



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

(11) BR 112015001314-7 B1



(22) Data do Depósito: 28/06/2013

(45) Data de Concessão: 21/12/2021

(54) Título: PAINEL COMPÓSITO COM MEIOS DE CONTATO ELÉTRICO E MÉTODO PARA PRODUZIR PAINEL COMPÓSITO

(51) Int.Cl.: B32B 17/10; H01R 4/58; H05B 3/06; H05B 3/86; H01L 31/048; (...).

(30) Prioridade Unionista: 01/08/2012 EP 12178806.1.

(73) Titular(es): SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE.

(72) Inventor(es): BERNHARD REUL; GÜNTHER SCHALL.

(86) Pedido PCT: PCT EP2013063630 de 28/06/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/019780 de 06/02/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/01/2015

(57) Resumo: VIDRAÇA COMPÓSITA COM MEIOS DE CONTATO ELÉTRICO. A presente invenção refere-se a uma vidraça compósita com meios de contato elétrico, pelo menos compreendendo: - uma primeira vidraça (1) e uma segunda vidraça (2), que são ligadas face-com-face entre si via uma camada intermediária termoplástica (4). - pelo menos um revestimento eletricamente condutor (3) pelo menos sobre a superfície lateral interna (l) da primeira vidraça (1) - pelo menos uma barra coletora (5) em uma região do revestimento eletricamente condutor (3) e - pelo menos uma tira de contato eletricamente condutor (6) em pelo menos uma região da barra coletora (5), em que a tira de contato (6) é conectada a pelo menos uma linha de alimentação elétrica (7) e pelo menos uma região da tira de contato (6) fica em contato direto com a barra coletora (5).

“PAINEL COMPÓSITO COM MEIOS DE CONTATO ELÉTRICO E MÉTODO PARA
PRODUZIR PAINEL COMPÓSITO”

[0001] A invenção refere-se a um painel compósito com meios de contato elétrico, um método para sua produção e seu uso.

[0002] São conhecidos painéis compostos que têm, em uma superfície lateral interna de um dos painéis individuais, um revestimento eletricamente condutor, que faz contato elétrico, isto é, por exemplo, é conectado a uma fonte de voltagem externa ou um receptor. Tal revestimento eletricamente condutor é, por exemplo, um revestimento aquecível baseado em metal. Outros revestimentos eletricamente condutores são, por exemplo, elétrodos de prata de um elemento funcional eletricamente comutável, tal como um elemento funcional eletrocromico, ou um módulo fotovoltaico de película fina. O contato elétrico do revestimento eletricamente condutor é tipicamente feito via um barramento, por exemplo, feita de uma pasta de prata impressa e a quente. O barramento pode ser elétrico e condutoramente conectado à linha de alimentação externa, por exemplo, um condutor chato, diretamente ou também via uma tira de contato feita de uma folha de cobre fina. Nos painéis compostos da técnica anterior com meios de contato elétrico, a linha de alimentação ou a tira de contato é conectada à barra coletora via um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor. A soldagem ou colagem é sua própria etapa de processamento na sequência de produção e, conseqüentemente, torna a produção dos painéis compostos mais difícil.

[0003] O objetivo da presente invenção consiste em prover um painel compósito aperfeiçoado com meios de contato elétrico, que é de produção simples e econômica.

[0004] O objetivo da presente invenção é alcançado de acordo com a invenção por um painel compósito com meios de contato elétrico, de acordo com a reivindicação

1. As formas de realização preferidas emergem das sub-reivindicações.

[0005] O painel compósito de acordo com a presente invenção, com meios de contato elétrico, compreende pelo menos as seguintes características:

- um primeiro painel e um segundo painel, que são unidas face-com-face entre si via uma camada intermediária termoplástica,

- pelo menos um revestimento eletricamente condutor pelo menos na superfície lateral interna do primeiro painel.

- pelo menos um barramento em uma região do revestimento eletricamente condutor, e

- pelo menos uma tira de contato eletricamente condutor em pelo menos uma região do barramento,

em que a tira de contato é conectada a pelo menos uma linha de alimentação elétrica e pelo menos uma região da tira de contato está em contato direto com o barramento.

