



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

(21) PI 0807276-0 A2



(22) Data de Depósito: 14/02/2008
(43) Data da Publicação: 06/05/2014
(RPI 2261)

(51) *Int.Cl.:*
F02C 7/045
F02C 7/047
B64D 33/02
G10K 11/172

(54) Título: "PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE UM REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO APLICADO NO NÍVEL DE UMA SUPERFÍCIE A TRATAR DE UMA AERONAVE, REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO, E NACELA DE AERONAVE"

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 20/02/2007 FR 0753357,
20/02/2007 FR 0753360

(66) Prioridade Interna: 860446

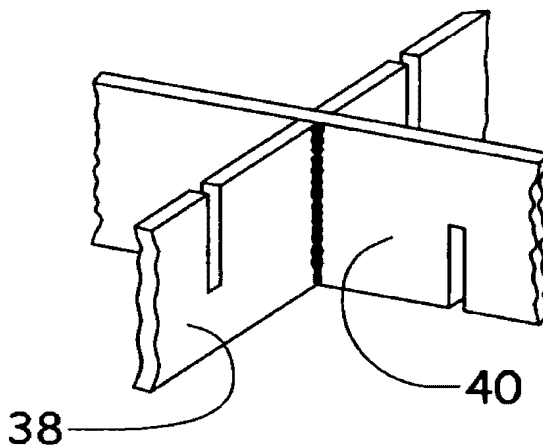
(73) Titular(es): AIRBUS FRANCE

(72) Inventor(es): ALAIN PORTE, BERNARD DUPRIEU,
FABRICIE GANTIE, JACQUES LALANE, THOMAS GILLES, VALÉRIE
FRUSTIE

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT FR2008050248 de
14/02/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/104716de
04/09/2008



"PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE UM REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO APLICADO NO NÍVEL DE UMA SUPERFÍCIE A TRATAR DE UMA AERONAVE, REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO, E NACELA DE AERONAVE".

5 Campo da invenção

A presente invenção refere-se a um processo de um revestimento para o tratamento acústico incorporando uma estrutura alveolar com uma forma complexa, o mencionado revestimento sendo, mais particularmente, adaptado para
10 recobrir uma borda de ataque de uma aeronave, especialmente uma entrada de ar de uma nacela.

Antecedentes da invenção

Para limitar o impacto de transtornos sonoros na proximidade dos aeroportos, as normas internacionais são
15 cada vez mais rigorosas em matéria de emissões sonoras.

Técnicas têm sido desenvolvidas para reduzir o ruído emitido por uma aeronave, e particularmente o ruído emitido por um conjunto propulsor, dispondo-se, no nível das paredes dos condutos, revestimentos que visam a
20 absorção de uma parte da energia sonora, particularmente, utilizando o princípio dos ressonadores de Helmholtz. De maneira conhecida, um revestimento para o tratamento acústico, igualmente chamado de painel acústico, compreende do exterior para o interior, uma camada porosa
25 acusticamente resistiva, pelo menos uma estrutura de alvéolos e uma camada refletiva ou impermeável.

Por camada entende-se uma ou várias camadas da mesma natureza ou não.

A estrutura porosa acusticamente resistiva é uma
30 estrutura porosa tendo um papel dissipador, que transforma parcialmente a energia acústica da onda sonora que a atravessa em calor. Ela compreende as zonas chamadas abertas susceptíveis de deixar passar as ondas acústicas e outras chamadas fechadas ou cheias que não
35 deixam passar as ondas sonoras, porém destinadas a garantir a resistência mecânica da mencionada camada. Essa camada acusticamente resistiva se caracteriza

particularmente por uma taxa de superfície aberta que varia essencialmente em função do motor, dos componentes constituindo a mencionada camada.

A estrutura alveolar é delimitada por uma primeira
5 superfície imaginária no nível da qual é susceptível de estar ligada diretamente ou indiretamente a camada porosa acusticamente resistiva e por uma segunda superfície imaginária no nível da qual é susceptível de estar ligada diretamente ou indiretamente a camada refletiva, e
10 compreende uma pluralidade de condutos desembocando de um lado no nível da primeira superfície, e pelo outro lado, no nível da segunda superfície. Esses condutos são obturados, por um lado, pela superfície camada porosa acusticamente resistiva, e pelo outro lado, pela camada
15 refletiva de maneira a formar uma célula.

Uma estrutura de ninho de abelhas é utilizada para formar a estrutura alveolar de um revestimento para o tratamento acústico. Diferentes tipos de materiais podem ser utilizados para formar o ninho de abelhas.

20 Segundo um modo de concretização, um ninho de abelhas é obtido a partir de faixas dispostas em um plano vertical se estendendo segundo uma primeira direção, cada faixa sendo ligada de maneira alternada às faixas adjacentes com um espaçamento entre cada zona de ligação. Dessa
25 forma, quando o conjunto de faixas montadas é expandido, segundo uma direção perpendicular à primeira direção, se obtém um painel alveolar, as faixas formando as paredes laterais dos condutos de secção hexagonal. Esta estrutura permite obter grandes resistências mecânicas à compressão
30 e à flexão.

Variando, como descrito no documento GABINETE DE BAGAGENS-2.024.380, uma estrutura alveolar pode compreender uma primeira série de faixas retangulares e uma segunda série de faixas retangulares compreendendo,
35 cada uma, cortes permitindo montá-las de maneira a formar uma estrutura alveolar plana.

No caso de um revestimento para o tratamento acústico, o

complexo é realizado no plano, a saber, as camadas porosas acusticamente resistivas e refletivas são ligadas à estrutura alveolar em uma configuração plana.

Subseqüentemente, o complexo é consolidado no nível da superfície a tratar. No caso de uma parede plana ou de
5 uma parede cilíndrica de uma nacela de diâmetro importante, esta consolidação pode ser realizada. É outra coisa para os condutos de diâmetros pequenos ou para superfícies complexas, por exemplo, com dois raios de
10 curvatura como uma entrada de ar de uma nacela.

Essas dificuldades de consolidação resultam em primeiro lugar da mesma natureza do painel alveolar que tem uma forte resistência à flexão. Portanto, quando a estrutura alveolar é curvada segundo um primeiro raio de curvatura
15 orientado para cima e disposto mensagem um primeiro plano, isso tende a provocar um raio de curvatura orientado para baixo e disposto em um plano sensivelmente perpendicular ao primeiro, a estrutura alveolar tomando a forma de uma sela de cavalo ou de uma parábola
20 hiperbólica.

