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

(11) PI 0711444-3 B1

(22) Data do Depósito: 11/06/2007

(45) Data de Concessão: 28/04/2020

(54) Título: MONTAGEM DE AVIÃO

(51) Int.Cl.: B64C 1/00; B29C 65/48; B64D 45/02; F16B 33/06; F16B 35/00.

(30) Prioridade Unionista: 09/06/2006 JP 2006-161273.

(73) Titular(es): MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES , LTD..

(72) Inventor(es): KAZUYUKI OGURI; YUICHIRO KAMINO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2007061755 de 11/06/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/142354 de 13/12/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/12/2008

(57) Resumo: PRENDEDOR. A presente invenção refere-se a um prendedor, do qual resistência severa é demandada e que pode também ser aplicado em uma localização, na qual um equipamento de superfície embutida é considerado, e que pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e com custo de fabricação reduzido, é provido. Um prendedor (1) une uma camada externa de um avião e um material estrutural posicionado dentro da camada externa e uma superfície de extremidade de uma cabeça embutida (3) é coberta por uma camada isolante (5).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MONTAGEM DE AVIÃO".**

Campo Técnico

[0001] A presente invenção refere-se a um prendedor usado quando um material de resina tendo condutividade (por exemplo, CFRP (resina reforçada com fibra de carbono)) é usado como uma camada externa de um avião, e mais particularmente, a um prendedor resistente a trovão.

Técnica Antecedente

[0002] Como um prendedor usado quando um material de resina tendo condutividade é usado como uma camada externa de um avião é conhecido um (ver, por exemplo, a Citação de Patente 1), do qual uma cabeça embutida e uma espiga são totalmente cobertas por um material isolante.

[0003] Citação de Patente 1:

[0004] A publicação da Patente dos Estados Unidos Nº 4.760.493

Descrição da Invenção

[0005] Com o prendedor descrito na Citação, entretanto, é necessário cobrir totalmente a cabeça embutida e a espiga com um material isolante, de modo que surge o problema que o prendedor não pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e o custo de fabricação é maior.

[0006] Também, desde que o prendedor descrito na Citação é estruturado tal que uma porção isolada do mesmo se torna volumosa, isso também envolve o problema que o prendedor não pode ser aplicado em uma camada externa da carcaça e uma superfície da asa, das quais uma exigência rigorosa é demandada em termos de projeto de resistência, no caso de considerar um equipamento de superfície embutida de pequena resistência aérea.

[0007] A presente invenção foi imaginada em vista da situação e tem como seu objetivo prover um prendedor, do qual resistência seve-

ra é demandada e que pode também ser aplicado em uma localização, na qual um equipamento de superfície embutida é considerado, e que pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e com custo de fabricação reduzido.

[0008] A presente invenção adota as seguintes soluções a fim de resolver os problemas acima.

[0009] Um prendedor de acordo com a invenção une uma camada externa de um avião e um material estrutural posicionado dentro da camada externa, uma superfície de extremidade de uma cabeça embutida sendo coberta por uma camada isolante.

[00010] O prendedor de acordo com a invenção pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e é possível atingir a redução no custo de fabricação desde que a camada isolante seja formada (aplicada) somente em uma superfície de extremidade da cabeça embutida.

[00011] Também, com o prendedor de acordo com a invenção, uma superfície de extremidade da cabeça embutida é coberta pela camada isolante, de modo que mesmo se os relâmpagos golpearem diretamente contra um elemento (feito, por exemplo, de cobre, GFRP (resina reforçada com fibra de vidro), etc.), que constitui uma camada externa de um avião e é condutor, a camada isolante pode interromper a corrente de golpe do relâmpago que tende a fluir para o corpo do prendedor.

[00012] Além do que, quando o prendedor de acordo com a invenção é montado (unido) em uma camada externa de um avião, a camada isolante é formada nessa superfície exposta (isto é, uma superfície de extremidade da cabeça embutida) do prendedor, que fica exposta (aparece) em uma superfície da camada externa, de modo que é possível impedir que o relâmpago golpeie diretamente contra o prendedor.

