

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

(21) **PI 0621684-6 A2**

BRPI0621684A2

(22) Data de Depósito: 26/05/2006

(43) **Data da Publicação:** 20/12/2011
(RPI 2137)

(51) **Int.Cl.:**
C23C 24/04

(54) **Título:** MÉTODO PARA REPARAR UMA REGIÃO DE REVESTIMENTO EXTERNO DANIFICADA EM UMA AERONAVE

(73) **Titular(es):** Airbus Deutschland GmbH

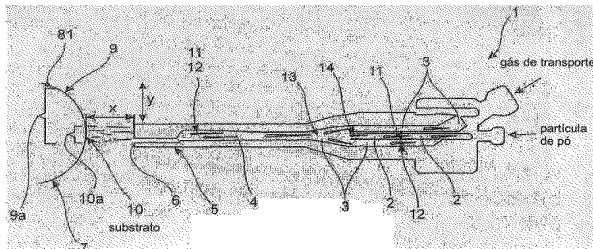
(72) **Inventor(es):** Eckehard Zündorf, Wolfgang Erdmann

(74) **Procurador(es):** Alexandre Ferreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006005054 de
26/05/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/137599de
06/12/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO PARA REPARAR UMA REGIÃO DE REVESTIMENTO EXTERNO DANIFICADA EM UMA AERONAVE. A invenção se refere a um método para reparar uma região de revestimento externo danificada em uma aeronave, em que existe a possibilidade de reparar possível dano em uma camada blindada, que é aderida ao revestimento externo de uma aeronave de passageiros e protege o último no estado não danificado contra corrosão. Com isto, a camada blindada pode ser repetida na área de dano existente sem reforma incidental.



“MÉTODO PARA REPARAR UMA REGIÃO DE REVESTIMENTO EXTERNO DANIFICADA EM UMA AERONAVE”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A invenção se refere a um método para reparar uma região de revestimento externo danificada em uma aeronave.

ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

Com a variação de método industrialmente aprovado de pulverização térmica, a assim chamada “pulverização de gás frio”, existe a possibilidade de aplicar partículas de pó metálico com velocidade supersônica em uma superfície. A pulverização de gás frio se refere a uma técnica de revestimento, em que um material não é fundido ou derretido, em contraste com outros métodos de pulverização. As partículas de pó são aceleradas em um fluxo de gás aquecido a uma velocidade de partícula predeterminada, e formam uma camada densa e adesiva ao se chocar com o substrato, baseadas em sua alta energia cinética. Pode-se pulverizar camadas bem como estruturas mais espessas, por exemplo, formar peças, com o método. Em comparação aos métodos de pulverização térmica, a pulverização de gás frio pode ser adequada especialmente para pulverizar um revestimento de materiais sensíveis à oxidação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção fornecer uma solução para reparar uma camada danificada no revestimento externo de uma aeronave, que leva em conta a “pulverização de gás frio” de tecnologia de revestimento e que pode ser implementada sem custo manual particular e sem danificar carcaça importa em uma maneira ambientalmente amigável.

De acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção, é fornecido um método para reparar uma região de revestimento externo danificado em uma aeronave, em que o reparo de um ponto de dano ocorre usando uma técnica de revestimento, o método compreendendo as etapas seguintes:

a) direcionar, em distância constante (x), a saída de pistola em um ponto de aplicação, o ponto de aplicação sendo integrado no ponto de dano, e então

b) fluir um gás de transporte através de um segundo canal de carregar pistola, o gás de transporte sendo fornecido em uma segunda entrada de pistola e tendo uma temperatura de aproximadamente 100°C, que é realizado em uma maneira controlada pelo segundo canal de carregar pistola, e a seguir

c) fluir o gás de transporte em um canal de orifício de pistola, que devido ao fluxo de gás na saída de um primeiro canal de carregar pistola, produz um vácuo, então

d) fluir múltiplas partículas de pó do tipo alumínio, cujo suprimento ocorre em uma primeira entrada de pistola, através de um primeiro canal de carregar pistola, que são sugadas como resultado de um vácuo produzido,

e) conduzir as partículas no canal de orifício de pistola e capturar as partículas pelo fluxo de gás do gás de transporte, por isso

f) combinar as partículas de pó detectadas com o fluxo de gás do gás de transporte em uma mistura de partícula de pó-gás, que flui através do canal de orifício de pistola com uma velocidade de gás-partícula (V_P), que se encontra entre 500 m/s e 1000 m/s, e é liberado na saída da pistola e se choca com um substrato no ponto de aplicação,

