a asa 1 se encontra em um estado de voo, a palheta 3 se retrai para dentro da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 1.

15 Neste momento, a extremidade da chapa inclinada 6 próxima ao bordo de ataque 8 pivota no sentido ascendente sobre a extremidade pivotante 11, e a chapa inclinada 6 se desloca para um local ao longo da peça traseira da linha de interseção 5. Sendo assim, é possível se evitar a interferência entre a chapa inclinada 6 e o bordo de ataque e a superfície superior da asa principal 2.

20 Por outro lado, a extremidade da chapa de superfície inferior 7 próxima da asa principal 2 pivota sobre a peça pivotante 14 no sentido descendente a partir do eixo geométrico central CL e se desloca para um local no qual a superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 é suavemente conectado à superfície inferior da asa principal 2. Deste modo, é possível se evitar interferência entre a chapa de superfície inferior 7 e a asa principal 2 e
25 ainda impedir a deterioração das características aerodinâmicas da asa 1.

Em seguida, serão descritos os resultados de medição do ruído aerodinâmico da asa 1 desta modalidade. Será feita uma descrição das comparações com uma asa convencional que não adota nenhuma medida no sentido de diminuir o ruído aerodinâmico, a asa descrita no Documento de Patente 1, e as modificações da asa 1 da presente modalidade.
30 Primeiramente, será descrito um sistema de medição.

A Figura 4 é uma vista de modo a explicar um perfil do sistema de medição utilizado para medir o ruído aerodinâmico da asa mostrada na Figura 1 e outras.

Conforme mostrado na Figura 4, um sistema de medição 15 inclui um bocal de túnel de vento que produz um ar na direção da asa 1, e um microfone 17 que mede o ruído
35 aerodinâmico gerado a partir da asa 1.

Uma saída do bocal de túnel de vento 16 é disposta em um local de um comprimento de corda de asa C fora do bordo de ataque 8 da asa 1 (ou do corpo principal de palheta

4). O microfone 17 fica disposto sobre a superfície inferior da asa 1 a uma distância suficiente para uma medição do campo de irradiação acústica. Em outras palavras, o mesmo fica disposto em um local 10C distante da superfície inferior 10 da asa 1.

A Figura 5 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta convencional cujo ruído aerodinâmico é medido por meio do sistema de medição mostrado na Figura 4. Conforme mostrado na Figura 5, a palheta 3A de uma asa convencional, cujo ruído aerodinâmico é medido como um alvo para comparação com a asa 1 desta modalidade, tem uma chapa de superfície inferior 7A estendida ao longo da superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 e tem um espaço na linha de interseção 5A para evitar interferência com a asa principal. O ângulo de fixação da chapa de superfície inferior 7A é fixado.

A Figura 6 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta que tem apenas a chapa de superfície inferior desta modalidade e cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. Conforme mostrado na Figura 6, em um palheta 3B que tem apenas a chapa de superfície inferior 7 desta modalidade, cujo ruído aerodinâmico é medido como um alvo para comparação com a asa 1 desta modalidade, a chapa de superfície inferior 7 é fixada em um estado no qual a mesma pivota na direção do eixo geométrico central CL.

A Figura 7 é uma vista de modo a explicar o formato de um palheta que tem apenas a peça de controle de fluxo de ar desta modalidade e cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. Conforme mostrado na Figura 7, um palheta 3C tem apenas a chapa inclinada 6 desta modalidade, cujo ruído aerodinâmico é medido como um alvo para comparação com a asa 1 desta modalidade, inclui a chapa de superfície inferior 7A que se estende ao longo da superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4. Na linha de interseção 5, a chapa inclinada 6 desta modalidade é fixada em um estado no qual a sua extremidade próxima ao corpo principal de palheta 4 pivota na direção do eixo geométrico central CL.

A Figura 8 é uma vista de modo a explicar o formato da palheta desta modalidade, cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. Conforme mostrado na Figura 8, na palheta 3 desta modalidade, cujo ruído aerodinâmico é medido como um alvo para comparação com a asa 1 desta modalidade, a chapa de superfície inferior 7 é fixada em um estado no qual a mesma pivota na direção do eixo geométrico central CL, e a chapa inclinada 6 é fixada em um estado no qual a mesma pivota na direção do eixo geométrico central CL.

A Figura 9 é uma vista de modo a explicar o formato da palheta descrito no Documento de Patente 1, cujo ruído aerodinâmico é medido pelo sistema de medição mostrado na Figura 4. Conforme mostrado na Figura 8, na palheta 3D descrito no Documento de Patente 1, cujo ruído aerodinâmico é medido como um alvo para comparação com a asa 1 des-

ta modalidade, inclui um elemento de enchimento 19 que preenche a linha de interseção 5 e tem uma superfície curvada 18 para a orientação do ar que flui ao longo da superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4.

A Figura 10 mostra gráficos que indicam os resultados da medição do ruído aerodinâmico das palhetas mostrados nas Figuras 5 a 9. Na Figura 10, uma linha grossa mostra um gráfico que indica o nível de pressão sonora (SPL (dB)) do ruído aerodinâmico da palheta 3A (vide Figura 5), as formas de diamante (◊) mostram um gráfico que indica o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3B (vide Figura 6), os triângulos sólidos (▲) mostram um gráfico que indica o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3C (vide Figura 7), os círculos (O) mostram um gráfico que indica o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3 (vide Figura 8) desta modalidade, e os xis (X) mostram um gráfico que indica o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3D (vide Figura 9).

Conforme mostrado na Figura 10, o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3D é o mais baixo, seguido do nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3. O nível de pressão sonora é, em seguida, aumentado na ordem da palheta 3C e da palheta 3B, o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico da palheta 3A sendo o maior.

Em seguida, será feita a descrição de um campo de fluxo produzido sobre cada palheta e asa principal no momento em que a palheta é estendida. A Figura 11 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 5 e asa principal quando a palheta é estendida. Quando a palheta 3A se estende a partir da asa principal 2, um ar flui ao longo do bordo de ataque 8 do corpo principal de palheta 4, parte do mesmo flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície superior 9, e o restante flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície inferior 10, conforme mostrado na Figura 11.

O ar que flui ao longo da superfície inferior 10 flui a partir da superfície inferior 10 ao longo da chapa de superfície inferior 7A e é separado na extremidade da chapa de superfície inferior 7A. O ar separado flui na direção na qual a chapa de superfície inferior 7A se estende, e em seguida flui entre a linha de interseção 5 do corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2 a fim de colidir com a parte traseira da linha de interseção 5. O ar colidente flui ao longo da parte traseira da linha de interseção 5, se junta ao ar que flui ao longo da superfície superior 9, e flui ao longo da superfície superior da asa principal 2.

Este aspecto indica uma característica convencional da palheta.

A Figura 12 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 6 e asa principal quando a palheta é estendida. Quando a palheta 3B se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 12, parte do ar flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície

superior 9, e o seu restante flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície inferior 10, da mesma maneira que o descrito acima.

O ar que flui ao longo da superfície inferior 10 flui a partir da superfície inferior 10 ao longo da chapa de superfície inferior 7 e se separa no fim da chapa de superfície inferior 7.

5 O ar separado flui na direção na qual a chapa de superfície inferior 7 se estende e, em seguida, flui entre a linha de interseção 5A do corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2 de modo a colidir com a parte traseira da linha de interseção 5A. O ar colidente flui ao longo da parte traseira da linha de interseção 5, se junta ao ar que flui ao longo da superfície superior 9, e flui ao longo da superfície superior da asa principal 2.

10 Em comparação com a palheta acima descrita 3A do aspecto convencional, o ar separado a partir da extremidade da chapa de superfície inferior 7 flui enquanto se desvia para a linha de interseção 5, deste modo enfraquecendo a camada de cisalhamento do ar separado. Além disso, o ar separado é desviado, reduzindo, assim, o ângulo de colisão do fluxo de ar com relação à parte traseira da linha de interseção 5A.

15 A Figura 13 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 7 e asa principal quando a palheta é estendida. Quando a palheta 3C se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 12, parte do ar flui do bordo de ataque 8 ao longo da superfície superior 9, e o restante do mesmo flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície inferior 10, da mesma maneira que o descrito acima.

20 O ar que flui ao longo da superfície inferior 10 flui a partir da superfície inferior 10 ao longo da chapa de superfície inferior 7A e é separado na extremidade da chapa de superfície inferior 7A. O ar separado flui na direção na qual a chapa de superfície inferior 7A se estende, e, em seguida, flui entre a linha de interseção 5 do corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2 a fim de colidir com a superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6. O ar colidente flui ao longo da superfície inclinada 12 e da parte traseira, se junta ao ar que flui ao longo da superfície superior 9, e flui ao longo da superfície superior da asa principal 2.