[00013] Com o prendedor, é preferível que a camada isolante seja um material isolante que exiba 100 kV/mm ou mais em termos de um

valor da tensão de ruptura dielétrica, e em particular, é também preferível que a camada isolante seja composta de uma entre a película de tereftalato de polietileno orientado biaxial (PET), a película de poliimida, a película de naftalato de polietileno orientado biaxial (PEN), a película de sulfeto de polifenileno (PPS) e a película de polipropileno orientado biaxial tendo uma alta resistência dielétrica.

[00014] Com tal prendedor, é possível diminuir consideravelmente a espessura da camada isolante, de modo que é possível diminuir consideravelmente o peso de um prendedor.

[00015] Com o prendedor, também é preferível que a camada isolante seja fixada na cabeça embutida através de um adesivo.

[00016] Com tal prendedor, a camada isolante é fixada na camada embutida através de um adesivo (por exemplo, um adesivo de epóxi), de modo que o prendedor pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e com custo de fabricação reduzido.

[00017] Com o prendedor, também é preferível que a camada isolante seja formada pela pulverização térmica ou método de cozimento da cobertura.

[00018] Com tal prendedor, a camada isolante é formada por pulverização térmica ou um método de cozimento da cobertura, de modo que o prendedor pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e com custo de fabricação reduzido.

[00019] Uma montagem de avião de acordo com a invenção compreende uma camada externa, da qual um elemento principal é feito de um material de resina tendo condutividade, um material estrutural que suporta a camada externa pelo interior e um prendedor que une a camada externa e o material estrutural, e o prendedor compreende qualquer um dos prendedores descritos acima.

[00020] Com a montagem do avião de acordo com a invenção, uma corrente de golpe do relâmpago que tende a circular para o corpo do

prendedor é interrompida (diminuída) pela camada isolante, de modo que é possível impedir (diminuir) a condução da corrente de golpe do relâmpago para o material da resina tendo condutividade, assim possibilitando prevenir que a corrente de golpe do relâmpago danifique o material de resina tendo condutividade.

[00021] Também, desde que a corrente de golpe do relâmpago não circula para o corpo do prendedor, é possível dispensar todos os DIs (Isolador Dielétrico), que são convencionalmente necessários entre um material estrutural e um colar de um prendedor, e todas as tampas feitas de borracha isolante e montadas para cobrir as extremidades de ponta das porções de rosca macho dos prendedores e os colares dos prendedores (montados para impedir a flâmula secundariamente descarregada dos colares), assim possibilitando diminuir consideravelmente o peso da carcaça.

[00022] Além disso, um material de resina citado aqui inclui materiais de resina reforçados com fibra tal como CFRP (resina reforçada com fibra de carbono), etc.

[00023] Com a montagem do avião descrita acima, um elemento tendo condutividade é preferivelmente laminado sobre uma superfície externa do material de resina tendo condutividade.

[00024] Com tal montagem de avião, mesmo se o relâmpago golpeia diretamente contra um elemento que constitui uma camada externa de um avião e é condutor, é possível impedir (diminuir) que a corrente de golpe do relâmpago entre no corpo do prendedor desde que a corrente de golpe do relâmpago circule através do elemento tendo condutividade.

[00025] Além disso, um material de resina citado aqui inclui materiais de resina reforçados com fibra tal como CFRP (resina reforçada com fibra de carbono), etc.

[00026] O prendedor de acordo com a invenção produz um efeito

que ele pode ser aplicado em uma localização, da qual resistência severa é demandada e na qual um equipamento de superfície embutida é considerado, e ele pode ser fabricado de maneira fácil e rápida e com custo de fabricação reduzido.

Breve Descrição dos Desenhos

[00027] A figura 1 é uma vista mostrando uma modalidade de um prendedor de acordo com a invenção e uma vista de seção transversal longitudinal mostrando uma montagem de avião em um estado no qual uma camada externa e um material estrutural são unidos pelo prendedor.

[00028] A figura 2 é uma vista de seção transversal mostrando, em escala ampliada, uma parte essencial de uma modalidade adicional de um prendedor de acordo com a invenção.

[00029] A figura 3 é uma vista mostrando uma modalidade adicional de um prendedor de acordo com a invenção e uma vista de seção transversal longitudinal mostrando uma montagem de avião em um estado no qual uma camada externa e um material estrutural são unidos pelo prendedor.