g) chocar a mistura de partícula de pó-gás em um substrato no ponto de aplicação, tal que no choque das partículas de pó da mistura de partícula de pó-gás no substrato, devido à energia cinética das partículas no ponto de aplicação, uma adesão do tipo alumínio aderente é implementada aproximadamente em uma maneira pontual ou com uma aplicação plana,

h) espalhar a adesão para uma camada do tipo alumínio como resultado de um movimento distribuído de superfície da saída de pistola sobre a área do ponto de dano, o movimento se estendendo sobre o ponto de dano, até que

i) o ponto de dano é equalizado com a camada do tipo alumínio, caracterizado pelos aspectos seguintes, de acordo com os quais:

- um composto de partícula de partículas de pó do tipo alumínio é usado com um alumínio aproximadamente puro, que tem uma parte de alumínio de 90% a aproximadamente 100%,

- a camada do tipo alumínio com múltiplos agregados do tipo alumínio adjacente e uniformemente realizados é realizada para uma aplicação de substrato adesivo e denso de partículas, e

- a distância (x), que é variada como uma função das dimensões da superfície ser reparada do ponto de dano, é tolerada de 6cm a 30 cm, tal que

- um tempo pós-tratamento do ponto de dano, devido a aderência insuficiente da camada de alumínio no substrato, é eliminado.

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, o dano é relacionado a pontos de dano localizados em uma camada blindada, a camada blindada sendo aplicada em um revestimento externo e adaptada para proteger o revestimento externo do dano de corrosão, em que a técnica de revestimento compreende pulverizar gás frio com uma pistola de gás frio, em que a pistola tem uma estrutura interna que inclui dois canais de carregamento de pistola conectados no lado de entrada, que se abrem dentro de um canal de orifício de pistola, que está disposto dentro de um tambor de pistola e é conectado a uma saída de pistola.

De acordo com outra modalidade da presente invenção, a camada do tipo alumínio é realizada de acordo com a etapa i) com uma espessura de camada de 0,01 mm a 5 mm.

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, as partículas de

pó do tipo alumínio da etapa d) são supridas com um tamanho de partícula de 2 μm a 500 μm .

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, o tempo de pós-tratamento do ponto de dano é limitado somente em uma compensação aerodinâmica da camada de alumínio com a região de revestimento externo da aeronave, que é implementa-

5 do por contração de uma região de camada de alumínio revestida que não é planar com o revestimento externo, por retificação da região de camada de alumínio em excesso.

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, para compensação do ponto de dano, pelo menos uma ou mais camadas do tipo alumínio são aplicadas,

10 que compreendem uma parte de óxido meio pequena e são aderidas mais densamente que as camadas pulverizadas por difração de luz no substrato.

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, o método deve ser usado para um reparo apropriado de regiões danificadas em lâminas de revestimento de aeronave blindadas, de preferência para reconstrução de camadas blindadas que se prote-

15 gem da corrosão, para encher depressões e/ou entalhes, para reforço de uma região danificada com transições graduais para regiões não danificadas, e para fechar fontes de rachaduras.

De acordo com outra modalidade exemplar da presente invenção, o método é adaptado para remover todos os danos, cuja aparência de dano é indicada por depressões

20 no revestimento externo da aeronave, que de preferência são visíveis pelo efeito de raspagem.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é fornecido um método que pode permitir reparar dano possível em uma camada blindada, que é aderido no revestimento externo de uma aeronave de passageiro e protege a última no estado não danificado de

25 corrosão. Com isto, a camada blindada pode ser repetida na área de dano existente sem reforma incidental.

O uso de uma tecnologia de pulverização de gás frio para construção de aeronave bem como especificação correspondente, que se referem a parâmetros de processo técnico a serem observados, não são conhecidos a partir de publicações ou em qualquer outra ma-

30 neira.

Em contraste, com a montagem estrutural de uma aeronave de passageiros, através do erro de causas diferentes, dano ao revestimento externo, isto é, dano à aplicação de camada do revestimento externo de aeronave, pode ser observado. Estes erros podem não ser cobertos pelos aspectos cosméticos e permanecem, portanto, com o funcionamento de

35 uma aeronave de passageiros, bastante visível ao consumidor. Frequentemente, com o dano na forma de arranhões, a camada blindada de alumínio puro que protege contra corrosão é penetrada, o que pode levar a um encurtamento substancial da longevidade do compo-

nente de aeronave relacionado por corrosão. Um tratamento por lixamento pode expor componentes não blindados adicionais do revestimento externo, como pode ser visto a partir da Figura 1 anexa. Portanto, existe uma necessidade correspondente em construção de aeronave, permitir o reparo de danos de revestimento externo, que aparecem na forma de arranhões ou entalhes ou outra destruição causada, subseqüentemente com uma aplicação de camada de qualidade.