Essas dificuldades de conformação resultam igualmente da natureza da ligação entre a estrutura alveolar e as camadas que não é elástica. Dessa forma, o ninho de abelhas sendo fabricado plano sob restrição, sua
25 consolidação se fragiliza.

Em todos os casos, a consolidação do complexo utilizado na qualidade de revestimento para o tratamento acústico necessita de ferramental complexo e oneroso e demanda um tempo conseqüente de ciclos.

30 Segundo uma outra problemática, mesmo quando se chega a curvar o complexo, a solução existente não será satisfatória, pois a consolidação acarreta em deformações aleatórias das paredes laterais dos condutos da estrutura alveolar de modo que é delicado determinar o
35 posicionamento das mencionadas paredes laterais dos condutos, esses últimos sendo ocultados pelas camadas refletora e acusticamente resistiva.

Consideradas as dificuldades para a fabricação do complexo, o âmbito das superfícies tratadas de maneira acústica é limitado ao interior dos condutos da nacela, as mencionadas superfícies tratadas não se prolongam ao nível do beijo da entrada de ar de uma nacela.

Sumário da invenção

Portanto, a presente invenção visa resolver os inconvenientes da técnica anterior, propondo um processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico integrando uma estrutura alveolar permitindo ao mencionado revestimento poder ser conformado segundo uma superfície complexa sem alterar suas características mecânicas, o mencionado revestimento tendo uma concepção simples e de custos de fabricação adaptados ao mercado.

Para esse efeito, a invenção tem por objetivo um processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico relacionado ao nível de uma superfície para tratar de uma aeronave, particularmente no nível de uma borda de ataque tal como uma entrada de ar de uma nacela de aeronave, o mencionado revestimento para o tratamento acústico compreendendo do interior para o exterior uma camada refletiva, uma estrutura alveolar e uma camada acusticamente resistiva, caracterizado pelo fato de consistir em:

- digitalizar a forma que a estrutura alveolar terá quando ela seja colocada no nível da superfície a tratar,
- posicionar de maneira virtual a fim de definir suas geometrias, uma primeira série de primeiras faixas não secantes entre elas e espaçadas elas, e pelo menos uma segunda série de faixas não secantes entre elas e espaçadas entre elas, as primeiras faixas sendo secantes com as segundas faixas de maneira a delimitar um conduto entre, de uma parte, duas primeiras faixas adjacentes e, da outra parte, duas segundas faixas adjacentes,
- cortar cada faixa segundo sua geometria definida precedentemente,
- realizar em cada faixa os cortes para permitir a

montagem das mencionadas faixas,

- montar as faixas de maneira a obter uma estrutura alveolar tendo as formas adaptadas à superfície a tratar, e

5 - colocar a camada refletiva e a camada acusticamente resistiva (32).

Segundo a invenção, graças às formas e aos cortes das primeiras e segundas faixas, obtém-se após a montagem das mencionadas faixas uma estrutura segundo uma geometria
10 não plana com um perfil complexo adaptado à forma da superfície a tratar. Conseqüentemente, ao contrário das estruturas alveolares da técnica anterior, a estrutura alveolar da invenção não é deformada uma vez que ela é montada.

15 Descrição das figuras

Outras características e vantagens resultarão da descrição que se segue da invenção, descrição dada a título de exemplo unicamente, com referência às figuras anexadas, nas quais:

20 A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um conjunto propulsor de uma aeronave;

A Figura 2 é um corte longitudinal ilustrando uma entrada de ar de uma nacela compreendendo um revestimento para o tratamento acústico segundo a invenção;

25 A Figura 3 é uma vista em elevação ilustrando uma faixa longitudinal disposta em um plano radial;

A Figura 4A é uma vista em elevação ilustrando uma primeira faixa transversal disposta segundo uma primeira superfície secante aos planos radiais;

30 A Figura 4B é uma vista em perspectiva ilustrando a primeira faixa ilustrada na Figura 4A;

A Figura 5A é uma vista em elevação ilustrando uma segunda faixa transversal disposta segundo uma segunda superfície secante aos planos radiais, a mencionada

35 segunda superfície conforme a parte cume do beicho de uma entrada de ar de nacela;

A Figura 5B é uma vista em perspectiva ilustrando a

segunda faixa ilustrada na Figura 5A que pode ser curvada para se imbricar nas primeiras faixas;

A Figura 6 é uma vista em perspectiva ilustrando uma estrutura alveolar segundo a invenção susceptível de ser adaptada a um setor angular de uma entrada de ar;

A Figura 7 é uma vista em perspectiva ilustrando em detalhes a ligação entre uma faixa longitudinal e uma faixa transversal;

A Figura 8 é uma vista superior ilustrando um revestimento segundo a invenção; e

A Figura 9 é um corte ilustrando um revestimento segundo a invenção.

Descrição da invenção

A presente invenção é agora descrita aplicada a uma entrada de ar de um conjunto propulsor de uma aeronave. Entretanto, ela pode ser aplicada às diferentes bordas de ataque de uma aeronave ou às diferentes superfícies de uma aeronave no nível das quais um tratamento acústico é operado.

Na Figura 1, tem-se representado um conjunto propulsor de uma aeronave, ligado sob o plano de sustentação pelo intermédio de um mastro. Contudo, esse conjunto propulsor poderia estar ligado a outras zonas da aeronave.

Este conjunto propulsor compreende uma nacela na qual é disposta de maneira sensivelmente concêntrica uma motorização conduzindo um ventilador montado em sua árvore. O eixo longitudinal da nacela é referenciado como 18.

A nacela compreende uma parede interior delimitando um conduto com uma entrada de ar na frente, uma primeira parte do fluxo de ar entrando, chamado de fluxo primário, atravessando a motorização para participar na combustão, a segunda parte do fluxo de ar, chamada de fluxo secundário, sendo conduzida pelo ventilador e escoando para um conduto anular delimitado pela parede interna da nacela e a parede externa da motorização.

A parte cume 24 da entrada de ar 22 descreve uma forma sensivelmente circular que se estende em um plano que pode ser sensivelmente perpendicular ao eixo longitudinal 18, como ilustrado na Figura 2, ou não perpendicular, com a parte cume situada às 12hs ligeiramente avançadas. 5
Todavia, outras formas de entrada de ar podem ser concebidas.