25 Em comparação com a palheta acima descrita 3A do aspecto convencional, o fluxo de ar separado a partir da extremidade da chapa de superfície inferior 7A flui entre a linha de interseção 5 e a asa principal 2 de modo a colidir com a superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6. A superfície inclinada 12 tem um ângulo menor que a parte traseira da linha de interseção 5A, com relação ao ar separado, reduzindo, assim, o ângulo de colisão do fluxo de ar.

30 A Figura 14 é uma vista que mostra as formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 8 e asa principal quando a palheta é estendida. Quando a palheta 3 se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 14, parte do ar flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície superior 9, e o restante do mesmo flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície

inferior 10, da mesma maneira que descrito acima. O ar que flui ao longo da superfície inferior 10 flui a partir da superfície inferior 10 ao longo da chapa de superfície inferior 7 e se separa na extremidade da chapa de superfície inferior 7. O ar separado flui na direção em que a chapa de superfície inferior 7 se estende e, em seguida, flui entre a linha de interseção 5 do corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2 de modo a colidir com a superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6. O ar colidente flui ao longo da superfície inclinada 12, se junta ao ar que flui ao longo da superfície superior 9, e flui ao longo da superfície superior da asa principal 2.

Em comparação com as palhetas 3A e 3C descritos acima, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida devido ao efeito da chapa de superfície inferior 7 e o ângulo de colisão do fluxo de ar com relação à superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6 é reduzido. Em comparação com a palheta acima descrita 3B, que tem a mesma chapa de superfície inferior 7, o ângulo de colisão do fluxo de ar com relação à superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6 é reduzido devido ao efeito da chapa inclinada 6. Conforme acima descrito, em comparação com as palhetas 3A, 3B, e 3C, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida e o ângulo de colisão do fluxo de ar é reduzido. Deste modo, considera-se que a geração da flutuação de pressão é suprimida a fim de reduzir o ruído aerodinâmico.

A Figura 15 é uma vista que mostra formas aerodinâmicas de modo a explicar um campo de fluxo produzido sobre a palheta ilustrado na Figura 9 e asa principal quando a palheta é estendida. Finalmente, quando a palheta 3D se estende a partir da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 15, parte do ar flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície superior 9, e o restante do mesmo flui a partir do bordo de ataque 8 ao longo da superfície inferior 10, da mesma maneira que descrito acima.

O ar que flui ao longo da superfície inferior 10 flui a partir da superfície inferior 10 ao longo da superfície curvada 18 e flui entre o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2. Em seguida, o fluxo de ar modifica suavemente a sua direção ao longo da superfície curvada 18, se junta ao ar que flui ao longo da superfície superior 9, e flui ao longo da superfície superior da asa principal 1. Uma vez que o ar flui sem colisão, diferentemente dos casos acima descritos, considera-se que o nível de pressão sonora do ruído aerodinâmico gerado é o menor dentre as palhetas acima descritos.

De acordo com a estrutura acima descrita, quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, parte do ar flui ao longo da superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 e é separado da superfície inferior 10. O ar separado (camada de cisalhamento) flui entre o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2, colide com a superfície inclinada 12, e flui ao longo da superfície inclinada 12 e da superfície da linha de interseção 5.

Uma vez que o ângulo da superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6 com relação

ao eixo geométrico central CL pode ser desviado, o ângulo de colisão entre a camada de cisalhamento e a superfície inclinada acima mencionadas pode ser desviado. Sendo assim, em comparação com um caso no qual um ângulo de colisão não pode ser desviado, é possível se suprimir a ocorrência de ruído aerodinâmico por meio da seleção de um ângulo de colisão no qual ocorre menos ruído aerodinâmico. Por outro lado, em comparação com a tecnologia descrita no Documento de Patente 1, é requerido um número menor de componentes, prevenindo um aumento de peso.

Quando o corpo principal de palheta 4 se retrai para dentro da asa principal 2, a linha de interseção 5 acomoda o bordo de ataque da asa principal 2. Neste momento, uma vez que o ângulo da superfície inclinada 12 com relação ao eixo geométrico central CL pode ser desviado, o ângulo da superfície inclinada 12 é desviado em um ângulo de modo a evitar interferência com a superfície superior da asa principal 2. Deste modo, o bordo de ataque da asa principal 2 pode ser feito em um formato que não prejudique as características aerodinâmicas, sem considerar a interferência com a superfície inclinada 12 da chapa inclinada 6.

Quando o corpo principal de palheta 4 se retrai para dentro da asa principal 2, a outra extremidade da chapa inclinada 6 pivota para um local onde não ocorre interferência com o bordo de ataque da asa principal 2 e as características aerodinâmicas não são prejudicadas. Em outras palavras, a mesma pivota para cima sobre a uma extremidade. Deste modo, torna-se possível se evitar interferência ao aumentar a abertura entre a superfície inclinada 12 e a superfície superior da asa principal 2. Quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, a extremidade da chapa inclinada 6 pivota no sentido descendente com relação ao eixo geométrico central CL. Em outras palavras, a mesma pivota no sentido descendente sobre a extremidade pivotante 11. Sendo assim, o ângulo de colisão do fluxo de ar e a superfície inclinada 12 podem ser reduzidos.

Quando o corpo principal de palheta 4 se retrai para dentro da asa principal 2, a linha de interseção 5 acomoda o bordo de ataque da asa principal 2. Neste momento, uma vez que o ângulo da chapa de superfície inferior 7 com relação ao eixo geométrico central CL pode ser desviado, o ângulo da chapa de superfície inferior 7 com relação ao eixo geométrico central CL é desviado em um ângulo de modo a conectar suavemente a superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 à superfície inferior da asa principal 2. Deste modo, a deterioração das características aerodinâmicas da asa 1, tendo o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2, poderá ser evitada.

Quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, parte do ar flui ao longo da superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 e da chapa de superfície inferior 7 e é separado da chapa de superfície inferior 7. Uma vez que o ângulo da chapa de superfície inferior 7 com relação ao eixo geométrico central CL pode ser desviado, a direção do ar separado pode ser desviada. Sendo assim, em comparação com um caso

no qual o fluxo de ar é separado da chapa de superfície inferior posicionada no mesmo estado quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, a direção do ar separado pode ser desviada de modo a enfraquecer a camada de cisalhamento, deste modo impedindo a ocorrência de ruído aerodinâmico.

5 Por outro lado, o ar separado flui entre o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2, colide com a superfície inclinada 12, e flui ao longo da superfície inclinada 12 e da superfície da linha de interseção 5. Uma vez que o ângulo da chapa de superfície inferior 7 com relação ao eixo geométrico central CL pode ser desviado, é possível deslocar a direção do ar separado de modo a desviar o ângulo de colisão do ar separado com relação à superfície inclinada 12. Sendo assim, em comparação com um caso no qual a direção do ar separado não pode ser desviada, é possível se eliminar a ocorrência do ruído aerodinâmico ao selecionar um ângulo de colisão no qual menos ruído aerodinâmico vem a ocorrer.

10 Por outro lado, mesmo quando a extremidade da chapa de superfície inferior 7 próxima à asa principal 2 pivota no sentido descendente com relação ao eixo geométrico central CL, caso seja usada uma chapa porosa ou coisa do gênero para a chapa de superfície inferior 7, a camada de cisalhamento do ar separado é enfraquecida, desta maneira possibilitando a redução do ruído aerodinâmico.

Quando o corpo principal de palheta 4 se retrai para dentro da asa principal 2, a extremidade da chapa de superfície inferior 7 próxima da asa principal 2 pivota na direção de um local no qual a interferência com o bordo de ataque da asa principal 2 não ocorre e as características aerodinâmicas não são prejudicadas, ou seja, a mesma pivota no sentido descendente. Portanto, é possível se evitar a interferência entre a chapa de superfície inferior 7 e o bordo de ataque da asa principal 2. Além disso, a chapa de superfície inferior 7 pode suavemente conectar a superfície inferior 10 do corpo principal de palheta 4 à superfície inferior da asa principal 2.

20 Quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, a extremidade da chapa de superfície inferior 7 próxima da asa principal 2 pivota no sentido ascendente com relação ao eixo geométrico central CL, em outras palavras, a mesma pivota no sentido ascendente. Portanto, é possível desviar a direção do ar separado a fim de reduzir o ângulo de colisão do ar separado com relação à superfície inclinada 12.

Segunda Modalidade

A seguir, será descrita uma segunda modalidade da presente invenção com referência às Figuras 16 a 20. Embora a estrutura básica da asa desta modalidade seja igual à da primeira modalidade, a estrutura do dispositivo redutor de ruído da palheta é diferente da estrutura da primeira modalidade. Sendo assim, nesta modalidade, apenas a palheta e os componentes sobre o mesmo serão descritos com referência às Figuras 16 a 20, sendo omitida a descrição da asa principal, etc.