[00030] A figura 4 é uma vista de seção transversal longitudinal mostrando uma camada externa de um avião, na qual um prendedor de acordo com a invenção pode ser aplicado.

Explicação da Referência:

1: prendedor

3: cabeça embutida

5: camada isolante

10: camada externa

11: material estrutural

12: CFRP (material de resina tendo condutividade)

15: malha condutora (elemento tendo condutividade)

A: montagem do avião

Melhor Modo para Execução da Invenção

[00031] Uma modalidade de um prendedor resistente a trovão de acordo com a invenção será descrita abaixo com referência aos desenhos.

[00032] Como mostrado na figura 1, um prendedor resistente a trovão 1 (citado abaixo como prendedor) de acordo com a modalidade compreende, como componentes principais, um corpo de prendedor 4 incluindo uma espiga em formato de coluna 2 e uma cabeça embutida 3 na forma de um cone substancialmente truncado provido em um lado da extremidade da espiga 2 aumentando em diâmetro quando ele se afasta da espiga 2, e uma camada isolante 5 disposta para cobrir uma superfície de extremidade (superfície da extremidade superior na figura 1) da cabeça embutida 3.

[00033] O corpo do prendedor 4 é formado integralmente da espiga 2 e da cabeça embutida 3 e fabricado usando uma liga tais como titânio (Ti-6Al-4V): material recozido), inconel ou similares.

[00034] Uma porção de rosca macho 2a sendo rosqueada em uma porção de rosca fêmea de um colar (porca) descrito posteriormente é formada na outra extremidade (extremidade inferior na figura 1) da espiga 2.

[00035] A cabeça embutida 3 é formada para ser dimensionada de modo que o diâmetro externo D1 da mesma é na ordem de, por exemplo, 2 vezes ou mais o diâmetro externo D2 da espiga 2.

[00036] A camada isolante 5 é um elemento em formato de disco formado para ser dimensionado de modo que o diâmetro externo do mesmo é igual (ou substancialmente igual) ao diâmetro externo D1 da cabeça embutida 3, e é fabricado usando, por exemplo, GFRP (resina reforçada com fibra de vidro). A camada isolante 5 tem uma espessura de placa de, por exemplo, 1,0 mm e uma resistência dielétrica suficiente para suportar uma tensão de teste de golpe de relâmpago (aproxi-

madamente 40 kV) de MIL-STD-1757A Zona 1. No caso de uso de GFRP para a camada isolante 5, a resistência dielétrica do GFRP é 40 kV/mm mesmo quando uma estimativa é feita no lado de segurança, de modo que uma resistência dielétrica suficiente é provida com uma espessura de placa de 1,0 mm mesmo quando exposta a uma tensão de teste de golpe de relâmpago (aproximadamente 40 kV) de MIL-STD-1757A zona 1.

[00037] O prendedor 1 descrito acima é fabricado no procedimento seguinte.

(1) Tecido de vidro antes da cura (um estágio pré-preg) é laminado para ser submetido à impregnação com o uso de uma resina de épóxi, e a seguir aquecido e curado para fabricar uma camada isolante 5.

(2) Um corpo do prendedor 4, do qual uma espiga 2 é formada na outra extremidade do mesmo com uma porção de rosca macho 2a é preparado e partículas de material lançadas (partículas duras feitas de, por exemplo, metal, cerâmica, vidro ou similar e tendo um tamanho de partícula médio de 200 μm ou menos (mais especificamente, pelo menos 10 μm e no máximo 100 μm) são projetadas em uma superfície de extremidade (superfície) de uma cabeça embutida 3 para executar um pré-tratamento (tal tratamento é citado como processo de lançamento de fragmentos) para tornar áspera a superfície da cabeça embutida 3.

[00038] Além disso, é possível tornar áspera a superfície da cabeça embutida 3 usando lixa ou similar no lugar do processo de lançamento de fragmento.

(3) Depois que um adesivo (adesivo de epóxi, por exemplo, adesivo de epóxi EA9396 fabricado por Hysol-Dexter Ltd.) é aplicado em uma superfície de extremidade da cabeça embutida 3, uma camada isolante 5 é colocada sobre ela e o adesivo é curado para fixar a

camada isolante 5 na cabeça embutida 3.