CURTA DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção é descrita em mais detalhe abaixo com referência a uma modalidade exemplar mostrada nos desenhos anexos. Nos desenhos:

10 a Figura 1 mostra o dano (arranhão) tratado por lixamento em uma camada blindada aderida ao revestimento externo de uma aeronave;

a Figura 2 mostra a disposição para realizar o reparo de um ponto de dano da camada blindada com uma pistola de gás frio.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES EXEMPLARES

15 Na Figura 1, que conta inicialmente com entendimento melhor da invenção, é mostrada uma lâmina de revestimento de aeronave revestido (em vista plana), que durante a montagem estrutural (sempre por estas razões), um arranhão é feito na camada blindada 7.. Este ponto de dano 9 no revestimento externo 8 de uma aeronave de passageiros (aqui) poderia ser corrigido somente pelo lixamento do arranhão. Depois da conclusão do reparo, a
20 camada blindada 7 que protege de corrosão é polida por uma aplicação penetrante correspondente. A aparência não atrativa do arranhão lixado em geral permanece depois do laqueamento da aeronave, e portanto também é visível pelos consumidores.

Uma possibilidade de reparo melhor para reparar uma região de revestimento externo danificada em uma aeronave pode ser implementada usando a tecnologia de revestimento conhecida, "pulverização de gás frio", na medida em que as especificações tecnológicas (subseqüentemente descritas) são aderidas em uma maneira disciplinada. Com esta tecnologia, cuja modificação (com cada método descrito abaixo) é feita no interesse da construção de aeronave, existe a possibilidade de completar o reparo de regiões danificadas de laminados de revestimento de aeronave blindadas apropriadamente e com qualidade
30 sem custo particular. Todos os critérios, que são relevantes de um reparo apropriado de uma região de revestimento externo danificado são implementados, do quais:

- a reconstrução da camada blindada que protege de corrosão,
 - enchimento de depressões/entalhes por uma camada funcional (com considerações cosméticas),
 - 35 - o reforço da região danificada com transições fáceis para regiões não danificadas,
 - fechamento das rachaduras
- devem ser considerados.

Um reparo central, que diz respeito a parar as deficiências notadas, de acordo com o método previamente descrito, ajudaria a impedir a ocorrência de desvios de construção, que são fornecidos baseado em uma camada blindada permeada (de acordo com os métodos de reparo tradicionais), ou pelo menos limitá-los a um mínimo.

De acordo com uma modalidade exemplar da presente invenção, é fornecido um método que pode ser usado quando existe dano da região de revestimento externo de uma aeronave, que se refere a pontos de dano localizados (fixos) 9 na camada blindada 7. A última é aplicada fixamente no revestimento externo 8 da aeronave, que é exposta permanentemente aos efeitos do ambiente que circunda a aeronave para proteção de qualquer dano corrosivo. Se o reparo de um ponto de dano 9 de acordo com a Figura 2 é necessário, é proposta uma tecnologia de reparo para reparar as regiões de revestimento externo danificadas na aeronave, que desvia das tecnologias tradicionalmente usadas. É proposto reparar este ponto de dano 9 por um uso modificado de tecnologia de revestimento conhecida, “pulverização de gás frio” com uma pistola de gás frio 1. A pistola de gás frio 1 é equipada internamente com primeiro e segundo canais de carregamento de pistola 2, 3, que são respectivamente conectados com uma entrada de pistola. O primeiro canal de carregamento de pistola 2 é revestido externamente com partículas de pó 11, que são sugadas através deste canal como resultado de um vácuo que atua no lado de saída do canal, que será descrito em mais detalhe abaixo. O segundo canal de carregamento de pistola 3 é suprido com um gás que está sob pressão (como o gás de transporte 10 para as partículas de pó 11), que são pressionadas através deste canal. Ambos os canais 2, 3 são conectados a um canal de orifício de pistola 4, dentro do qual ambos os canais 2, 3 se abrem. O canal de orifício de pistola 4 é conectado a uma saída de pistola 6, que é retido na direção desta saída em uma orientação (aproximadamente) horizontal dentro de um tambor de pistola 5. Este desenho de uma pistola de gás frio 1 adequado como pistola de pulverização, que encontra consideração correspondente na pulverização de gás frio, é em geral conhecido entre os especialistas.