Para a continuação da descrição, entende-se por superfície aerodinâmica o envelope da aeronave em contato com o fluxo aerodinâmico. 10

Para limitar o impacto das perturbações, um revestimento 26 que visa absorver uma parte da energia sonora, particularmente utilizando o princípio dos ressonadores de Helmholtz é previsto particularmente no nível das 15 superfícies aerodinâmicas. De maneira conhecida, esse revestimento acústico, igualmente chamado de painel acústico, compreende a partir do interior para o exterior uma camada refletiva 28, uma estrutura alveolar 30 e uma camada acusticamente resistiva 32.

Variando, o revestimento acústico pode compreender várias estruturas alveolares 30 separadas pelas camadas acusticamente resistivas chamadas de septo. 20

Por camada, entende-se uma ou várias camadas da mesma natureza, ou não.

Segundo um modo de concretização, a camada refletiva 28 25 pode se apresentar sob a forma de uma folha metálica ou de pele constituída de pelo menos uma camada de fibras tecidas ou não tecidas submergidas em uma matriz de resina.

A camada acusticamente resistiva 32 pode se apresentar sob a forma de pelo menos uma camada de fibras tecidas ou não tecidas, as fibras sendo de preferência cobertas de uma resina para assegurar a retomada dos esforços nas 30 direções diferentes das fibras.

Segundo um outro modo de concretização, a estrutura acusticamente resistiva 32 compreende pelo menos uma 35 camada porosa sob a forma, por exemplo, de uma tela

metálica, ou não, tal como um Wiremesh e, pelo menos, uma camada estrutural, por exemplo, uma folha metálica ou de compósito com furos oblongos ou micro-perfurações.

A camada refletiva e a camada acusticamente resistiva não são mais detalhadas uma vez que elas são conhecidas do home especialista na técnica.

A estrutura alveolar 30 compreende para um volume delimitado, por uma parte, uma primeira superfície imaginária 34 sobre a qual é situada a camada refletiva 28 e, da outra parte, uma segunda superfície imaginária 36 sobre a qual é colocada a camada acusticamente resistiva 32, como ilustrado na Figura 6.

A distância separando a primeira superfície imaginária 34 e a segunda superfície imaginária 36 pode não ser constante. Assim, esta distância pode ser mais importante no nível do beijo da entrada de ar a fim de conferir à mencionada estrutura uma maior resistência, particularmente, à compressão.

A estrutura alveolar 30 compreende de uma parte, uma pluralidade de primeiras faixas 38 chamadas de faixas longitudinais correspondendo à intersecção do volume com os planos radiais incorporando o eixo longitudinal 18, e pela outra parte, uma pluralidade de segundas faixas 40, chamadas de faixas transversais, correspondendo à intersecção do volume com as superfícies secantes aos planos radiais. De preferência, no nível de cada ponto de intersecção com a segunda superfície imaginária 36, cada faixa transversal 40 é sensivelmente perpendicular à tangente na segunda superfície imaginária 36 no ponto considerado.

De preferência, no nível de cada ponto de intersecção com as faixas transversais 40, cada faixa longitudinal 38 é sensivelmente perpendicular à tangente de cada faixa transversal 40 no ponto considerado.

Por superfície secante entende-se um plano ou uma superfície que é secante com a primeira superfície imaginária 34 e com a segunda superfície imaginária 36.

De maneira mais geral, a estrutura alveolar compreende uma série de primeiras faixas 38 dispostas no nível de superfícies secantes, as mencionadas primeiras faixas 38 sendo não secantes entre elas e estando espaçadas entre elas, e pelo menos uma segunda série de segundas faixas 40 dispostas no nível de superfícies secantes, as mencionadas segundas faixas 40 sendo não secantes entre elas e estando espaçadas entre elas. As primeiras faixas 38 são secantes com as segundas faixas de maneira a delimitar um conduto entre, de uma parte, duas primeiras faixas adjacentes e, de outra parte, duas segundas faixas adjacentes. Pode-se considerar mais de duas séries de faixas.

No entanto, de forma a simplificar a concepção, escolhem-se duas séries faixas. Dessa forma, se obtêm os condutos com quatro faces laterais.

Do mesmo modo, para simplificar a concepção, se arranjarão as primeiras faixas nos planos radiais contendo o eixo longitudinal da nacela.

Para obter uma estrutura mais rígida, se arranjarão as segundas faixas de maneira a que sejam sensivelmente perpendiculares às primeiras faixas para obter os condutos com as secções quadradas, retangulares. Esta solução permite igualmente simplificar a concepção. Entretanto, se poderiam considerar outras formas de secção, por exemplo, em losango.

No nível das zonas curvas, as secções dos condutos são evolutivas. Dessa forma, eles variam entre uma secção importante no nível da segunda superfície imaginária 36 e uma secção mais reduzida no nível da primeira superfície imaginária 34.

Para montar as bandas das diferentes séries que se entrecruzam, se prevê os primeiros cortes 42 no nível das faixas longitudinais 38 os quais cooperam com os segundos cortes 44 no nível das faixas transversais 40.

Os primeiros e os segundos cortes 42 e 44 não se estendem de uma borda à outra para facilitar a montagem.

O comprimento dos primeiros cortes 42 e aquele dos segundos cortes 44 são ajustados de maneira a que as bordas das faixas longitudinais e transversais sejam dispostas no nível das superfícies imaginárias 34 e 36.

5 Segundo um modo de concretização, os primeiros cortes 42 se estendem a partir da borda das faixas longitudinais dispostas no nível da segunda superfície imaginária 36. Complementando, os segundos cortes 44 se estendem a partir da borda das faixas transversais dispostas no nível da
10 primeira superfície imaginária 34.

Segundo um modo de concretização, digitaliza-se a forma que terá a estrutura alveolar 30 quando ela esteja colocada no nível da superfície a tratar. Posicionam-se então, de maneira virtual, as faixas longitudinais e
15 transversais a fim de definir para cada uma delas suas geometrias. Pode-se digitalizar ("discrétiser") a superfície segundo o mesmo método dos programas de modelagem que usam malha ("maillage"). A digitalização da superfície se efetua através da projeção das geometrias.