[00039] O prendedor 1 fabricado dessa maneira é usado para unir, por exemplo, uma camada externa 10 de um avião mostrado na figura 1 e um material estrutural (por exemplo, nervura, viga ou similar) 11. Além disso, a camada externa 10 e o material estrutural 11 são unidos pelo prendedor 1 para prover uma montagem de avião (por exemplo, montagem de asa, montagem de cauda, montagem de fuselagem ou similar) A.

[00040] A camada externa 10 é principalmente feita de um material de resina (por exemplo, CFRP (resina reforçada com fibra de carbono) citado abaixo como "CFRP") 12 tendo condutividade (condutividade na ordem de 1/100 a 1/1000 vezes essa do alumínio) e materiais de resina (por exemplo, GFRP (resina reforçada com fibra de vidro) citados abaixo como "GFRP") 13, 14 tendo uma propriedade isolante são laminados em uma superfície completa (superfície posicionada do lado de fora depois da montagem) e o total de uma superfície traseira (superfície posicionada no interior depois da montagem).

[00041] Também, um elemento com malha (ou em formato de placa) (feito de, por exemplo, cobre e citado abaixo como "malha condutora") 15 sendo condutivo como um todo é laminado em uma superfície (superfície posicionada do lado de fora depois da montagem) do GFRP 13 posicionado em um lado da superfície do CFRP 12.

[00042] O material estrutural 11 é feito de, por exemplo, liga de alumínio, material de titânio ou CFRP (resina reforçada com fibra de carbono) e disposto em uma posição predeterminada em uma superfície traseira (a superfície posicionada no interior depois da montagem) do GFRP 14.

[00043] Recessos (furos) 16 se estendendo através da camada externa 10 e do material estrutural 11 e possibilitando receber os prendedores 1 neles são formados em posições predeterminadas em uma

estrutura, da qual o material estrutural 11 é disposto na superfície traseira do GFRP 14. Os prendedores 1 são recebidos nos recessos respectivos 16 e colares (porcas) 17 fabricados usando, por exemplo, titânio, inconel ou similares são firmados sobre as porções de rosca macho 2a se projetando para dentro a partir de uma superfície traseira do material estrutural 11.

[00044] Desde que a camada isolante 5 é disposta em uma superfície de extremidade da cabeça embutida 3 do prendedor 1 de acordo com a modalidade, é possível interromper uma corrente de golpe do relâmpago que tende a circular para o corpo do prendedor 4 mesmo quando o relâmpago golpeia diretamente contra a camada isolante 5.

[00045] Também, a camada isolante 5 é fixada na cabeça embutida 3 através de um adesivo e o prendedor 1 pode ser fabricado de maneira fácil e rápida, de modo que é possível obter redução no custo de fabricação.

[00046] Além do que, desde que o pré-tratamento, pelo qual a superfície da cabeça embutida 3 é tornada áspera, é aplicado na superfície, é possível fixar seguramente (firmemente) a camada isolante 5 na cabeça embutida 3, para impedir seguramente que a camada isolante 5 descame da cabeça embutida 3 durante a corrida de um avião, e manter o prendedor 1 em um estado favorável.

[00047] Além do mais, no caso onde o prendedor 1 de acordo com a modalidade é usado para unir, por exemplo, a camada externa 10 e o material estrutural (por exemplo, nervura, viga ou similar) 11 de um avião mostrado na figura 1, uma corrente de golpe do relâmpago que tende a circular para o corpo do prendedor 4 é interrompida (diminuída) pela camada isolante 5, de modo que é possível impedir (diminuir) a condução da corrente de golpe do relâmpago para o CFRP 12, assim possibilitando impedir que a corrente de golpe do relâmpago danifique o CFRP 12.

[00048] Além do mais, com o prendedor 1 de acordo com a modalidade, a corrente de golpe do relâmpago não circula para o corpo do prendedor 4, de modo que é possível descartar todos os DIs (Isolador Dielétrico), que são convencionalmente necessários entre o material estrutural 11 e o colar 17 para impedir faísca, e todas as tampas feitas de borracha isolante e montadas para cobrir totalmente as extremidades de ponta das porções de rosca macho 2a e os colares 17 (montados para impedir a flâmula secundariamente descarregada dos colares 17), assim possibilitando consideravelmente diminuir o peso da carcaça.