A Figura 16 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura da palheta de acordo com a presente modalidade. A Figura 17 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de uma peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 16. A Figura 18 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de montagem da peça de controle de fluxo de ar mostrada na Figura 17 na palheta. Observa-se que os mesmos símbolos de referência são dados aos mesmos componentes da primeira modalidade, sendo omitida a descrição dos mesmos.

Conforme mostrado nas Figuras 16 a 18, a palheta 3 da asa 101 inclui o corpo principal de palheta 4, a linha de interseção 5, e uma peça de controle de fluxo de ar (estrutura de redução de ruído) 106. A peça de controle de fluxo de ar 106 é uma peça contra a qual colide um fluxo de ar separado na chapa de superfície inferior, eliminando a turbulência.

A peça de controle de fluxo de ar 106 inclui uma chapa de base 111, uma chapa de vedação 112, uma chapa inclinada 113, e peças de fixação 114. A chapa de base 111, a peça de vedação 112, e a chapa inclinada 113 são integralmente formadas por meio do uso de um elemento elástico, como, por exemplo, uma borracha de silicone, uma borracha de cloropreno, uma borracha de nitrila, uma borracha de silicone fluorado, ou uma borracha fluorada. Sendo assim, em comparação com um caso no qual a chapa inclinada 113 é feita por meio do uso de um material diferente do material da peça de vedação 112, etc., sendo possível se formar integralmente a peça de controle de fluxo de ar 106 por meio do uso de um material idêntico, como, por exemplo, borracha, que possibilita a fácil formação da peça de controle de fluxo de ar 106. Além disso, uma vez que a peça de controle de fluxo de ar 106 é integralmente formada, a chapa inclinada 113 raramente se separa da peça de vedação 112, etc.

A chapa de base 111 é um elemento do tipo chapa que se estende ao longo de uma superfície de parede do corpo principal de palheta 4. Conforme mostrado na Figura 18, a chapa de base 111 fixa a peça de controle de fluxo de ar 106 ao corpo principal de palheta 4 juntamente com as peças de fixação 114. Além disso, a peça de vedação 112 é disposta próxima à extremidade do bordo de ataque (a extremidade esquerda das Figuras 17 e 18) da chapa de base 111, e uma extremidade da chapa inclinada 113 é disposta próxima de uma extremidade do bordo de fuga (a extremidade direita nas Figuras 17 e 18) da chapa de base 111.

A peça de vedação 112 é um elemento que tem uma seção transversal aproximadamente em forma de C e se estende no sentido longitudinal (no sentido perpendicular ao plano das Figuras 17 e 18) do corpo principal de palheta 4. A peça de vedação 112 exerce uma função vedante quando o corpo principal de palheta 4 se retrai, e exerce uma função de manutenção da inclinação da chapa inclinada 113 a um ângulo predeterminado por meio do uso da elasticidade da peça de vedação 112 quando o corpo principal de palheta 4 se

estende.

Na peça de vedação 112, é provida uma peça cortada 121 que se abre na direção do bordo de fuga da asa 101 e se estende no sentido longitudinal do corpo principal de palheta 4. A chapa de base 111 é disposta em uma extremidade (a extremidade superior nas Figuras 17 e 18) da peça de vedação 112 próxima ao corpo principal de palheta 4, e uma extremidade da chapa inclinada 113 é disposta na outra extremidade (a extremidade inferior nas Figuras 17 e 18) da peça de vedação 112 próxima da asa principal 2.

A chapa inclinada 113 é um elemento do tipo chapa contra o qual colide o fluxo de ar separado na chapa de superfície inferior 7. Da chapa inclinada 113, a extremidade próxima do bordo de fuga (do lado direito das Figuras 17 e 18) é disposta sobre a chapa de base 111, e a outra extremidade próxima do bordo de ataque (no lado direito das Figuras 17 e 18) é disposta sobre a peça de vedação 112. Em outras palavras, a extremidade da chapa inclinada 113 próxima do bordo de ataque é suportada pela peça de vedação 112 de modo a poder se estender a partir do e se retrair para dentro do eixo geométrico central CL (vide Figura 16). A chapa inclinada 113 serve como uma superfície inclinada que se inclina no sentido ascendente com relação à asa principal 2.

Uma camada deslizante 131 feita de politetrafluor-etileno (Teflon (marca registrada), poliéster, ou coisa do gênero), é provida sobre a superfície da chapa inclinada 113 que faceia a asa principal 2. Em termos mais específicos, a camada deslizante 131 é provida em uma área que contata a asa principal 2 quando o corpo principal de palheta 4 se retrai.

As peças de fixação 114 vêm a ser um par de elementos do tipo chapa que se estendem ao longo da superfície de parede do corpo principal de palheta 4. Conforme mostrado na Figura 18, as peças de fixação 114 intercalam a chapa de base 111 entre as peças de fixação 114 e o corpo principal de palheta 4 a fim de fixar a peça de controle de fluxo de ar 106 ao corpo principal de palheta 4. Uma das peças de fixação 114 próxima do bordo de ataque é disposta de modo a intercalar a chapa de base 111, que se estende na direção do bordo de ataque além da peça de vedação 112, entre a peça de fixação 114 e o corpo principal de palheta 4, e se fixa no corpo principal de palheta 4 com prendedores do tipo parafuso. A outra extremidade das peças de fixação 114 próxima do bordo de fuga é fixada de modo a intercalar a chapa de base 111, que se estende no sentido do bordo de fuga além da chapa inclinada 113, entre a peça de fixação 114 e o corpo principal de palheta 4, e se fixa ao corpo principal de palheta 4 com prendedores, tais como parafusos.

Em seguida, será descrita a operação da asa 101, tendo a estrutura acima apresentada. A Figura 19 é uma vista de modo a explicar o estado da peça de controle de fluxo de ar quando a palheta se estende a partir da asa principal. Quando a aeronave provida com a asa 101 está preste a aterrissar ou decolar, a palheta 3 se estende conforme mostrado na Figura 19, a fim de realizar as características aerodinâmicas requeridas no momento de de-

colagem e pouso. Ao mesmo tempo, a peça de vedação 112 que foi elasticamente deformada volta ao seu formato original e, deste modo, a extremidade da chapa inclinada 113 que se fecha no bordo de ataque pivota no sentido descendente.

A Figura 20 é uma vista de modo a explicar o estado da peça de controle de fluxo de ar quando a palheta se retrai para dentro da asa principal. Quando a aeronave provida com a asa 101 se encontra em vôo, a palheta se retrai para dentro da asa principal 2, conforme mostrado na Figura 20. Neste momento, a peça de vedação 112 e a chapa inclinada 113 da peça de controle de fluxo de ar 106 são colocadas em contato com a asa principal 2. A peça de vedação 112 é pressionada e deformada pela asa principal 2 e pelo corpo principal de palheta 4. Por outro lado, a chapa inclinada 113 se aproxima do corpo principal de palheta 4. Portanto, a interferência entre a peça de controle de fluxo de ar 106 e o bordo de ataque e a superfície superior da asa principal 2 pode ser evitada.

Além disso, quando a palheta 3 é estendida ou retraída, a camada deslizante 131 sobre a chapa inclinada 113 se movimenta do bordo de ataque para o bordo de fuga ou do bordo de fuga para o bordo de ataque, enquanto em contato com a asa principal 2. Uma vez que a camada deslizante 131 é feita de um material com um baixo coeficiente de fricção, tal como um politetraflúor etileno, a resistência friccional gerada quando a chapa inclinada 113 e a asa principal 2 se movimentam relativamente é reduzida. Em outras palavras, é possível se restringir o aumento de carga imposta sobre um atuador (não mostrado) que se estende e retrai a palheta 3.

De acordo com a estrutura acima descrita, quando o corpo de asa principal 4 se retrai para dentro da asa principal 2, a peça de vedação 112 é colocada em contato com a superfície superior da asa principal 2. Sendo assim, a abertura entre o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 3 é vedada, impedindo, assim, que água, poeira, etc. entre a linha de interseção 5.

Além disso, uma vez que a peça de vedação 112 é colocada em contato com a superfície superior da asa principal 2 e deformada, a extremidade da chapa inclinada 113 próxima ao bordo de ataque se deforma na direção de um ponto no qual não ocorrerá interferência com o bordo de ataque da asa principal 2 e as características aerodinâmicas não serão prejudicadas. Ou seja, a mesma se deforma em um sentido ascendente sobre a extremidade próxima ao bordo de fuga (isto é, na direção do movimento para fora do eixo geométrico central CL (vide Figura 16)). Deste modo, a peça de controle de fluxo de ar 106 pode ser acomodada na abertura entre o corpo principal de palheta 4 e a superfície superior da asa principal 2, sem interferência.