20 Dessa forma, como ilustrado na Figura 3, no caso de uma entrada de ar, as faixas longitudinais 38 têm uma forma em C com uma primeira borda 46 susceptível de corresponder com a primeira superfície imaginária 34 e uma segunda borda 48 susceptível de corresponder com a
25 segunda superfície imaginária 36. Segundo as variantes, a distância, separando as bordas 46 e 48, pode variar de uma faixa para a outra ou ao longo do perfil de uma mesma faixa. As faixas longitudinais 38 são cortadas nas placas sensivelmente planas. Este corte no plano simplifica a
30 fabricação. Além disso, as formas das superfícies imaginárias 34 e 36 resultam das formas das bordas 46 e 48 que são geradas por corte e não por deformação o qual garante uma maior precisão dimensional das mencionadas superfícies imaginárias.

35 Na medida em que as faixas longitudinais 38 são dispostas nos planos radiais, elas não são curvadas no momento da montagem com as faixas transversais 40.

Como ilustrado nas Figuras 4A, 4B, 5A e 5B, no caso de uma entrada de ar, as faixas transversais 40 têm formas em anéis com uma primeira borda 50 susceptível de corresponder com a primeira superfície imaginária 34 e uma segunda borda 52 susceptível de corresponder com a segunda superfície imaginária 36. As bordas, 50 e 52, têm um raio de curvatura susceptível de variar progressivamente em função do afastamento com a parte cume 24, a partir de um valor R correspondendo sensivelmente ao raio de curvatura do conduto formando a nacela para as faixas transversais 40, como ilustrado na Figura 4A, e um raio infinito, as bordas, 50 e 52, sendo sensivelmente retilíneas, para a faixa transversal 40 disposta no nível da parte cume 24 da entrada de ar, como ilustrado na Figura 5A.

As faixas transversais 40 são cortadas em as placas sensivelmente planas.

Uma vantagem da invenção consiste no fato de que as faixas transversais e longitudinais são cortadas planas o qual contribui para simplificar a fabricação e que elas não sofrem nenhuma operação de formação o que garante o ajuste das células sobre a camada refletiva e a camada acusticamente resistiva.

As faixas transversais, em função de sua posição, são suficientemente suaves para poder ser eventualmente curvadas a fim de se ajustar nas faixas longitudinais. Como ilustrado na Figura 4B, as faixas transversais 40 dispostas em as zonas da estrutura alveolar tendo somente um raio de curvatura, particularmente as partes sensivelmente cilíndricas, são dispostas nos planos, uma vez montadas.

A maioria das faixas transversais 40 é suficientemente flexível para ser eventualmente curvadas segundo um raio de curvatura r perpendicular à superfície das faixas, como ilustrado na Figura 5B, em função de sua posição no nível da estrutura alveolar. Dessa forma, as faixas transversais 40 afastadas da parte cume 24 não são

curvadās, o que corresponde a um raio de curvatura r infinito, as faixas transversais 40 tendo um raio de curvatura r que diminui progressivamente em função da distância separando a faixa transversal considerada da parte cume 24 até um raio r sensivelmente igual ao raio da parte cume para a faixa transversal 40, ilustrado nas Figuras 5A e 5B, disposta no nível da parte cume 24.

Segundo uma vantagem importante da invenção, as faixas não são mais deformadas uma vez montadas ou quando as camadas, refletiva ou acusticamente resistiva, são colocadas.

O revestimento acústico assim constituído, tendo as formas adaptadas àquelas da superfície a tratar, não é mais deformado no momento de sua colocação no nível da mencionada superfície a tratar. Por conseqüência, contrariamente à técnica anterior, a ligação entre a estrutura alveolar e a camada refletiva ou a camada acusticamente resistiva não tem mais risco de ser danificada e a posição das paredes dos condutos que correspondem às faixas é perfeitamente conhecida e corresponde à posição desejada no momento da digitalização.

Segundo um modo de concretização, as faixas 38 e 40 podem ser de papelão, metal (titânio, aço-liga de alumínio), compósito (fibras de vidro, por exemplo). Pode-se eventualmente misturar os materiais utilizados, por exemplo, utilizar fibras de vidro para as faixas longitudinais e de titânio para as faixas transversais.

Vantajosamente, se escolherá o metal para conferir à estrutura uma boa resistência aos choques, particularmente aos choques com pássaros.

Conforme as variantes, a montagem das faixas pode ser manual ou robotizada.

Como ilustrado na Figura 7, as faixas longitudinais 38 e as faixas transversais 40 são montadas, depois ligadas entre elas por solda, por exemplo, uma junção por solda ("brasure") 54, ou por colagem. Contudo, outras soluções

para assegurar uma ligação entre as faixas podem ser consideradas.

Conforme uma vantagem da invenção é possível fazer variar a espessura da estrutura alveolar. Assim, as partes da
5 estrutura alveolar dispostas na direita do beijo têm uma espessura superior às partes da estrutura alveolar distanciadas do mencionado beijo.

Segundo as variantes, as bordas das faixas podem ter as formas mais complexas e compreender vários raios de
10 curvatura a fim de se obter as superfícies mais complexas.

Segundo o caso, é possível fazer variar o espaçamento entre as faixas de uma mesma série.

Assim, os primeiros cortes, 42' e 42'', consecutivos podem
15 ter um intervalo mais reduzido a fim de se obter um espaçamento menor entre as faixas transversais 40' e 40'' consecutivas como ilustrado na Figura 6. Do mesmo modo, os segundos cortes 44' e 44'' consecutivos podem ter um intervalo mais reduzido para se obter um espaçamento
20 menor entre as faixas longitudinais 38, 38'' consecutivas como ilustrado na Figura 6.

Esse arranjo permite obter as células com as secções variáveis.

Segundo um outro melhoramento, as faixas 38 e 40 podem
25 compreender os cortes 56 para fazer se comunicar certas celular entre elas e obter uma rede de condutos. Esta solução permite gerar uma rede de condutos previstos entre as faixas 38 e 40 consecutivas próximas, utilizados para encaminhar o ar quente e obter a função de
30 tratamento do gelo.

As células não comunicantes são utilizadas para a função do tratamento acústico.

Esta configuração permite fazer compatíveis as funções do tratamento do gelo e do tratamento acústico, algumas
35 células do revestimento, aquelas que não se comunicam entre elas, estando previstas exclusivamente para o tratamento acústico e as outras, aquelas que se comunicam

entre elas, exclusivamente para o tratamento do gelo.