[00049] Além disso, a invenção não é limitada à modalidade descrita acima, mas PET (por exemplo, Lumirror fabricado por TORAY Ltd.) tendo uma espessura de placa de 125 μm pode ser adotado como uma camada isolante 5 no lugar da camada isolante 5 feita de material compósito de GFRP.

[00050] Dessa maneira, pelo uso de PET para a camada isolante 5, é possível diminuir consideravelmente a espessura da camada isolante 5 e diminuir consideravelmente o peso de um prendedor.

[00051] Além disso, embora a tensão de ruptura dielétrica do GFRP seja aproximadamente 40 kV/mm, a tensão de ruptura dielétrica do PET (tereftalato de polietileno orientado biaxial) é aproximadamente 300 kV/mm.

[00052] Também, no caso de usar Luminar fabricado por TORAY Ltd. para a camada isolante 5, sua espessura é preferivelmente qualquer uma entre 100 μm, 125 μm, 188 μm, 210 μm e 250 μm.

[00053] Além do que, poliimida (kapton) tendo uma espessura de 125 μm pode ser adotada para uma camada isolante 5 no lugar da camada isolante 5 feita do material compósito de GFRP.

[00054] Dessa maneira, usando poliimida para a camada isolante 5, é possível diminuir consideravelmente a espessura da camada isolan-

te 5 e diminuir consideravelmente o peso de um prendedor.

[00055] Além disso, embora a tensão de ruptura dielétrica do GFRP seja aproximadamente 40 kV/mm, a tensão de ruptura dielétrica da poliimida é aproximadamente 300 kV/mm.

[00056] Também, no caso de usar poliimida para a camada isolante 5, é possível fixar a camada isolante na cabeça embutida 3 em virtude da vedação térmica com o uso de uma camada de poliimida ao invés de usar o adesivo de epóxi (por exemplo, adesivo de epóxi EA9396 fabricado por Hysol-Dexter Ltd.) descrito acima.

[00057] Além do mais, o tereftalato de polietileno orientado biaxial (PEN) (por exemplo, Teonex fabricado por TEIJIN Ltd.) tendo uma espessura de placa de 125 μm pode ser adotado para a camada isolante 5 no lugar da camada isolante 5 feita do material compósito de GFRP.

[00058] Dessa maneira, pelo uso de PEN para a camada isolante 5, é possível diminuir consideravelmente a espessura da camada isolante 5 e diminuir consideravelmente o peso de um prendedor.

[00059] Além disso, embora a tensão de ruptura dielétrica do GFRP seja aproximadamente 40 kV/mm, a tensão de ruptura dielétrica do PEN (película de tereftalato de polietileno orientado biaxial) é aproximadamente 300 kV/mm a 400 kV/mm.

[00060] Também, no caso de uso de poliimida Teonex fabricado por TEIJIN Ltd. para a camada isolante 5, sua espessura é preferivelmente qualquer uma entre 75 μm, 100 μm, 125 μm, 188 μm e 250 μm.

[00061] Além do mais, ao invés de unir (vedação térmica) a camada isolante 5 na superfície da cabeça embutida 3, é possível usar pulverização térmica (por exemplo, pulverização térmica a plasma, pulverização térmica a arco, pulverização térmica com HVOF, etc.) para formar a camada isolante 5 na superfície da cabeça embutida 3.

[00062] Especificamente, a pulverização térmica da camada isolante de alumina sobre a superfície da cabeça embutida 3 é executada.

[00063] Além disso, a camada isolante 5 não é limitada a alumina e a vedação com impregnação de uma solução de silicone e uma solução de poliimido é executada para possibilitar a melhora da propriedade isolante desde que a cobertura com pulverização térmica tem fraca propriedade isolante devido à lacuna existente.

[00064] Além do mais, ao invés de unir (vedação térmica) a camada isolante 5 na superfície da cabeça embutida 3, é possível usar o método de cozimento da cobertura para formar a camada isolante 5 sobre a superfície da cabeça embutida 3.

[00065] Especificamente, um verniz de poliimida (solução), por exemplo, um verniz de poliimido (verniz U) fabricado por UBE KOUSAN Ltd. é usado para revestir a poliimida sobre a superfície da cabeça embutida 3 através da cobertura/secagem/cozimento.