Por outro lado, quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, o formato da peça de vedação 112 que fica em contato com a e é pressionada pela superfície superior da asa principal 2 é recuperado. Por conseguinte, o formato da cha-

pa inclinada 113 deformado no sentido ascendente com relação ao eixo geométrico central CL (vide Figura 16) sobre a extremidade próxima ao bordo de fuga é também recuperado. Sendo assim, o ângulo de colisão entre a camada de cisalhamento acima mencionada e a chapa inclinada 113 pode ser reduzido.

5 A Figura 21 é uma vista em seção transversal de modo a explicar uma outra modalidade da peça de controle de fluxo de ar ilustrada na Figura 17. A Figura 22 é uma vista em seção transversal de modo a explicar uma estrutura para a montagem de uma peça de controle de fluxo de ar ilustrada na Figura 21 em uma longarina. Observa-se que a peça de vedação 112 pode ser provida com a peça de corte 121, conforme acima descrito, ou a peça
10 de vedação 112 poderá não ser provida com a peça de corte 121, conforme ilustrado na Figura 21; a estrutura da peça de vedação 112 não se constituindo um aspecto particularmente limitado.

Quando a peça de controle de fluxo de ar 106 é provida com a peça de vedação 112 sem a peça de corte 121, a peça de fixação 114 poderá ser disposta entre a chapa inclinada 113 e o corpo principal de palheta 4 de modo a montar a peça de controle de fluxo
15 de ar 106 no corpo principal de palheta 4, conforme ilustrado na Figura 22; a localização da peça de fixação 114 não sendo um aspecto particularmente limitado. Em outras palavras, a peça de fixação 114 pode ser disposta de modo a intercalar a chapa de base 111 que se estende a partir da peça de vedação 112 no sentido do bordo de fuga, entre a peça de fixação 114 e o corpo principal de palheta 4.
20

A Figura 23 é uma vista em seção transversal de modo a explicar ainda uma outra modalidade da peça de controle de fluxo de ar ilustrada na Figura 17. Observa-se que, conforme acima descrito, a chapa inclinada 113 pode ser feita de borracha, que vem a ser um elemento elástico, como a peça de vedação 112, ou, conforme ilustrado na Figura 23, uma
25 chapa inclinada 113A pode ser feita de um material rígido, tal como uma resina sintética ou metal, diferente da peça de vedação 112, etc.; o material utilizado para a chapa inclinada não sendo uma questão particularmente limitada. Sendo assim, em comparação com a chapa inclinada 113 feita de borracha ou coisa do gênero, mesmo quando um fluxo de ar colide com a chapa inclinada 113A, a chapa inclinada 113A será menos deformada, deste modo
30 suprimindo efetivamente a turbulência do fluxo de ar colidente. Em suma, é possível se eliminar a ocorrência do ruído aerodinâmico provocado por turbulência.

Terceira Modalidade

Em seguida, será descrita uma terceira modalidade da presente invenção, com referência à Figura 24. Embora a estrutura básica de uma asa desta modalidade seja igual à da segunda modalidade, a estrutura de uma redução de ruído, na estrutura em um palheta,
35 é diferente que na segunda modalidade. Por conseguinte, nesta modalidade, apenas a palheta e os componentes que envolvem o mesmo serão descritos com referência à Figura 24,

sendo omitida uma descrição da asa principal, etc.

A Figura 24 é uma vista em seção transversal de modo a explicar a estrutura de uma peça de controle de fluxo de ar de acordo com a presente modalidade. Observa-se que os mesmos símbolos de referência são dados aos mesmos componentes da segunda modalidade, sendo omitida a descrição dos mesmos. Conforme mostrado na Figura 24, a palheta 3 da asa 201 inclui o corpo principal de palheta 4, a linha de interseção 5, e uma peça de controle de fluxo de ar (estrutura de redução de ruído) 206.

A peça de controle de fluxo de ar 206 elimina a turbulência. A peça de controle de fluxo de ar 206 inclui a chapa de base 111, a peça de vedação 112, e uma peça amortecedora de choque 213. A chapa de base 111 e a peça de vedação 112 são integralmente formadas por meio do uso de um elemento elástico, como, por exemplo, uma borracha de silicone, uma borracha de cloropreno, uma borracha de nitrila, uma borracha de silicone fluorado, ou uma borracha fluorada.

A peça amortecedora de choque 213 é uma peça com a qual colide um fluxo de ar separado na chapa de superfície inferior 7, eliminando a turbulência. A chapa amortecedora de choque 212 tem um material floculante feito de uma pluralidade de fibras, por exemplo, fibras de poliéster, que se estendem no sentido da asa principal 2 a partir da chapa de base 111, que se estende a partir da peça de vedação 112 na direção do bordo de fuga. Ou seja, a peça amortecedora de choque 213 tem um material floculante feito de fibras macias finas, como as penas de um pássaro, e penugens, ou um material floculante obtido por meio da mistura de fibras sintéticas do tipo fio com as fibras macias finas do tipo penas e penugens, e tornando as mesmas retardadoras de incêndio.

Em outras palavras, a pluralidade de fibras que constituem o material floculante é implantada na chapa de base 111, como uma pele de carneiro ou um boá de plumas. Por outro lado, uma superfície de extremidade da peça amortecedora de choque 213 próxima da asa principal 2 é feita como uma superfície inclinada que se aproxima da chapa de base 111 a partir do bordo de ataque para o bordo de fuga.

Em seguida, será descrita a operação da asa 201, tendo a estrutura acima apresentada. Quando a aeronave provida com a asa 201 está prestes a aterrissar ou decolar, a palheta 3 se estende a fim de cumprir as características aerodinâmicas necessárias no momento do pouso ou decolagem. Ao mesmo tempo, a peça de vedação 112 elasticamente deformada volta a sua forma original. Por outro lado, um fluxo de ar separado a partir da superfície inferior do corpo principal de palheta 4 colide com a peça amortecedora de choque 213, e a energia do fluxo de ar é absorvida pela peça amortecedora de choque 213.

Quando a aeronave provida com a asa 201 está em voo, a palheta 3 se retrai para dentro da asa principal 2. Neste momento, a peça de vedação 112 e a peça amortecedora de choque 213 da peça de controle de fluxo de ar 206 entram em contato com a asa princi-

pal 2. A peça de vedação 112 é pressionada e deformada pela asa principal 2 e corpo principal de palheta 4. Em contrapartida, a peça amortecedora de choque 213 é também pressionada e deformada pela asa principal 2. Sendo assim, a interferência entre a peça de controle de fluxo de ar 206 e o bordo de ataque e superfície superior da asa principal 2 poderá ser evitada.

De acordo com a estrutura acima descrita, quando o corpo principal de palheta 4 se estende a partir da asa principal 2, um ar (camada de cisalhamento) separado da superfície inferior do corpo principal de palheta 4 flui entre o corpo principal de palheta 4 e a asa principal 2, colide com a peça amortecedora de choque 213, e flui ao longo da peça amortecedora de choque 213 e superfície da linha de interseção 5. Quando o ar separado colide com a peça amortecedora de choque 213, a peça amortecedora de choque 213 absorve parte da energia do fluxo de ar. Sendo assim, é possível se reduzir o ruído aerodinâmico gerado pelo fluxo de ar depois de o mesmo colidir com a peça amortecedora de choque 213.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de alta elevação, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- um corpo principal de palheta disposto de modo a poder se estender a partir de e se retrair para dentro de uma asa principal;

5 - uma peça côncava formada sobre o corpo principal de palheta em uma localização que faceia a asa principal de modo a poder acomodar pelo menos parte de um bordo de ataque da asa principal; e

 - uma peça de controle de fluxo de ar disposta em uma área da peça côncava que faceia uma superfície superior da asa principal, acomodada entre a asa principal e a peça côncava quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, impedindo que a turbulência colida com a área da peça côncava que faceia a superfície superior da asa principal quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal.

10 2. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a peça de controle de fluxo de ar compreende uma chapa inclinada provida na área da peça côncava que faceia a superfície superior da asa principal e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central do corpo principal de palheta pode ser desviado.

 3. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

20 - uma extremidade da chapa inclinada próxima à asa principal é suportada de maneira pivotável sobre o corpo principal de palheta; e

 - a outra extremidade da chapa inclinada fica posicionada em um local onde não ocorre interferência com o bordo de ataque da asa principal e as características aerodinâmicas não são prejudicadas, em um estado no qual o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal e se desloca para baixo com relação ao eixo geométrico central quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal.

25 4. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda:

 - uma peça de vedação que se estende em uma direção na qual o corpo principal de palheta se estende e é colocada em contato com a área da peça côncava que faceia a superfície superior da asa principal, e é deformada quando o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, e pelo fato de que:

30 - uma extremidade da chapa inclinada próxima da asa principal é suportada de maneira pivotável sobre o corpo principal de palheta; e

35 - a outra extremidade da chapa inclinada é suportada sobre a peça de vedação.