Segundo um modo de concretização ilustrado nas Figura 8 e 9, a camada acusticamente resistiva 32 compreende pelo menos uma tela com as zonas 58 abertas deixando passar as ondas sonoras e as zonas 60 cheias não deixando passar as ondas sonoras. A forma, as dimensões, o número, o arranjo das zonas abertas 58 são ajustados de maneira a otimizar o tratamento o tratamento acústico minimizando as perturbações no nível do fluxo aerodinâmico se escoando na superfície da mencionada camada acusticamente resistiva.

A título de exemplo, as zonas abertas 58 podem ter uma forma oblonga cuja dimensão mais importante é disposta segundo o sentido de escoamento do fluxo aerodinâmico.

Segundo as variantes, uma zona aberta 58 compreende um só orifício cuja forma corresponde àquela da zona aberta ou uma pluralidade de furos ou micro-perfurações ligeiramente espaçadas recobrando a mencionada zona aberta.

Segundo um outro modo de concretização, a estrutura acusticamente resistiva 32 compreende pelo menos uma camada porosa sob a forma, por exemplo, de um pano metálico, ou não, tal como um Wiremesh e, pelo menos uma camada estrutural, por exemplo, uma folha metálica ou de compósito com as zonas abertas 58.

A camada acusticamente resistiva pode compreender outros furos, perfurações ou micro-perfurações para o tratamento do gelo por meio de ar quente, por exemplo.

Segundo uma característica da invenção, realiza-se a camada acusticamente resistiva 32 dispondo-se as zonas abertas 58 em função da posição das paredes laterais 38 e 40 da estrutura alveolar 30.

Eventualmente, no momento da concretização das zonas abertas 58, a camada acusticamente resistiva 32 é disposta sobre uma pré-forma cujas formas correspondem àquelas da superfície da estrutura alveolar 30 sobre a qual deve ser colocada a mencionada camada acusticamente

resistiva 32 para se obter um melhor posicionamento das zonas abertas 58.

Quando a camada acusticamente resistiva 32 e a estrutura alveolar 30 são realizadas, elas são montadas com meios
5 apropriados. A título de exemplo, a estrutura alveolar é metálica e a camada acusticamente resistiva 32 compreende uma tela metálica ("wiremesh") 32 disposta entre duas camadas estruturais 64 metálicas, uma das duas camadas estruturais 64 estando ligada à estrutura alveolar por
10 meio de solda ou por colagem. Variando, a camada acusticamente resistiva é constituída de uma folha com as micro-perfurações no nível das zonas abertas 58.

Segundo a invenção, obtêm-se um posicionamento perfeito das zonas abertas 58 em relação às paredes laterais 38 e
15 40 da estrutura alveolar 30, as mencionadas zonas abertas não estando jamais dispostas na direita de uma parede lateral, mas na direita de uma célula. Assim, o funcionamento da abertura é sempre ótimo para o tratamento acústico. Conseqüentemente, a taxa de
20 superfície aberta é determinada como a mais justa sem prever uma margem de erro em razão de um mau posicionamento das zonas abertas em relação às paredes laterais. Dessa forma, a camada acusticamente resistiva da invenção é igualmente ótima em matéria de
25 características aerodinâmicas na medida em que as zonas abertas previstas asseguram um funcionamento ótimo em matéria de tratamento acústico, nenhuma delas sendo prevista na direita de uma parede lateral.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico aplicado no nível de uma superfície a tratar de uma aeronave, particularmente no nível de uma
5 borda de ataque tal como uma entrada de ar de uma nacela de aeronave, o mencionado revestimento para o tratamento acústico compreendendo a partir do interior para o exterior uma camada refletiva (28), uma estrutura alveolar (30) e uma camada acusticamente resistiva (32),
10 caracterizado pelo fato de consistir em:

- digitalizar a forma que a estrutura alveolar (30) terá quando ela seja colocada no nível da superfície a tratar,
- posicionar de maneira virtual a fim de definir suas geometrias, uma primeira série de primeiras faixas (38)
15 não secantes entre elas e espaçadas elas, e pelo menos uma segunda série de faixas (40) não secantes entre elas e espaçadas entre elas, as primeiras faixas (38) sendo secantes com as segundas faixas (40) de maneira a delimitar um conduto entre, de uma parte, duas primeiras
20 faixas (38) adjacentes e, da outra parte, duas segundas faixas (40) adjacentes,
- cortar cada faixa (38, 40) segundo suas geometrias definidas precedentemente,
- realizar em cada faixa (38, 40) os cortes (42, 44) para
25 permitir a montagem das mencionadas faixas (38, 40),
- montar as faixas (38, 40) de maneira a se obter uma estrutura alveolar tendo as formas adaptadas à superfície a tratar, e
- colocar no lugar a camada refletiva (28) e a camada
30 acusticamente resistiva (32).

2. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de consistir em dispor as primeiras faixas, chamadas longitudinais, em os planos
35 radiais contendo o eixo longitudinal (18) da nacela.

3. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico, de acordo com a reivindicação 1 ou

2, caracterizado pelo fato de consistir em dispor cada segunda faixa (40), chamada faixa transversal, sensivelmente perpendicular à tangente de uma superfície imaginária (36) sobre a qual é colocada a camada
5 acusticamente resistiva (32).

4. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de consistir em dispor cada faixa longitudinal (38) sensivelmente perpendicular à tangente
10 de cada faixa transversal (40).

5. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de consistir em realizar os cortes ou orifícios (56) em as
15 primeiras faixas chamadas longitudinais (38) e as segundas faixas chamadas transversais (40) para fazer comunicar certos condutos entre eles de maneira a se obter uma rede de condutos previstos para o tratamento do gelo, os condutos não comunicantes sendo previstos para o
20 tratamento acústico.

6. Processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de consistir em realizar as zonas abertas (58) no nível da
25 camada acusticamente resistiva (32) em função do posicionamento das faixas (38, 40).

7. Revestimento para o tratamento acústico, obtido a partir do processo conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, onde o mencionado revestimento
30 compreendendo pelo menos uma estrutura alveolar (30) que compreende uma série de primeiras faixas (38) não secantes entre elas e estando espaçadas entre elas e, pelo menos uma segunda série de faixas (40) não secantes entre elas e estando espaçadas entre elas, e sendo que as
35 primeiras faixas (38) são secantes com as segundas faixas (40) de maneira a delimitar um conduto entre, de uma parte, duas primeiras faixas (38) adjacentes e, da outra

parte, duas segundas faixas (40) adjacentes, caracterizado pelo fato de as primeiras e as segundas faixas (38, 40) terem as formas e os cortes (42, 44) de maneira a permitir uma montagem das mencionadas faixas
5 segundo uma geometria não plana conforme a forma da estrutura alveolar (30) colocada no nível da superfície a tratar.