No entanto, de acordo com um aspecto da invenção, o método, que pode ser usado para reparar uma região de revestimento externo danificada, cuja camada blindada danificada 7 é para proteger realmente a estrutura da aeronave de corrosão, compreende uma modificação que se refere a cada etapa de método descrito subsequente e pode ser usada em construção de aeronave. Uma série de testes que foi realizada eliminou quaisquer dúvidas existentes com relação ao resultado da modalidade exemplar.

Com cada (representação de uma) disposição (em uma vista lateral) de acordo com a Figura 2 para realizar o reparo de um ponto de dano da camada blindada 7, que é aderida ao revestimento externo 8 da aeronave para fornecer proteção contra corrosão (novamente reconstruída), por exemplo em uma lâmina de revestimento de aeronave, existe a possibili-

dade de implementar tecnologicamente as etapas seguintes (na seqüência fornecida). Primeiro (tão simples quanto também pode parecer), a saída de pistola 6 de cada pistola de gás frio 1 (previamente descrita) é direcionada a um ponto de aplicação 10, sem permitir uma liberação de movimento de gás através do segundo canal de carregamento de pistola 3, isto é, através do canal de orifício de pistola 4. Uma segurança correspondente na pistola, que está localizada no estado seguro, é fornecida durante esta manipulação para este propósito. Então, a pistola de gás frio 1, respectivamente o tambor de pistola 5 e a saída de pistola 6, é direcionada para o ponto de dano 9 em uma distância x tecnologicamente prescrita de comprimento constante (se necessário, com o suporte de um pivotamento adequado ou suporte acionável para reter a pistola).

Cada modalidade é definida, tal que na Figura 2, tal ponto de dano 9 de uma camada blindada danificada 7, que é aderida, por exemplo, a uma lâmina de revestimento de aeronave curvada para dentro 81 (aqui), em cada região de lâmina curvada da lâmina de revestimento de aeronave 81 que é referida, é definida por um primeiro grampo 9a. Desde que cada ponto de dano 9 possivelmente tem múltiplos pontos de aplicação 10 para aplicação do material pulverizado, existe um dano de superfície maior da camada blindada 7, e na Figura 2, pelo menos um ponto de aplicação único 10 é mostrado, que é verticalmente limitado em cada região de lâmina curvada da lâmina de revestimento de aeronave 81 por um segundo grampo 10a.

Dependendo da superfície do ponto de dano 9 a ser reparada, a distância x (mostrada na Figura 2) deve ser de 1 cm (com uma região de dano de superfície pequena) até 30 cm (com uma região de dano de superfície grande).

Com relação a outros aspectos a serem notados, que se correlacionam com a definição da distância x a ser selecionada, devem ser notados a pressão fornecida do gás suprido e o formato de bocal (ajustável ou constante) do canal de orifício de pistola 4 na saída de pistola 6, que afetam o (desenho) agregado (superfície larga ou estreita ou (aproximadamente) puntiforme) da aplicação de material pulverizado (da aplicação de partícula de pó revestida) no ponto de dano 9 ou ponto de aplicação 10.

Com relação a cada posição terminal predefinida da pistola de gás frio 1, a garantia do suprimento de gás para a pistola de gás frio 1 é eliminada, e então o gás de transporte 12 é fluído através do segundo canal de carregamento de pistola 3 em uma maneira controlada, que depois de entrar no canal de orifício de pistola 4 na saída 14 do primeiro canal de carregamento de pistola 2, produz um vácuo respectivo (inicial), por meio do qual ocorre a sucção de cada partícula de pó disponível 11 através do primeiro canal de carregamento de pistola 2. Sob estas condições, é assegurado que um suprimento controlado de múltiplas partículas de pó (tipo poeira) 11 de alumínio fluindo através do primeiro canal de carregamento de pistola 2 ocorre bem como um fluxo através do segundo canal de carregamento