 5. Dispositivo de alta elevação, de acordo com uma das reivindicações 2 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a chapa inclinada é feita de um material dotado de e-

lasticidade.

6. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a peça de controle de fluxo de ar compreende uma peça amortecedora de choque que absorve parte da energia produzida pelo ar que flui no sentido da área que fazia a superfície superior da asa principal.

7. Dispositivo de alta elevação, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda uma chapa de superfície inferior que vem a ser um elemento do tipo chapa que se estende na direção da asa principal a partir de uma linha de bordo na qual a superfície inferior do corpo principal de palheta e a peça côncava se encontram, e cujo ângulo com relação ao eixo geométrico central pode ser desviado.

8. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- a chapa de superfície inferior é suportada de maneira picotável na linha de bordo sobre o corpo principal de palheta; e

- a outra extremidade da chapa de superfície inferior é posicionada em um ponto no qual a interferência com o bordo de ataque da asa principal não ocorre e as características aerodinâmicas não são prejudicadas, em um estado no qual o corpo principal de palheta se retrai para dentro da asa principal, e se movimenta para cima ou para baixo com relação ao eixo geométrico central quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal.

9. Dispositivo de alta elevação, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a chapa de superfície inferior é feita de um dentre um elemento através do qual o ar não passa, um elemento através do qual o ar passa, um elemento tendo recortes dentados na sua extremidade próximos à asa principal, ou uma combinação dos mesmos.

10. Asa, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender:

- uma asa principal; e
- um dispositivo de alta elevação de acordo com uma das reivindicações 1 a 9 disposto de modo a poder se estender a partir do e se retrair para dentro do bordo de ataque da asa principal.

11. Estrutura de redução de ruído para um dispositivo de alta elevação, **CARACTERIZADA** pelo fato de compreender uma peça de controle de fluxo de ar acomodada entre uma asa principal e uma peça côncava formada sobre um corpo principal de palheta em um local que fazia a asa principal, de modo a poder acomodar pelo menos uma parte de um bordo de ataque da asa principal quando o corpo principal de palheta disposto de modo a poder se estender a partir da e se retrair para dentro da asa principal se retrai

para dentro da asa principal, eliminando a turbulência que colide com uma superfície superior da asa principal quando o corpo principal de palheta se estende a partir da asa principal.

