



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

(11) PI 0519460-1 B1

(22) Data do Depósito: 26/12/2005

(45) Data de Concessão: 05/01/2016

(RPI 2348)



(54) Título: PROCESSO PARA FORMAR UM ORIFÍCIO DE ILUMINAÇÃO MOLDADO EM UMA ÁREA PLANAR OU QUASE PLANAR DE UMA PEÇA FEITA DE COMPÓSITO PRÉ-IMPREGNADO

(51) Int.Cl.: B29C 70/54; B29C 70/34; B29C 51/12

(52) CPC: B29C 70/541; B29C 70/342; B29C 70/545; B29C 51/12

(30) Prioridade Unionista: 30/12/2004 ES P200403146

(73) Titular(es): AIRBUS OPERATIONS, S.L.

(72) Inventor(es): DAVID CANO CEDIEL, JOSE MANUEL MENÉNDICES MARTIN, AUGUSTO PÉREZ PASTOR, ANTONIO DURÁN QUIROGA, PEDRO NOGUEROLES VIÑES

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA FORMAR UM ORIFÍCIO DE ILUMINAÇÃO MOLDADO EM UMA ÁREA PLANAR OU QUASE PLANAR DE UMA PEÇA FEITA DE COMPÓSITO PRÉ-IMPREGNADO"**.

5 **CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção refere-se a um processo para fazer orifícios de iluminação em áreas planares de peças compósitas pré-impregnadas, e particularmente em peças feitas por meio de máquinas automáticas de colocação.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 O uso de orifícios de iluminação moldados em peças estruturais é comum de modo a obter um aumento de rigidez sem aumentar o peso e com um custo mínimo.

Os processos para fazer orifícios de iluminação moldados em lâmina de metal são comuns na indústria e obtêm a deformação desejada da
15 lâmina por meio de sua deformação plástica.

No caso de peças compósitas formadas com fibras contínuas rígidas, no entanto, o mecanismo que permite a adaptação à conformação desejada do orifício de iluminação moldado é baseado no deslizamento relativo de fibras.

20 Em peças feitas com compósitos, o processo tradicional para fazer orifícios de iluminação moldados consiste em laminar manualmente cada camada, adaptando-a à geometria do orifício de iluminação moldado. Esse processo é dispendioso, já que ele é completamente manual e requer o uso de materiais que podem se adaptar à geometria complexa do orifício de
25 iluminação moldado sem formar pregas. A maioria de tipo de material adaptável é pano, que, comparado com a fita, é mais dispendioso e tem propriedades estruturais piores.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Essa invenção propõe um novo processo para obter orifícios de
30 iluminação moldados em áreas planares ou quase planares de peças laminadas de compósito pré-impregnado que é particularmente aplicável às peças feitas usando fita pré-impregnada cujo laminado é executado com uma

máquina de colocação automática.

As peças desse tipo são usadas muito particularmente na indústria aeronáutica.

O processo compreende as seguintes etapas:

- 5 - Dispor a peça entre uma ferramenta fêmea com a conformação final do lado do fundo da parte moldada e uma chapa de coifa com a conformação final do lado de topo da peça moldada e aplicar pressão na chapa de coifa por todo o processo para impedir formar pregas na área da peça que deve ser mantida suficientemente planar. A chapa de coifa não atuará na área da peça com orifício de iluminação moldado.

- Aplicar uma ferramenta macho na área da peça que deve ser moldada em uma velocidade de avanço permitindo o fluxo da resina durante o deslizamento das fibras do compósito de modo que a dita área possa ser deformada, adaptando-se à conformação da ferramenta fêmea.

- 15 O processo pode adicionalmente incluir a aplicação de calor à peça enquanto executa o processo para obter uma temperatura na resina facilitando o deslizamento das fibras do material e uma etapa de resfriamento final se o seu manuseio for requerido imediatamente depois de fazer o orifício de iluminação moldado.

- 20 Outras características e vantagens dessa invenção serão entendidas a partir da descrição detalhada de uma modalidade ilustrativa do seu objetivo em relação aos desenhos em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

- 25 A figura 1 mostra a peça inicial no processo de acordo com essa invenção.