8. Nacela de aeronave, caracterizada pelo fato de incorporar um revestimento para o tratamento acústico de
10 acordo com a reivindicação 7.

1/4

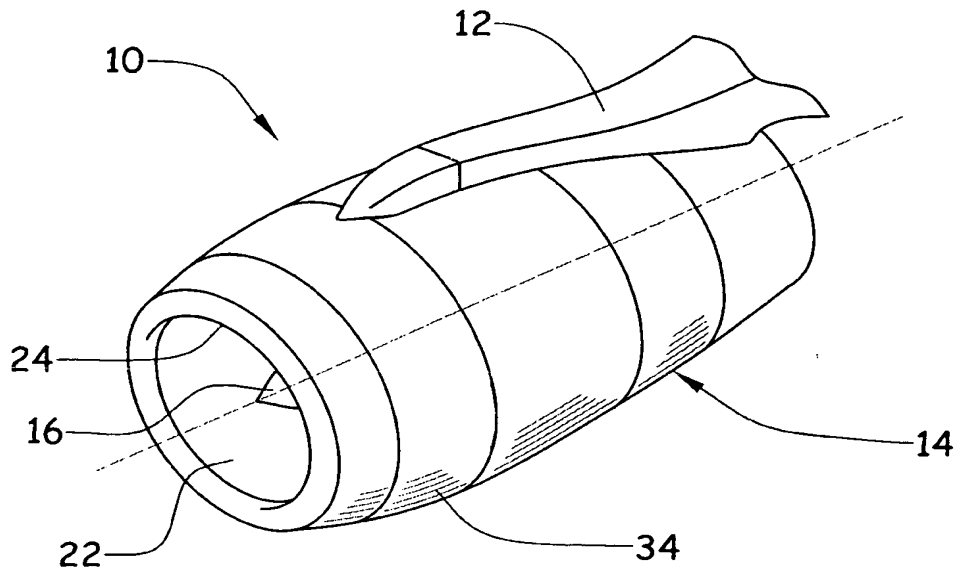


FIG. 1

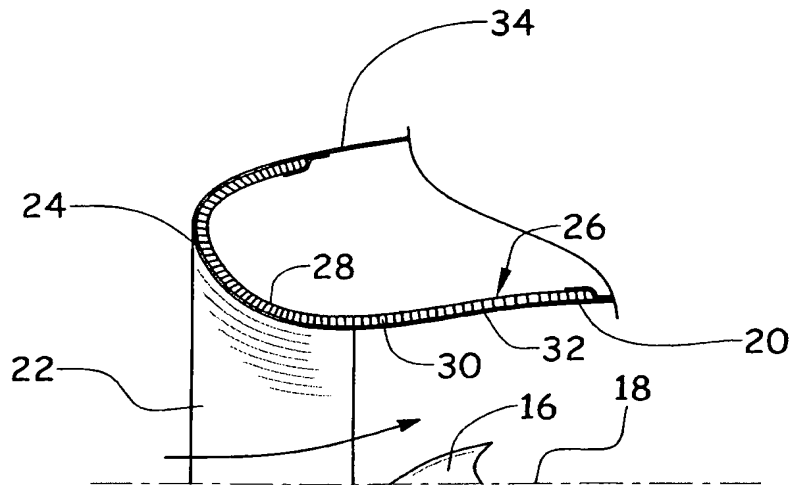


FIG. 2

2/4

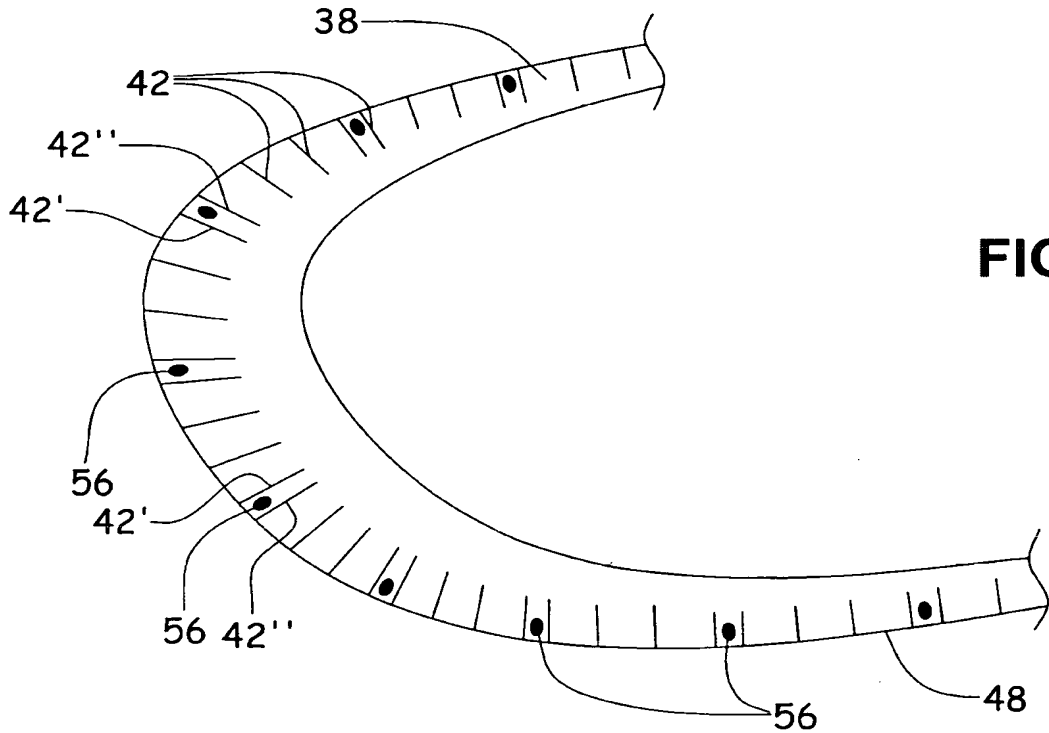


FIG. 3

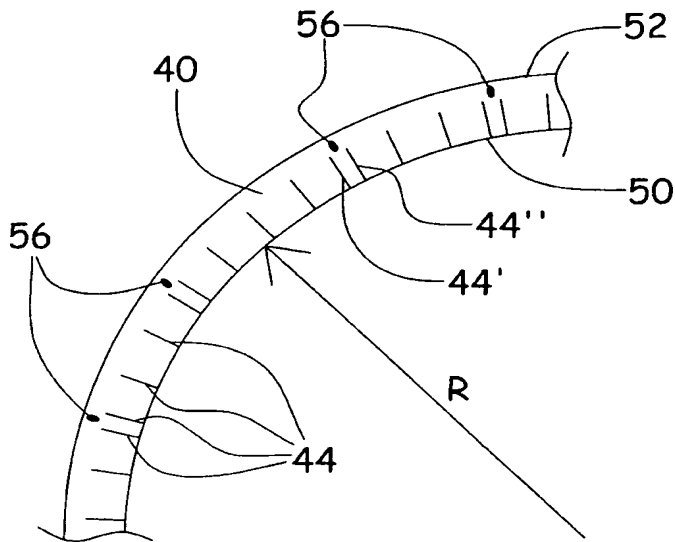
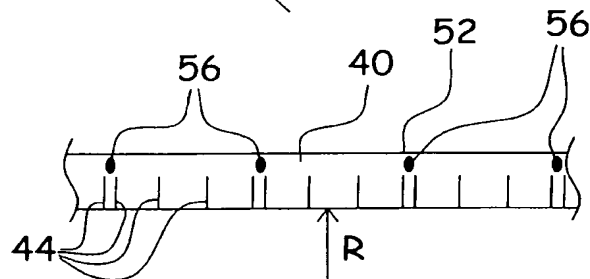