FIG. 1

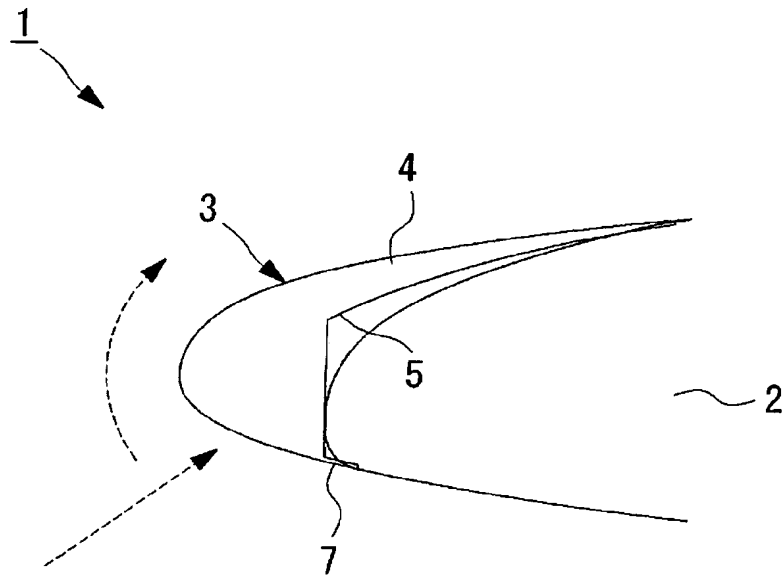


FIG. 2

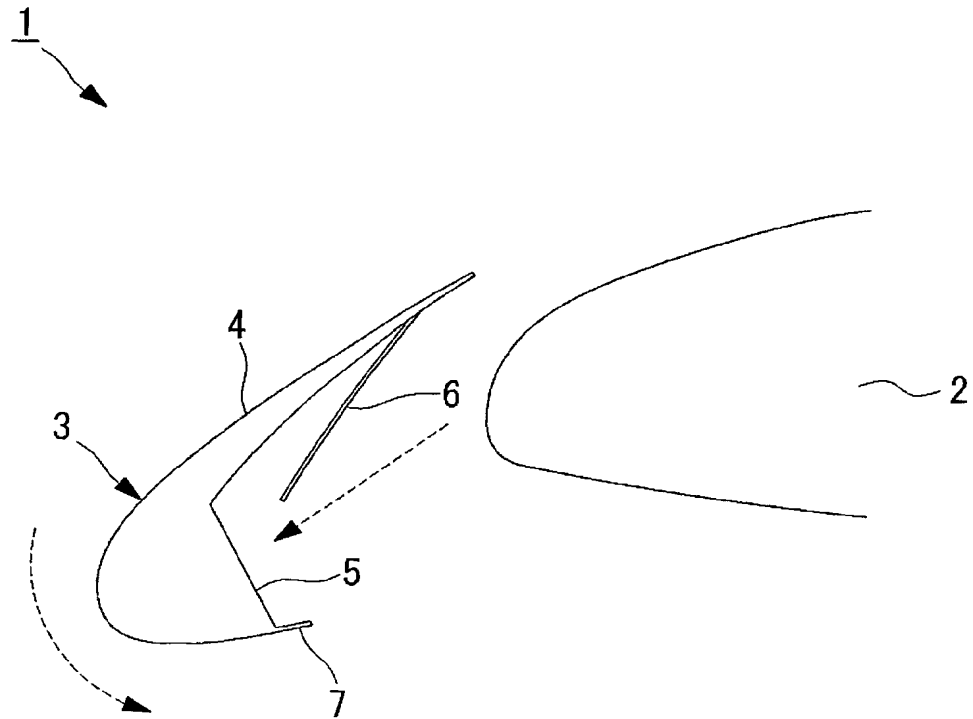


FIG. 3

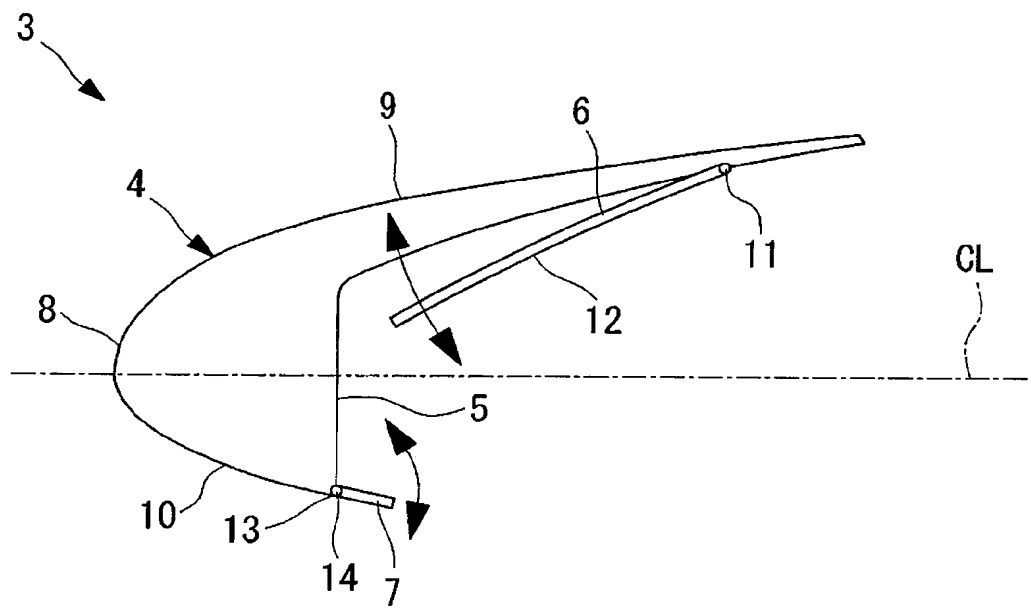


FIG. 4

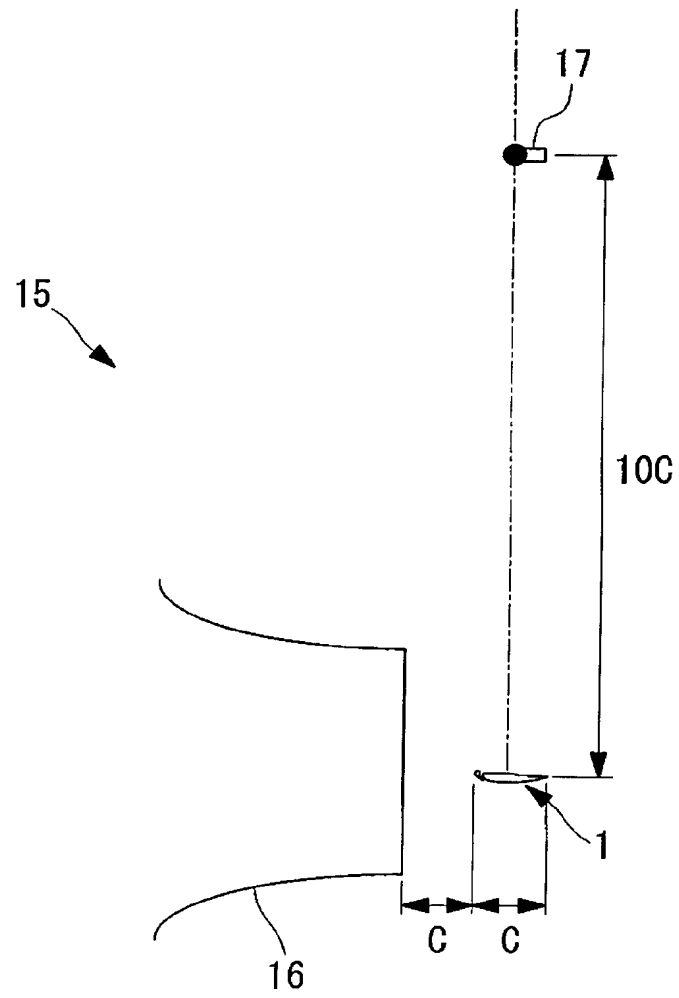


FIG. 5

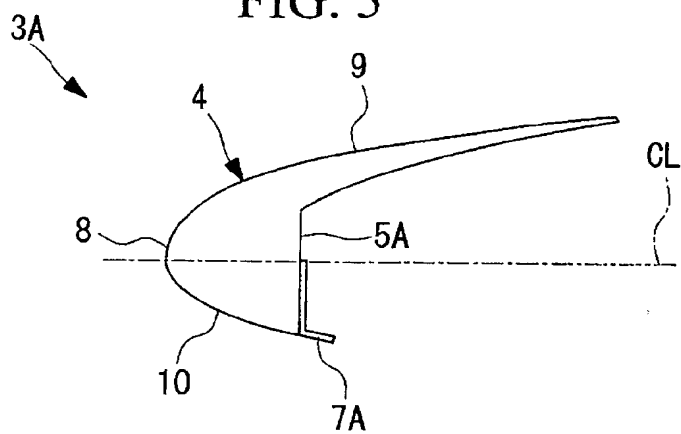


FIG. 6

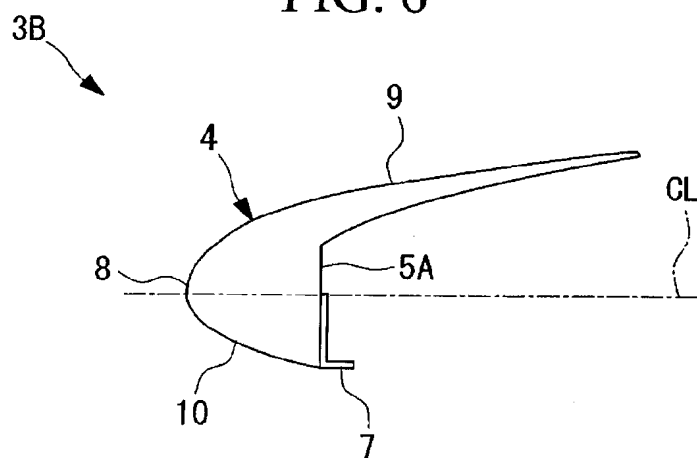


FIG. 7

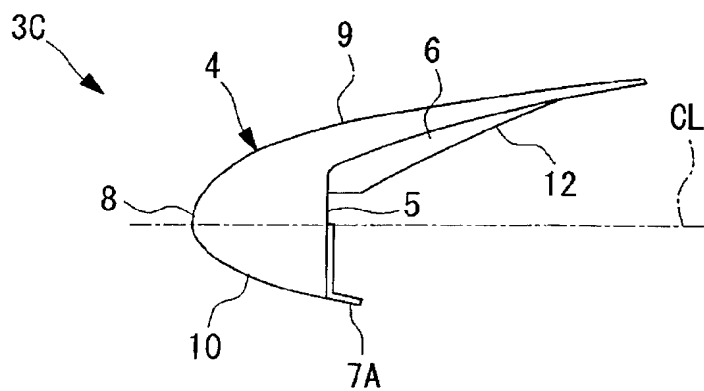


FIG. 8

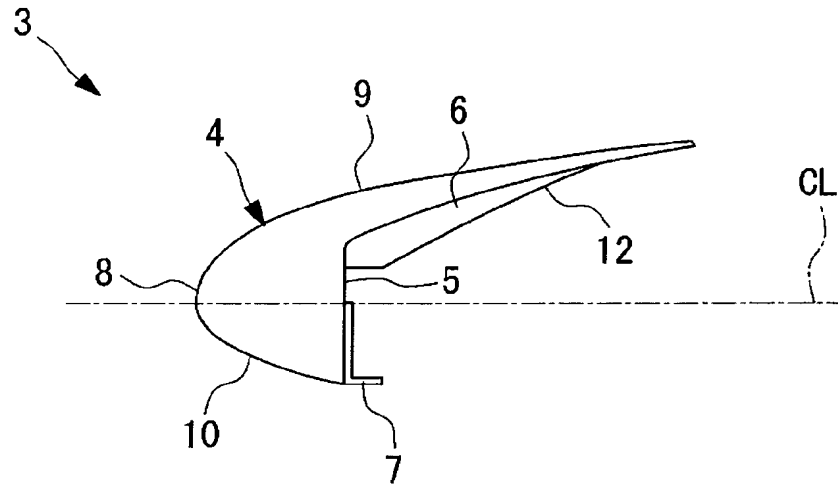


FIG. 9

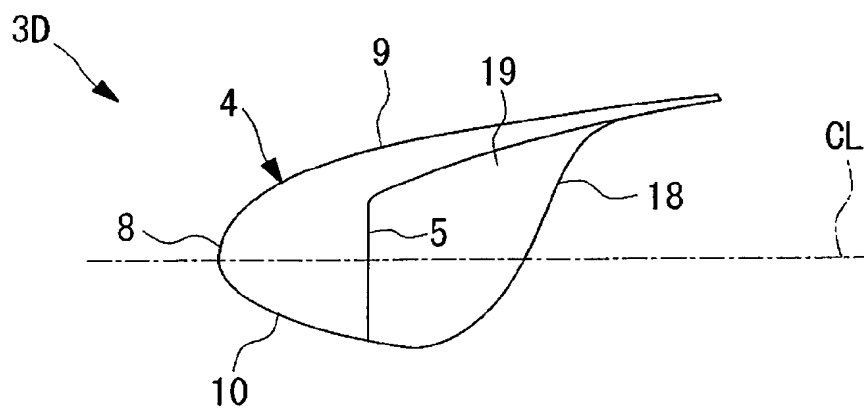


FIG. 10

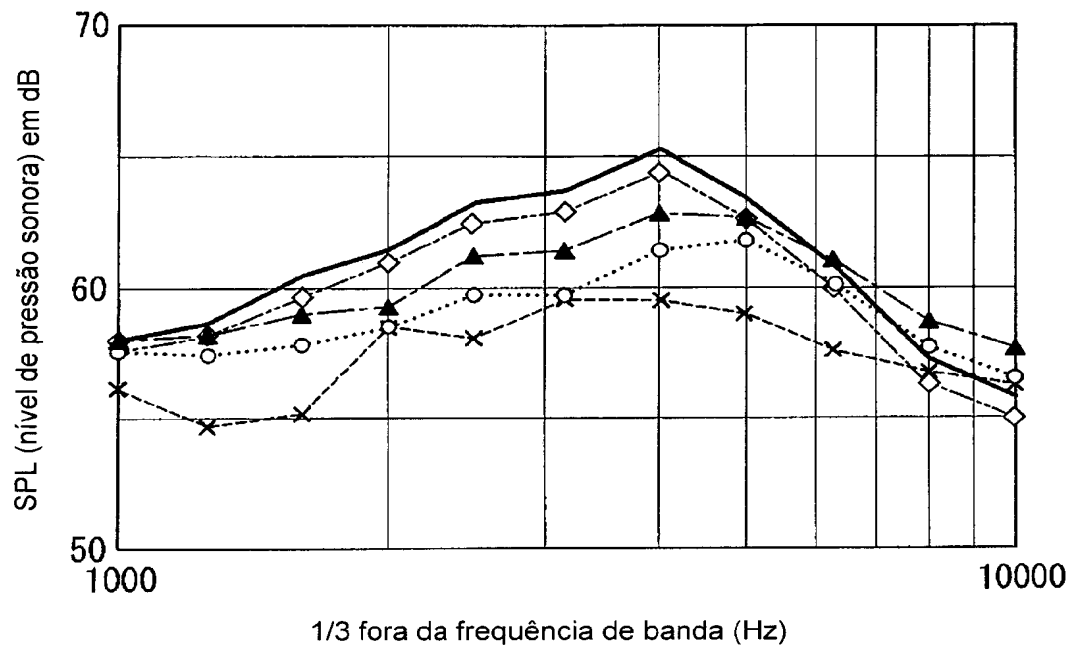


FIG. 11

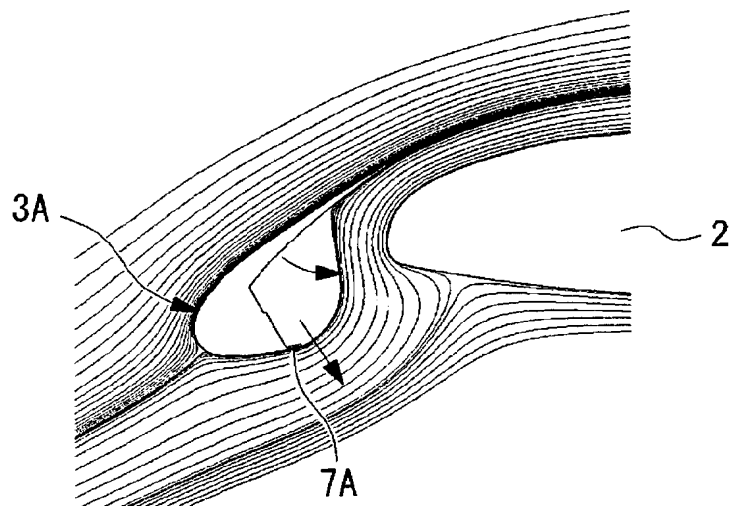


FIG. 12

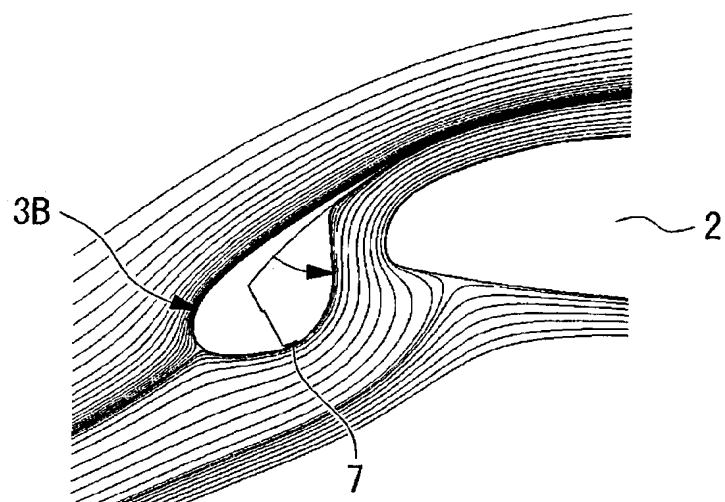


FIG. 13

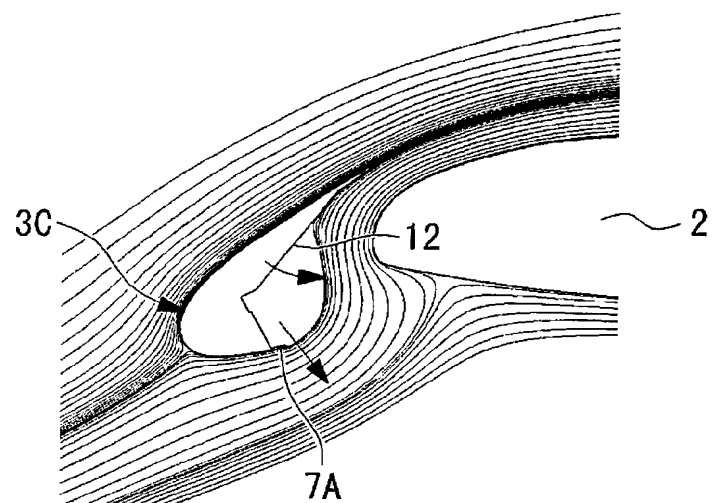


FIG. 14

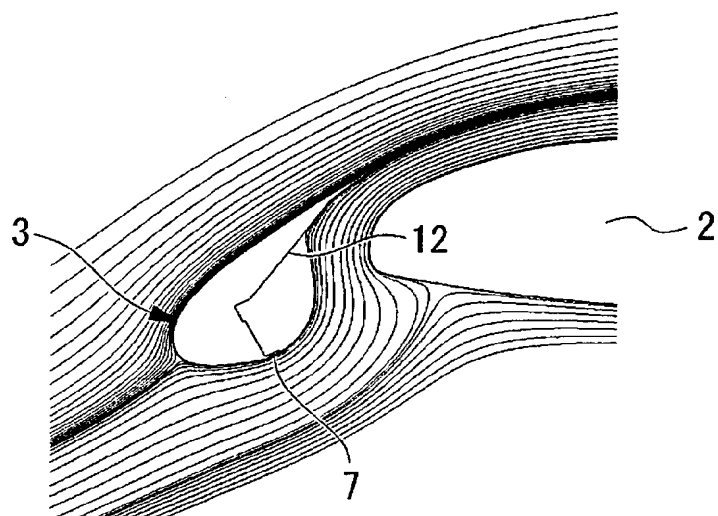


FIG. 15

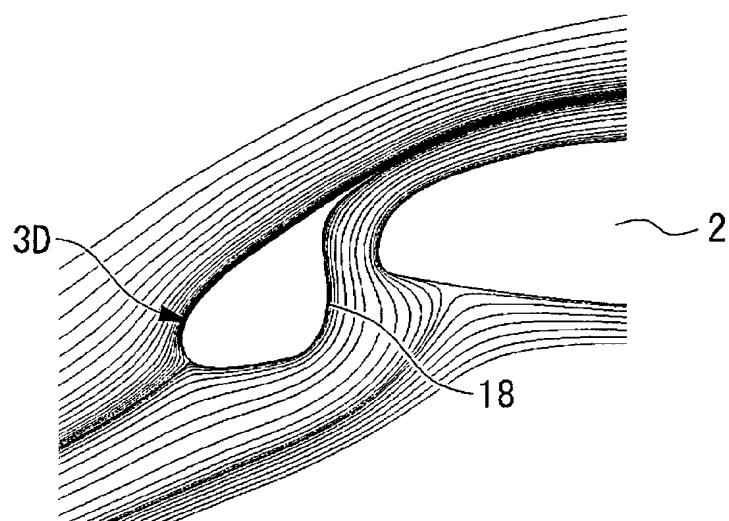


FIG. 16