de pistola 3 do gás de transporte 12, que tem uma temperatura de aproximadamente 100°C. Depois disto, o fluxo de gás do gás de transporte 12, que é introduzido na saída 13 do segundo canal de carregamento de pistola 3 dentro do canal de orifício de pistola 4, as partículas de pó 11 são detectadas e absorvidas de cada fluxo de partícula de pó, que então são combinados com o fluxo de gás, com uma velocidade de gás - partícula V_p que se encontra entre 500 m/s e 1000 m/s, deixa a saída da pistola 6 e se choca em um substrato no ponto de aplicação 10, para que então no choque das partículas de pó 11 no substrato, baseado em uma energia cinética maior de cada partícula de pó 11 no ponto de aplicação 10, por exemplo em uma maneira puntiforme aproximada, um agregado de alumínio adesivo é aplicado. Então, se necessário, o agregado de alumínio aderido é aplicado como uma aplicação de substrato adesivo e denso de partículas com uma camada de alumínio, que fecha o ponto de dano 9, como um resultado de um movimento distribuído na superfície da saída de pistola 6 sobre a área do ponto de dano 9 com agregados de alumínio adjacentes (múltiplos) adicionais, que também são implementados de acordo com as etapas descritas acima. Estes aspectos são implementados até que o ponto de dano 9 seja uniformizado com a camada de alumínio.

Cada um dos aspectos descritos acima, de acordo com o qual o método proposto para reparar uma região de revestimento externo danificada em uma aeronave deve ser realizado, são definidos com modalidades adicionais destes aspectos. Assim, na realização do método, deve ser levado em consideração que a camada de alumínio notada, com a qual o ponto de dano 9 é igualado, pode ser realizado com uma espessura de camada de 0,01 mm a 5 mm.

O tamanho das partículas de pó do tipo poeira 11 feita de alumínio, que são supridas para a pistola de gás frio 1 e conduzidas através dos canais 2, 4, e que deixam a saída de pistola 6, é de 2 μm a 500 μm . Em adição, deve ser notado que a temperatura do gás de transporte 12, que é introduzido no segundo canal de carregamento de pistola 3, tem uma temperatura entre 50°C e 150°C.

O método pode ser realizado com um gás de transporte inerte 12, desde que não sejam excluídos outros gases de transporte, que são usáveis para as partículas de pó 11 que fluem com ele, cujo transporte através do canal de orifício de pistola 4 pode ser realizado com o meio de fluxo "gás" como o de transporte (primeiro). Assim, não seriam esperados quaisquer problemas por exemplo com um gás de transporte que está disponível em um ar comprimido (normal).

Como já explicado, as partículas de pó 11 usadas têm uma composição de partícula com alumínio puro ou alumínio quase puro. Assim, a composição de partícula de cada partícula de pó 11 tem uma parte de 90% a 100% de alumínio, pela qual um uso das partículas de pó, que pode ser realizado com uma preparação de partículas do tipo poeira de

uma liga de alumínio ou outro componente de partícula de adesivo com base em um material de alumínio, que pode ser fixamente aderida ao substrato, não é excluída.

Um tempo pós-tratamento do ponto de dano 9 devido a adesão insuficiente da camada de alumínio no substrato é eliminado. Um pós-tratamento do ponto de dano 9 é limitado somente para um nivelamento aerodinâmico da camada de alumínio com a região de revestimento externa da aeronave, que é implementado por contração de uma região de camada de alumínio revestido que não é planar ao revestimento externo 8 por lixamento da região de camada de alumínio em excesso.

Também, para equalizar o ponto de dano 9 pelo menos uma das camadas de alumínio (no entanto também possivelmente mais) pode ser aplicada, que é designada por uma parte de óxido mínima e é aderida mais densamente como camadas de difração de luz no substrato.

Também deve ser notado que o revestimento externo 8 é aquecido durante o desempenho do método não acima de 70°C.

O método explicado acima é usado para um reparo apropriado de regiões danificadas em lâminas de revestimento de aeronave blindadas, de preferência para reconstrução da camada blindada 7 que protege de corrosão, para encher depressões e/ou entalhes, para reforço de uma região danificada com transição fácil para regiões não danificadas, bem como para fechar rachaduras.

Também é considerado um uso para eliminar todos os danos, cujo tipo de dano é de depressões permeadas no revestimento externo 8 da aeronave, de preferência visíveis pelos efeitos de raspagem.