A figura 2 mostra a peça da figura 1 depois de serem feitos dois orifícios de iluminação moldados seguindo o processo objeto dessa invenção.

- 30 A figura 3 mostra uma peça em que os flanges são formados primeiro e depois disso os orifícios de iluminação moldados são feitos seguindo o processo objeto dessa invenção.

A figura 4 mostra uma vista esquemática da peça e de dispositi-

vos usados para executar o processo de orifício de iluminação moldado de acordo com essa invenção no início do processo.

A figura 5 mostra uma vista esquemática da peça e dos ditos dispositivos na conclusão do processo.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

É descrita abaixo uma modalidade do processo de acordo com a invenção para executar o orifício de iluminação moldado 1 que consiste, como é mostrado nos casos representados nas figuras 2 e 3, em um recesso de uma área 3 da peça 5 circundando a abertura 7, com um contorno con-
10 formado em S. Conforme alguém versado na técnica irá entender, o orifício de iluminação moldado tem uma outra conformação.

Os orifícios de iluminação moldados 3 são feitos em uma área planar ou quase planar da peça 5, mas a última pode ter uma conformação não planar como a peça 5 mostrada na figura 3, que corresponde a uma a-
15 resta com uma seção conformada em C, em que os flanges 6 foram formados antes de fazer a moldagem de acordo com essa invenção.

A peça 5 é coberta com um filme de plástico delgado (não representado) para impedi-la de aderir à ferramenta do processo de orifício de iluminação moldado e é colocada, adequadamente centrando-a, na ferra-
20 menta fêmea 11 cujo lado de cima reproduz a conformação que a peça deve ter durante o processo de moldagem, particularmente incluindo a cavidade 13 com a conformação desejada para o orifício de iluminação moldado 1.

Uma ferramenta macho 17 e uma chapa de coifa 19 são dispostas na peça 5. Essa chapa de coifa 19 deve cobrir toda a área afetada pelo
25 movimento que o processo de moldagem irá causar nas fibras do compósito, exceto nas áreas de orifício de iluminação muito moldadas. A peça 5 é, por conseguinte, envolta entre a ferramenta fêmea 11 e a chapa de coifa 19, exceto na área 3.

A ferramenta macho 17 é responsável por formar a peça 5 com
30 a conformação da ferramenta fêmea 11, e particularmente formar sua área 3 com a conformação da cavidade 13. A ferramenta macho 17 deve inicialmente ser levantada acima da peça 5, o que é alcançado suportando-a na

ferramenta fêmea 11 por meio de molas 15.

A ferramenta macho 17 pode ter a conformação final do orifício de iluminação moldado 1 no seu lado que é aplicado na peça 5 ou, como é mostrado nas figuras 4 e 5, com a parte 21 entrando em contato com a peça 5 de um material deformável de modo que ele pode começar a entrar em contato com a peça na área 23 onde o orifício de iluminação moldado começa e progressivamente se torna deformado até exercer pressão uniformemente na área 3 da peça 5 contra a cavidade 13 da ferramenta fêmea 11.

Depois do já mencionado, o processo de orifício de iluminação moldado é executado nas seguintes etapas:

- Aplicar pressão P1 na chapa de coifa 19 de modo que a peça 5 seja envolta e comprimida entre a chapa de coifa 19 e a ferramenta fêmea 11, impedindo a formação de pregas.

- No caso de usar um material pré-impregnado com uma resina de alta viscosidade, aplicar calor até obter a temperatura adequada para reduzir a viscosidade da resina, facilitando o deslizamento das fibras umas entre as outras.

- Aplicar pressão P2 na ferramenta macho 17 de modo que ela se mova na peça 5 em uma taxa de modo que permita o deslizamento das fibras dentro da peça conforme a geometria da sua área 3 evolui até obter adaptação completa na ferramenta fêmea formando o orifício de iluminação moldado 1.

- No caso de ter aquecido a peça 5 e um subsequente manuseio ser necessário, resfriá-la para a temperatura ambiente e retorná-la a sua consistência inicial.