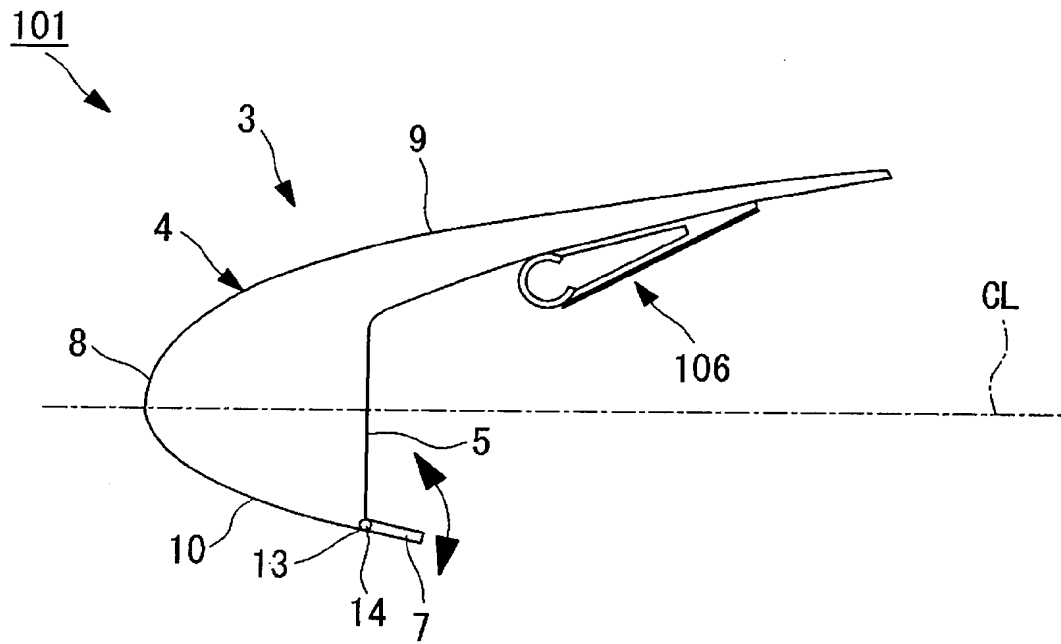


FIG. 17

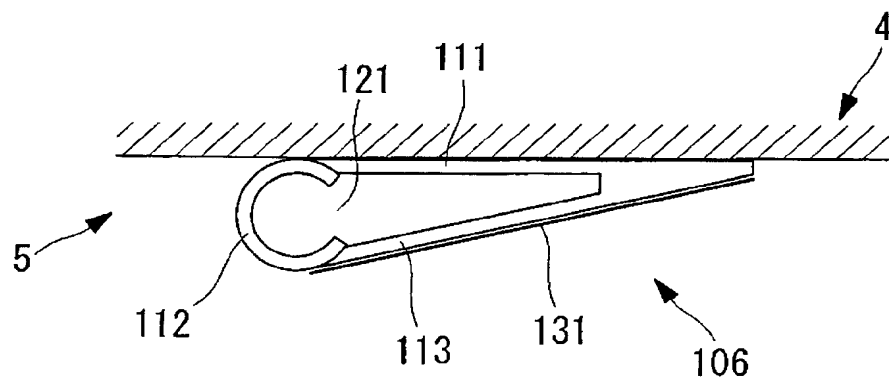


FIG. 20

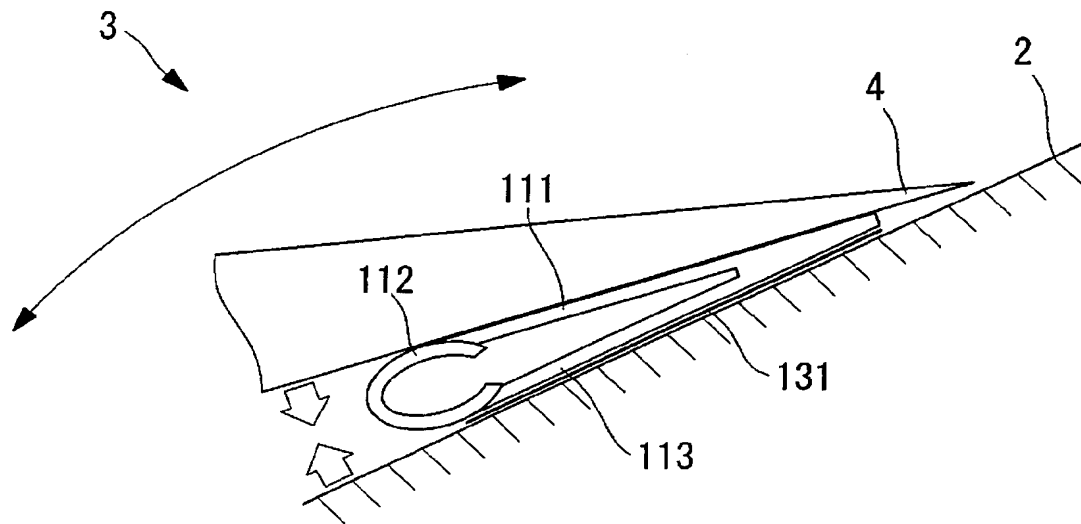


FIG. 21

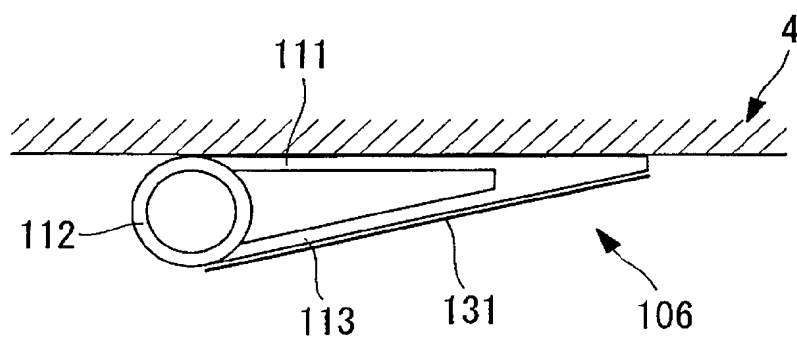


FIG. 22

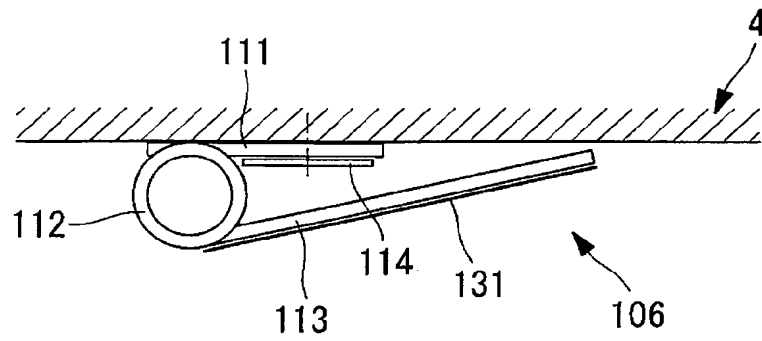


FIG. 23

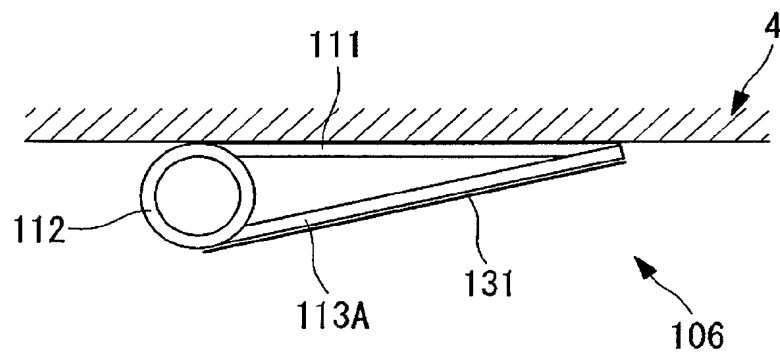
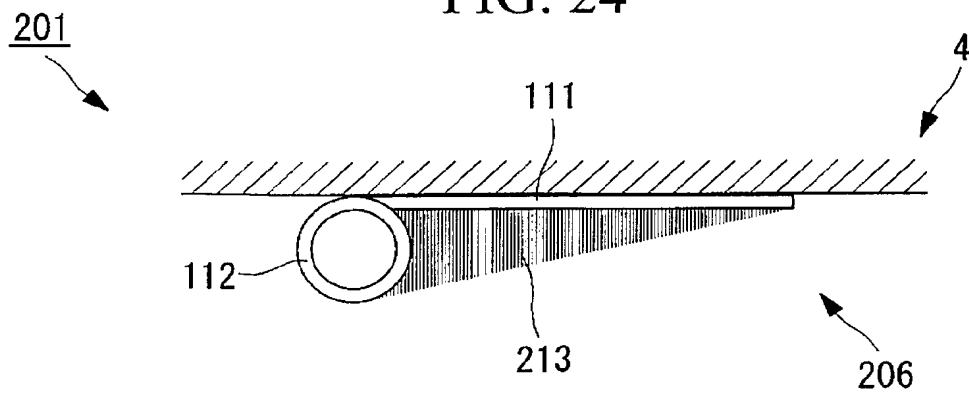


FIG. 24



RESUMO

“DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO, ASA, E ESTRUTURA DE REDUÇÃO DE RUÍDO PARA DISPOSITIVO DE ALTA ELEVAÇÃO”

A presente invenção provê dispositivos de alta elevação, asas, e estruturas de redução de ruído para os dispositivos de alta elevação capazes de eliminar a ocorrência de ruído aerodinâmico e, ao mesmo tempo, limitar o aumento de peso em uma estrutura de avião. O dispositivo de alta elevação inclui: um corpo principal de palheta (4) disposto de modo a poder se estender a partir de e se retrair para dentro de uma asa principal; uma peça côncava (5) formada sobre o corpo principal de palheta (4) em uma localização que faceia a asa principal de modo a poder acomodar pelo menos parte de um bordo de ataque da asa principal; e uma peça de controle de fluxo de ar (6) disposta em uma área da peça côncava que faceia uma superfície superior da asa principal, acomodada entre a asa principal e a peça côncava quando o corpo principal de palheta (4) se retrai para dentro da asa principal, impedindo que a turbulência colida com a área da peça côncava (5) que faceia a superfície superior da asa principal quando o corpo principal de palheta (4) se estende a partir da asa principal.