Em conclusão, é proposta uma tecnologia de reparo que é adequada para reparar uma camada blindada danificada, cuja aplicação de cobertura de superfície deve proteger uma estrutura metálica de dano por corrosão. Na pulverização de alumínio puro de acordo com o método proposto, que pode ser realizado com cada montagem da Figura 2, o ponto de dano de cada camada blindada é enchido com pelo menos uma camada de reparo, na medida em que processos tecnologicamente prescritos e condição são aderidos a, pelo menos em espessura de camada de entre 10 µm e 5 mm (ou, com múltiplas camadas colocadas uma na outra, ainda espessuras de camada mais grossas) podem ser realizados. As camadas aplicadas de acordo com estas etapas têm uma parte de óxido mínima e são aplicadas mais densamente como camadas de difração de luz.

Um reparo(central) da região de revestimento externo danificada (especializada) de uma aeronave de passageiros de acordo com a tecnologia fornecida, significa economia de tempo bem como eliminação de desvios de construção, comparada com métodos de reparo comuns, que são empregados baseados em uma camada blindada permeada 7.

Deve ser notado que o termo “compreendendo” não exclui outros elementos ou e-

tapas e “um” ou “um” não exclui uma pluralidade. Também elementos descritos em associação com modalidades diferentes podem ser combinados.

Deve também ser notado que os sinais de referência nas reivindicações não devem ser construídos como limitando o escopo das reivindicações.

Lista de Numerais de referência

	1 – pistola de gás frio
	2 – primeiro canal de carregamento de pistola
5	3 – segundo canal de carregamento de pistola
	4 – canal de orifício de pistola
	5 – tambor de pistola
	6 – saída de pistola
	7 – camada blindada
10	8 – revestimento externo (de uma aeronave)
	9 – ponto de dano
	9a – primeiro grampo, contenção vertical
	10 – ponto de aplicação
	10a – segundo grampo, contenção vertical
15	11 – partícula de pó do tipo poeira
	12 – gás de transporte; ar comprimido
	13 – saída (do segundo canal de carregamento de pistola 3)
	14 – saída (do primeiro canal de carregamento de pistola 2)
	15 – primeira entrada de pistola
20	16 – segunda saída de pistola
	x – distância (saída de pistola 6 – ponto de aplicação 10)
	y – direção de movimento (do canal de orifício de pistola 4)
	V_p – velocidade de gás-partícula

REIVINDICAÇÕES

1. Método para reparar uma região de revestimento externo danificado em uma aeronave, em que o reparo de um ponto de dano ocorre usando uma técnica de revestimento, o método onde compreende as etapas seguintes:

5 a) direcionar, em distância constante(x), a saída de pistola em um ponto de aplicação, o ponto de aplicação sendo integrado no ponto de dano, e então

 b) fluir um gás de transporte através de um segundo canal de carregador pistola, o gás de transporte sendo fornecido em uma segunda entrada de pistola e tendo uma temperatura de aproximadamente 100°C, que é realizado em uma maneira controlada pelo segundo canal de carregador pistola, e a seguir

 c) fluir o gás de transporte em um canal de orifício de pistola, que devido ao fluxo de gás na saída de um primeiro canal de carregador pistola, produz um vácuo, então

 d) fluir múltiplas partículas de pó do tipo alumínio, cujo suprimento ocorre em uma primeira entrada de pistola, através de um primeiro canal de carregador pistola, que são sugadas como resultado de um vácuo produzido,

 e) conduzir as partículas no canal de orifício de pistola e capturar as partículas pelo fluxo de gás do gás de transporte, por isso

 f) combinar as partículas de pó detectadas com o fluxo de gás do gás de transporte em uma mistura de partícula de pó-gás, que flui através do canal de orifício de pistola com uma velocidade de gás-partícula (V_P), que se encontra entre 500 m/s e 1000 m/s, e é liberado na saída da pistola e se choca com um substrato no ponto de aplicação,

 g) chocar a mistura de partícula de pó-gás em um substrato no ponto de aplicação, tal que no choque das partículas de pó da mistura de partícula de pó-gás no substrato, devido à energia cinética das partículas no ponto de aplicação, uma adesão do tipo alumínio aderente é implementada aproximadamente em uma maneira pontual ou com uma aplicação plana,

 h) espalhar a adesão para uma camada do tipo alumínio como resultado de um movimento distribuído de superfície da saída de pistola sobre a área do ponto de dano, o movimento se estendendo sobre o ponto de dano, até que

30 i) o ponto de dano é equalizado com a camada do tipo alumínio,
CARACTERIZADO pelos aspectos seguintes, de acordo com os quais:

- um composto de partícula de partículas de pó do tipo alumínio é usado com um alumínio aproximadamente puro, que tem uma parte de alumínio de 90% a aproximadamente 100%,

35 - a camada do tipo alumínio com múltiplos agregados do tipo alumínio adjacente e uniformemente realizados é realizada para uma aplicação de substrato adesivo e denso de partículas, e

- a distância (x), que é variada como uma função das dimensões da superfície ser reparada do ponto de dano, é tolerada de 6cm a 30 cm, tal que

- um tempo pós-tratamento do ponto de dano, devido a aderência insuficiente da camada de alumínio no substrato, é eliminado.