Quaisquer modificações compreendidas dentro do escopo definido pelas reivindicações a seguir podem ser introduzidas na modalidade preferida descrita acima.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para formar um orifício de iluminação moldado (1) em uma área planar ou quase planar de uma peça (5) feita de compósito pré-impregnado, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas: a) dispor a peça (5) entre uma ferramenta fêmea (11) com a conformação final do lado do fundo da peça moldada e uma chapa de coifa (19) com uma conformação final do lado do topo da peça moldada, exceto na área (3) que deve ser moldada, a qual não é coberta pela chapa de coifa (19), e aplicar pressão na chapa de coifa (19) através do processo para impedir a formação de pregas na área da peça (5) que deve ser mantida substancialmente planar; b) aplicar uma ferramenta macho (17) na área (3) da peça (5) a qual deve ser moldada em uma velocidade de avanço permitindo o fluxo da resina durante o deslizamento das fibras do material, de modo que a dita peça (3) possa ser deformada, adaptando-se à conformação da ferramenta fêmea (11).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a peça da ferramenta macho (17) em contato com a peça (5) é configurada com a conformação final do orifício de iluminação moldado (1) e não deforma durante o processo.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a peça da ferramenta macho (17) em contato com a peça (5) é deformável, de modo que ela pode exercer pressão uniformemente na área (3) da peça (5) a qual deve ser moldada para adaptar-se à conformação da ferramenta fêmea (11).

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ele também compreende a aplicação de calor na peça (5) para obter uma temperatura na resina facilitando o deslizamento das fibras do material, e opcionalmente uma etapa de resfriamento final da peça (5).