FIG. 4A

FIG. 5A



3/4

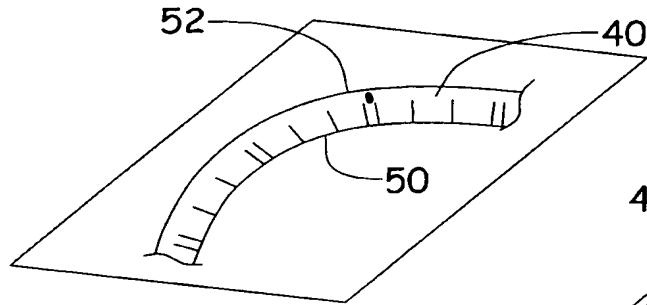


FIG. 4B

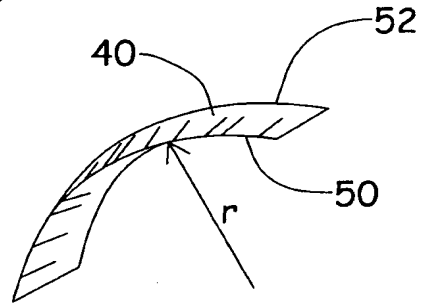


FIG. 5B

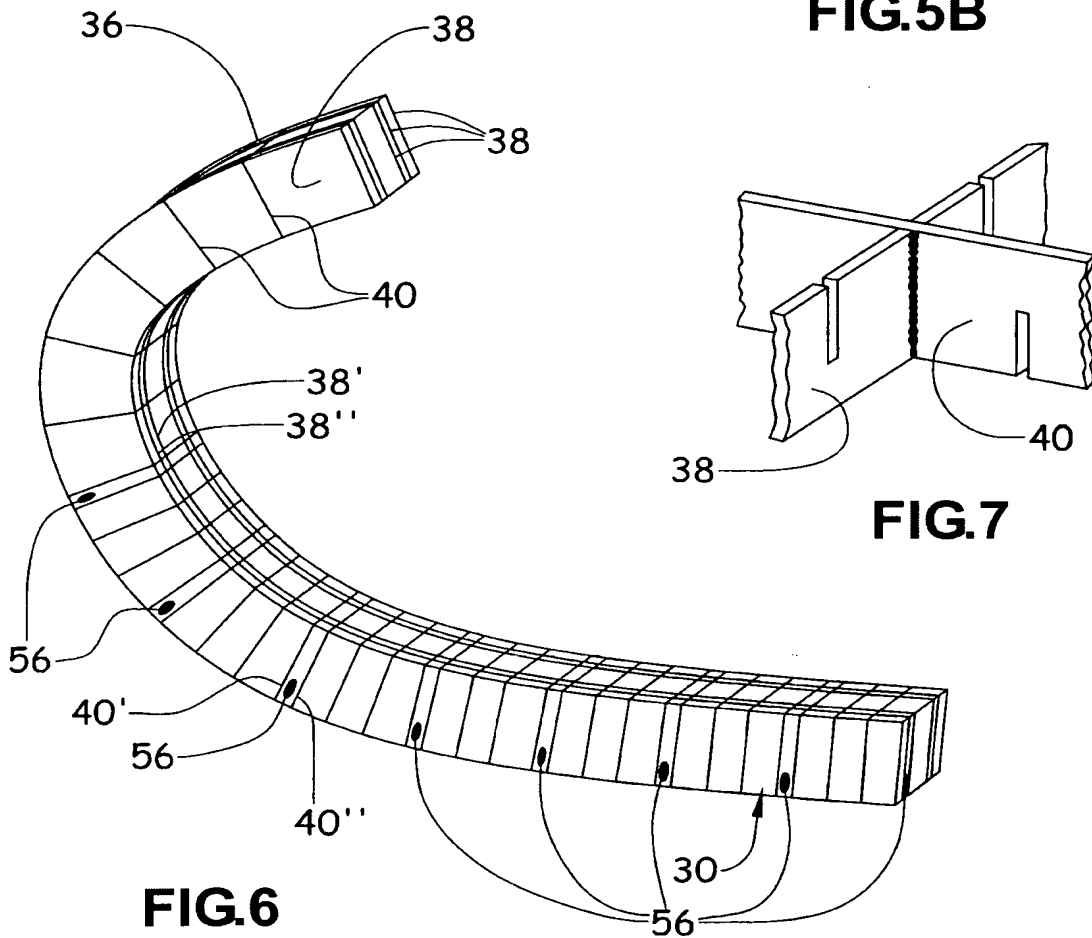


FIG. 6

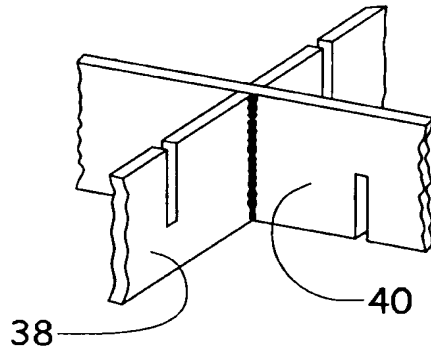


FIG. 7

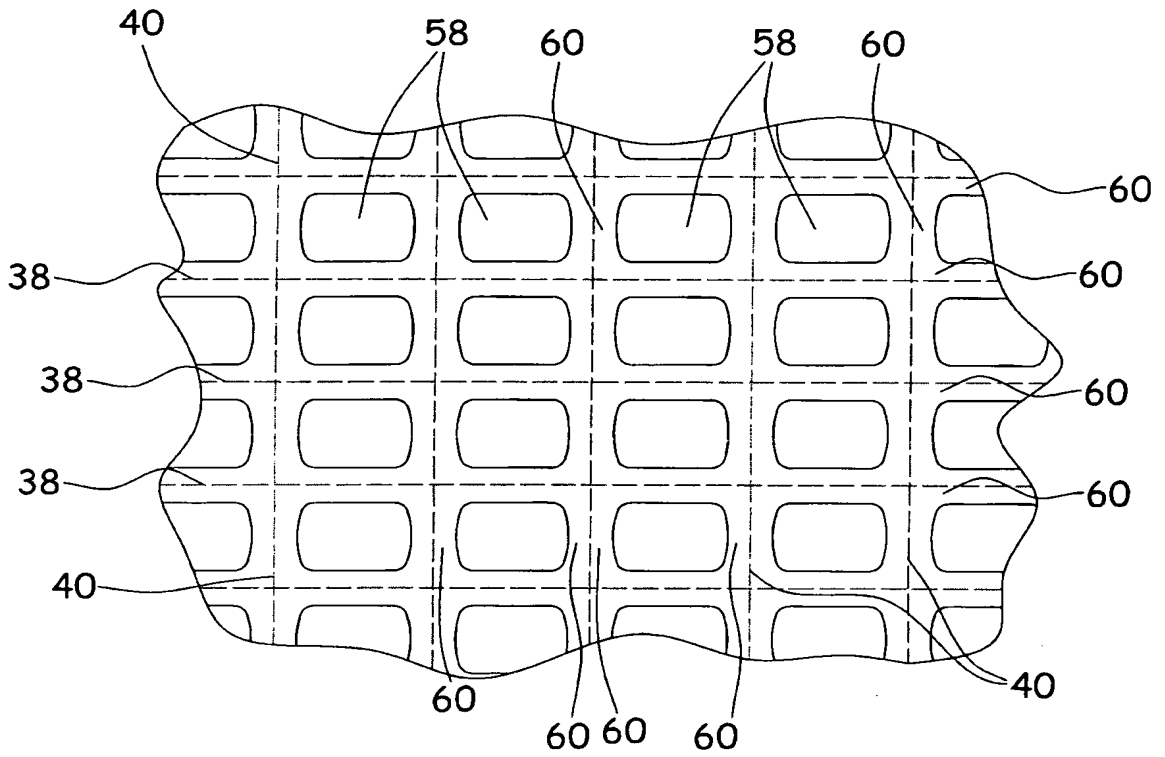


FIG. 8

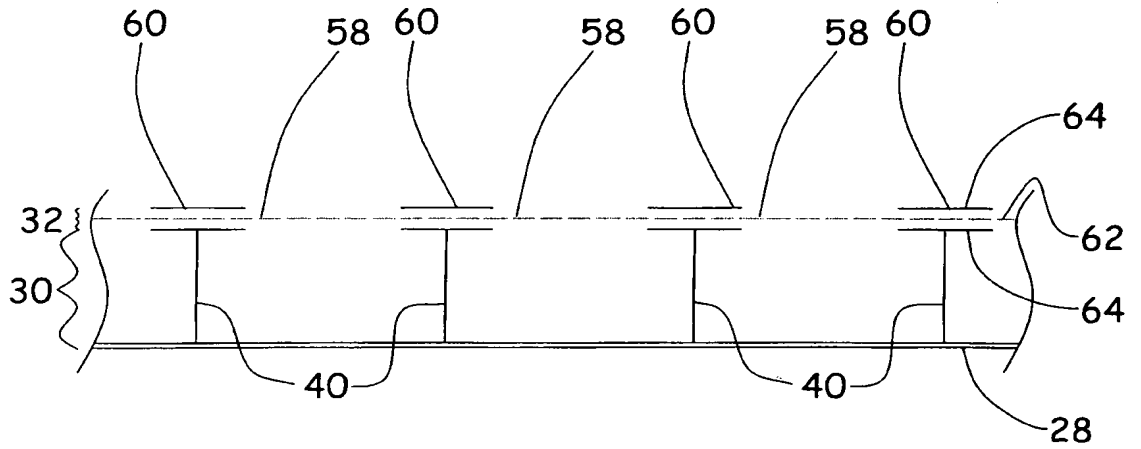


FIG. 9

RESUMO

“PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE UM REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO APLICADO NO NÍVEL DE UMA SUPERFÍCIE A TRATAR DE UMA AERONAVE, REVESTIMENTO PARA O TRATAMENTO ACÚSTICO, E NACELA DE AERONAVE”.

O objeto da invenção é um processo de realização de um revestimento para o tratamento acústico no nível de uma superfície a tratar de uma aeronave, particularmente no nível de uma borda de ataque tal como uma entrada de ar de uma nacela de aeronave, o mencionado revestimento para o tratamento acústico compreendendo uma camada refletiva, uma estrutura alveolar (30) e uma camada acusticamente resistiva, caracterizado pelo fato de consistir em: digitalizar a forma que a estrutura alveolar (30) terá quando ela seja colocada no nível da superfície a tratar; posicionar de maneira virtual a fim de definir suas geometrias, duas séries de faixas (38, 40) de maneira a delimitar um conduto entre, de uma parte, duas faixas (38) adjacentes de uma primeira série e, da outra parte, duas segundas faixas (40) adjacentes de uma segunda série; cortar cada faixa (38, 40) segundo suas geometrias definidas precedentemente; realizar em cada faixa (38, 40) os cortes (42, 44) para permitir a montagem das mencionadas faixas (38, 40); montar as faixas (38, 40) de maneira a se obter uma estrutura alveolar tendo as formas adaptadas à superfície a tratar.