[00066] Além disso, a fim de aumentar a espessura de uma camada de poliimido, é suficiente executar repetidamente os processos de cobertura/secagem/cozimento.

[00067] Além do mais, como mostrado na figura 2, também é preferível quando o diâmetro externo da camada isolante 5 é maior (maior por, por exemplo, 1,0 mm) do que o diâmetro externo D1 da cabeça embutida 3.

[00068] Dessa maneira, uma corrente de golpe do relâmpago que tende a circular para o corpo do prendedor 4 é interrompida (diminuída) pela camada isolante 5, de modo que é possível impedir (diminuir) a condução da corrente de golpe do relâmpago para o CFRP 12, assim possibilitando impedir que a corrente de golpe do relâmpago danifique o CFRP 12.

[00069] Além do mais, como mostrado na figura 2, também é preferível quando uma segunda camada isolante 5a é provida circunferencialmente em uma borda periférica da cabeça embutida 3 posicionada radialmente para fora.

[00070] Dessa maneira, é possível impedir (diminuir) o fluxo da corrente elétrica devido à descarga elétrica secundária do relâmpago junto com o trovão.

[00071] Além do mais, também é possível instalar a úmido a espiga 2 com o uso de um composto condutor. Dessa maneira, é possível certificar-se do contato entre a espiga 2 e o CFRP 12, assim possibilitando diminuir mais o potencial elétrico no prendedor no momento do golpe do relâmpago (no momento do relâmpago junto com o trovão).

[00072] Além do mais, como mostrado na figura 3, também é preferível quando a camada isolante 5 é formada (a camada isolante 5 é ajustada na espessura) de modo que a superfície da camada isolante 5 e a superfície da malha condutora 15 sejam colocadas em um estado substancialmente embutido (ou embutido).

[00073] Dessa forma, é possível colocar a superfície da camada externa 10 depois da cobertura em um estado embutido adicional, assim possibilitando obter uma diminuição maior na resistência aerodinâmica.

[00074] Além do mais, o prendedor de acordo com a invenção não é usado somente para unir a camada externa 10 de um avião mostrado na figura 1 e o material estrutural (por exemplo, nervura, viga ou similar) 11, mas pode ser usado para unir, por exemplo, uma camada externa 20 de um avião mostrado na figura 4 e o material estrutural 11.

[00075] A camada externa 20 é composta principalmente de um material de resina (por exemplo, CFRP (resina reforçada com fibra de carbono) citado abaixo como "CFRP") 12 tendo condutividade (condutividade na ordem de 1/100 a 1/1000 vezes essa do alumínio), um elemento (feito de, por exemplo, cobre) 21 sendo condutor é laminado sobre uma superfície (superfície posicionada do lado de fora depois da montagem) da camada externa e um material de resina (por exemplo, GFRP (resina reforçada com fibra de vidro) citado abaixo como

"GFRP") 14 tendo uma propriedade isolante é laminado sobre uma superfície traseira completa (superfície posicionada no interior depois da montagem) da camada externa.

[00076] Também, um material de resina (por exemplo, GFRP (resina reforçada com fibra de vidro)) 22 tendo uma propriedade isolante é laminado sobre uma superfície completa do elemento 21 sendo condutor e posicionado em uma superfície frontal do CFRP 12.

REIVINDICAÇÕES

1. Montagem de avião, compreendendo:

uma camada externa que inclui

um material de resina tendo condutividade, e

um elemento tendo condutividade laminada no exterior do material de resina;

um material estrutural posicionado no interior da camada externa de modo a sustentar a camada externa; e

um prendedor que une a camada externa ao material estrutural, o prendedor incluindo

uma espiga de forma colunar,

uma cabeça de prendedor disposta em uma extremidade da espiga,

uma primeira camada isolante disposta de modo a cobrir uma superfície de extremidade da cabeça de prendedor,

caracterizada pelo fato de que ainda compreende:

uma segunda camada isolante disposta de modo circunferencial em uma superfície periférica externa radialmente da cabeça de prendedor de modo a circundar a cabeça de prendedor, em que a superfície de extremidade da cabeça de prendedor e a superfície periférica externa radialmente da cabeça de prendedor são isoladas do elemento tendo condutividade, e em que a segunda camada isolante se estende dentro do elemento tendo condutividade.