5 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

o dano é relacionado a pontos de dano localizados em uma camada blindada, a camada blindada sendo aplicada em um revestimento externo e adaptada para proteger o revestimento externo do dano de corrosão;

10 em que a técnica de revestimento compreende pulverizar gás frio com uma pistola de gás frio;

em que a pistola tem uma estrutura interna que inclui dois canais de carregamento de pistola conectados no lado de entrada, que se abrem dentro de um canal de orifício de pistola, que está disposto dentro de um tambor de pistola e é conectado a uma saída de pistola.

15 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a camada do tipo alumínio é realizada de acordo com a etapa i) com uma espessura de camada de 0,01 mm a 5 mm.

20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas de pó do tipo alumínio da etapa d) são supridas com um tamanho de partícula de 2 μm a 500 μm .

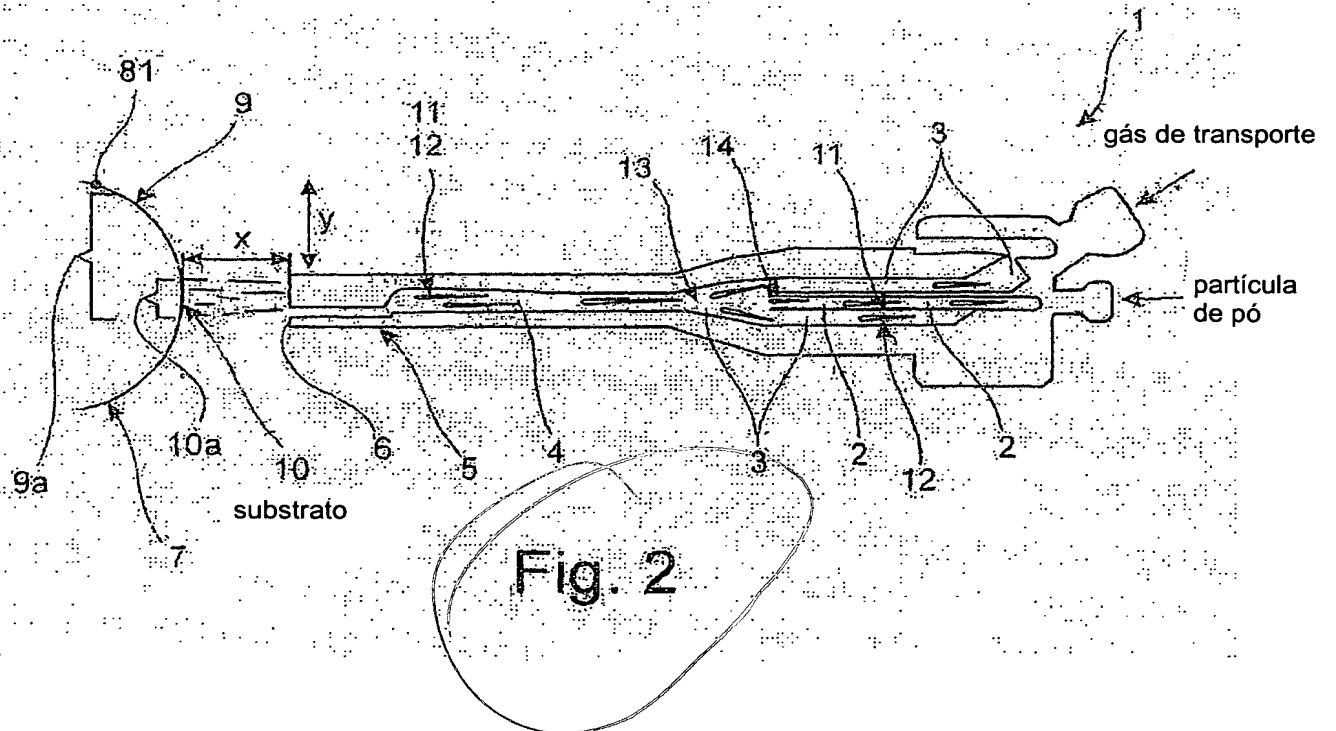
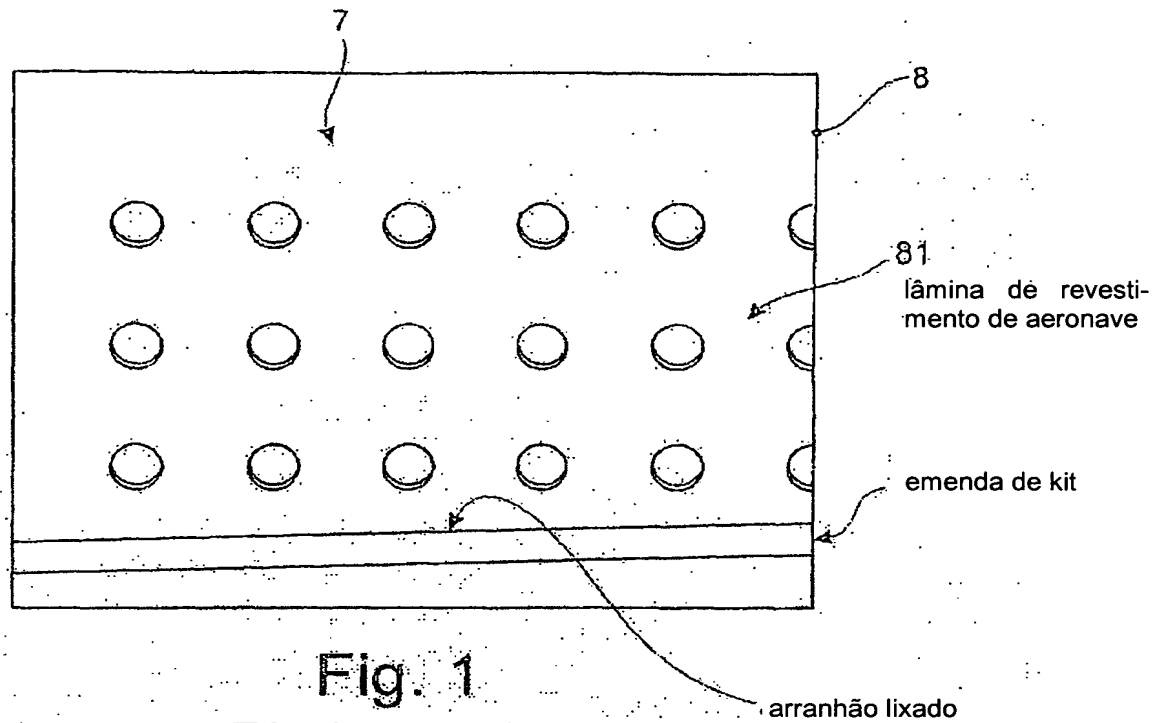
25 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o tempo de pós-tratamento do ponto de dano é limitado somente em uma compensação aerodinâmica da camada de alumínio com a região de revestimento externo da aeronave, que é implementado por contração de uma região de camada de alumínio revestida que não é planar com o revestimento externo, por retificação da região de camada de alumínio em excesso.

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que para compensação do ponto de dano, pelo menos uma ou mais camadas do tipo alumínio são aplicadas, que compreendem uma parte de óxido meio pequena e são aderidas mais densamente que as camadas pulverizadas por difração de luz no substrato.

35 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que cujo uso é fornecido para um reparo apropriado de regiões danificadas em lâminas de revestimento de aeronave blindadas, de preferência para reconstrução de camadas blindadas que se protegem da corrosão, para encher depressões e/ou entalhes, para reforço de uma região danificada com transições graduais para regiões não danificadas, e para fechar fontes de rachaduras.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que é

adaptado para remover todos os danos, cuja aparência de dano é indicada por depressões no revestimento externo da aeronave, que de preferência são visíveis pelo efeito de raspagem.



RESUMO

"MÉTODO PARA REPARAR UMA REGIÃO DE REVESTIMENTO EXTERNO DANIFICADA EM UMA AERONAVE"

5 A invenção se refere a um método para reparar uma região de revestimento externo danificada em uma aeronave, em que existe a possibilidade de reparar possível dano em uma camada blindada, que é aderida ao revestimento externo de uma aeronave de passageiros e protege o último no estado não danificado contra corrosão. Com isto, a camada blindada pode ser repetida na área de dano existente sem reforma incidental.