1/2

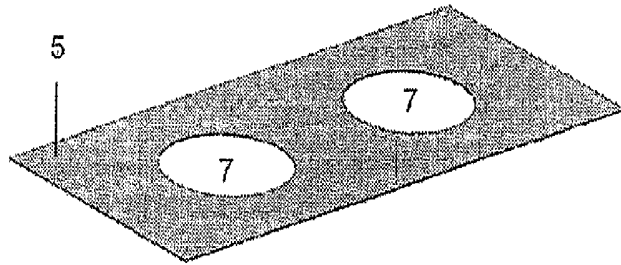


FIG. 1

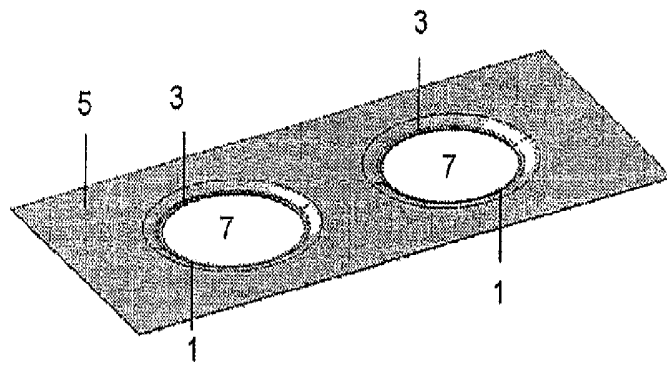


FIG. 2

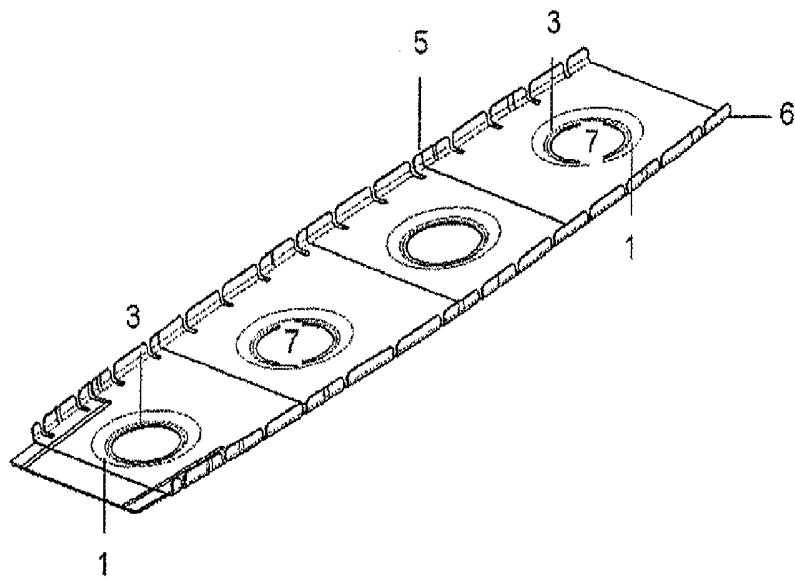


FIG. 3

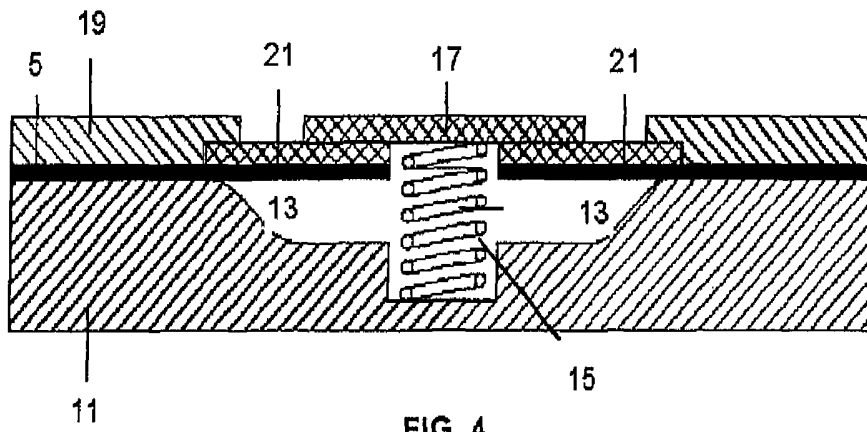


FIG. 4

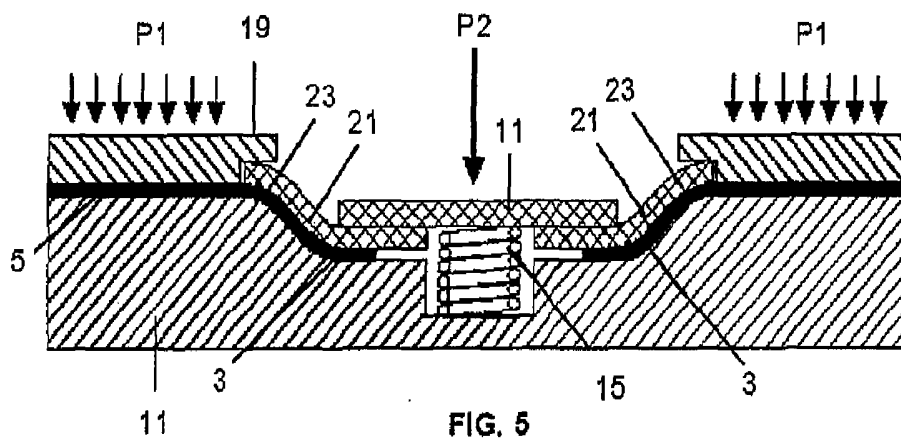


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA FORMAR UM ORIFÍCIO DE ILUMINAÇÃO MOLDADO EM UMA ÁREA PLANAR OU QUASE PLANAR DE UMA PEÇA FEITA DE COMPÓSITO PRÉ-IMPREGNADO"**.

5 A presente invenção refere-se a um processo para fazer orifícios de iluminação moldados (1) em áreas planares de peças (5) feitas de compósito pré-impregnado, por meio do que a peça (5) é disposta entre uma ferramenta fêmea (11) com a conformação final do lado do fundo da peça moldada e uma chapa de coifa (19) com uma conformação final do lado do topo
10 da peça moldada, exceto na área (3) que deve ser moldada, a pressão P1 é aplicada na chapa de coifa (19), na área da peça (5) que deve ser mantida substancialmente planar; e uma pressão P2 é aplicada por meio de uma ferramenta macho (17) na área (3) da peça (5) a qual deve ser moldada em
15 uma velocidade de avanço permitindo o fluxo da resina durante o deslizamento das fibras do material, de modo que ela possa ser deformada, adaptando-se à conformação da ferramenta fêmea (11).