2. Montagem de avião, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a primeira camada isolante é um material isolante que exibe 100 kV/mm ou mais em termos de um valor da tensão de ruptura dielétrica.

3. Montagem de avião, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada pelo fato de que** o material isolante compreende uma entre uma película de tereftalato de polietileno orientado biaxial, pelí-

cula de poliimida, película de naftalato de polietileno orientado biaxial, película de sulfeto de polifenileno e película de polipropileno orientado biaxial.

4. Montagem de avião, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada pelo fato de que** a primeira camada isolante é fixada na cabeça de prendedor através de um adesivo.

5. Montagem de avião, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada pelo fato de que** a primeira camada isolante é formada pela pulverização térmica ou um método de cozimento da cobertura.

FIG. 1

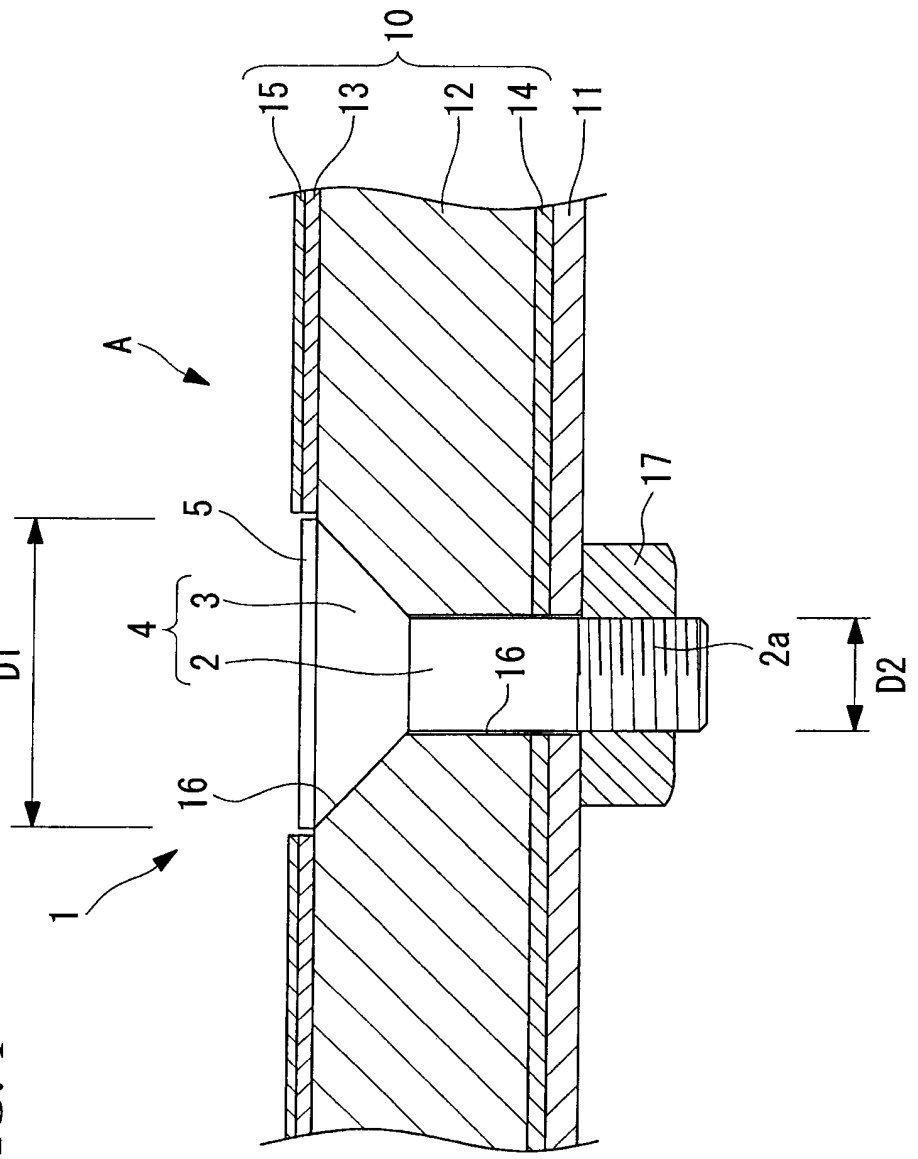


FIG. 2

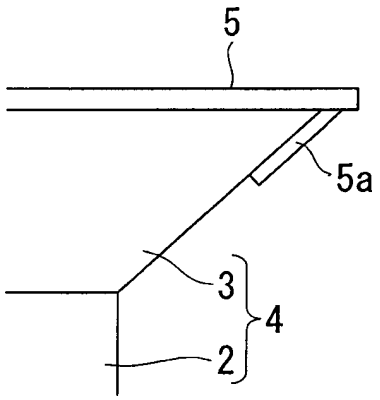


FIG. 3

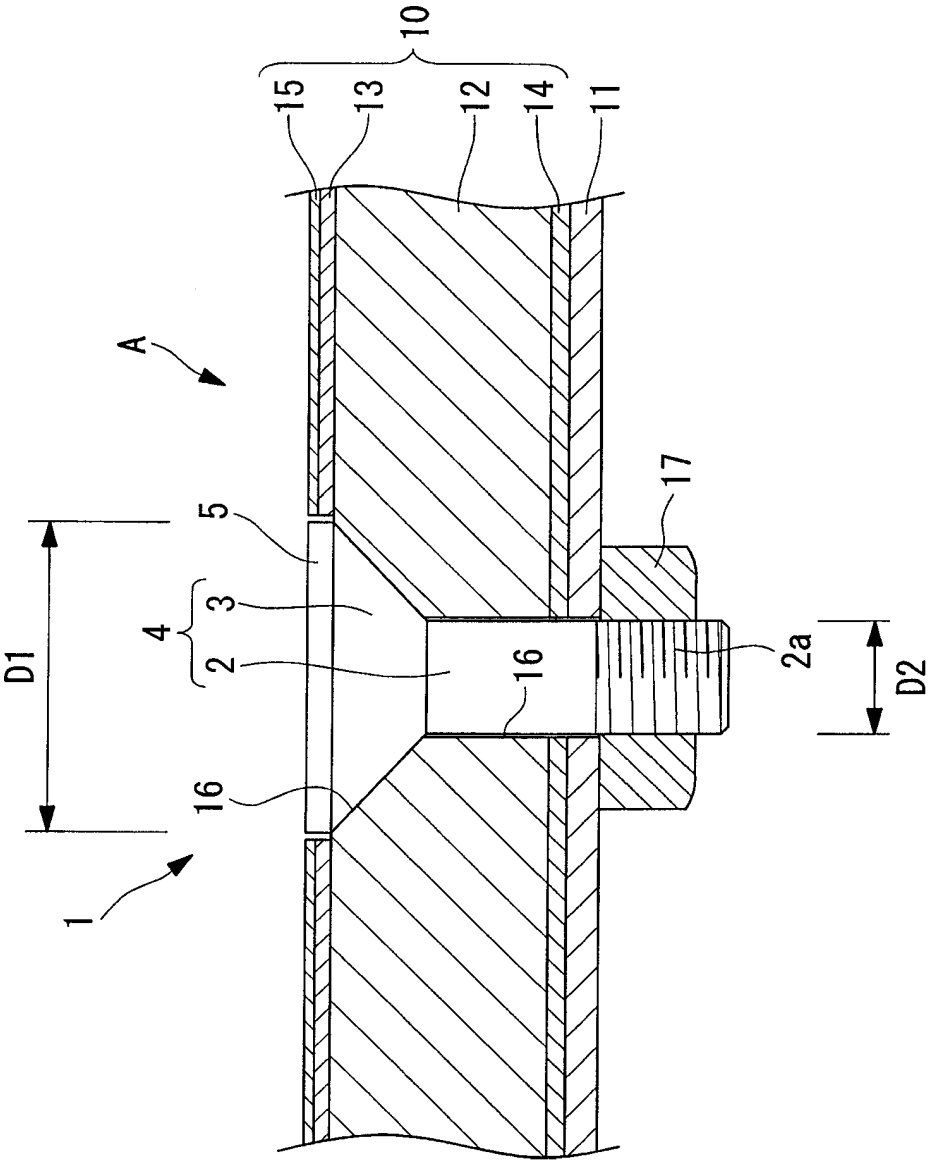


FIG. 4