[0006] O primeiro painel e o segundo painel têm em cada caso uma superfície lateral interna e uma superfície lateral externa. As superfícies laterais internas dos primeiro e segundo painéis se faceiam e são ligadas entre si via a camada intermediária termoplástica. As superfícies laterais externas dos primeiro e segundo painéis faceiam para longe entre si e da camada intermediária termoplástica. O revestimento eletricamente condutor é aplicado na superfície lateral interna do primeiro painel. Naturalmente, outro revestimento eletricamente condutor pode também ser aplicado sobre a superfície lateral interna do segundo painel. As superfícies laterais externas dos painéis podem também ter revestimentos. As expressões “primeiro painel” e “segundo painel” são selecionadas para distinguir os dois painéis do painel compósito. Nenhuma declaração concernente ao arranjo

geométrica é associada com as expressões. Quando o painel compósito, de acordo com a presente invenção, é provido, por exemplo, em uma abertura, por exemplo, de um veículo motorizado ou um prédio, para separar o interior do ambiente externo, o primeiro painel faceia o interior ou o ambiente externo.

[0007] A vantagem particular da invenção consiste no fato de que pelo menos uma região da tira de contato fica em contato direto com o barramento. A conexão eletricamente condutora, entre o barramento e a tira de contato, não é, em outras palavras, feita via um composto de soldagem de fusão ou um adesivo eletricamente condutor, porém, em vez disso, por contato direto da tira de contato com o barramento. Assim, a produção do painel compósito é significativamente simplificada, uma vez que uma etapa de processo de outro modo essencial, por exemplo, a soldagem ou colagem da tira de contato na barra coletora, é eliminada. O processo de produção é mais rápido e os custos de pessoal, equipamento e investimentos podem ser economizados. Além disso, avaria no barramento, como pode, por exemplo, ocorrer durante a soldagem ou no caso de carga mecânica de uma conexão soldada ou colada, é vantajosamente evitada.

[0008] Os documentos DE 4126533 A1 e US 5299726 A divulgam um método para a produção de um painel composto com uma tira de cobre fixada a uma camada por meio de uma camada de soldagem.

[0009] DE19829151 C1 divulga um método para contatar uma camada condutora em um painel de vidro por meio de depósitos de solda.

[0010] DE 102004050158 B3 e CN 200944682 Y divulgam uma vidraça transparente com um revestimento de aquecimento resistivo. O revestimento é colocado sobre um substrato e possui capacidade de isolamento térmico e / ou proteção solar.

[0011] O documento US 6204480 B1 divulga um painel transparente com uma camada eletricamente condutora transparente tendo um contato elétrico, em que o contato elétrico é uma camada de metal depositada a vácuo.

[0012] O documento US 2003146199 A1 divulga uma janela de veículo que pode ser aquecida incluindo pelo menos um barramento com uma parte impressa e uma trançada.

[0013] US 2007029299 A1 divulga um método para fazer uma janela de veículo aquecível usando um epóxi incluindo prata (*silver inclusive epoxy*).

[0014] DE 10249992 C1 divulga um painel transparente com uma superfície de contato eletrocondutora colocada em uma de suas superfícies, a fim de conectá-la por soldagem a uma peça de conexão.

[0015] O documento US 8633426 B2 divulga um painel de vidro eletricamente aquecível com um revestimento eletricamente condutor, em que o contato é configurado como um revestimento por pulverização (*spray coating*).

[0016] O documento US 2013092676 A1 divulga um painel compósito tendo um revestimento eletricamente aquecível e barramentos conectados a linhas de alimentação elétrica.

[0017] US 5089687 A divulga um painel de vidro laminado aquecível com um revestimento eletrocondutor posicionado entre um painel externo e um painel interno.

[0018] O documento US 6774342 B2 divulga um painel eletricamente aquecível tendo um substrato eletricamente condutor e um terminal para fazer a conexão elétrica ao mesmo.

[0019] US 2005178756 A1 divulga um painel de vidro eletricamente aquecível, em que uma zona de aquecimento é dividida em uma pluralidade de zonas.

[0020] O documento US 2006186105 A1 divulga um painel laminado aquecível

com barramento e características de segurança melhoradas.

[0021] O documento US 4920254 A divulga um método para formar uma janela transparente tendo uma camada eletricamente condutora para fornecer aquecimento elétrico.

[0022] No contexto da invenção, “contato direto” refere-se a um contato sem conexão mecânica (por exemplo, por colagem ou soldagem). Assim, não há conexão mecânica entre o barramento e a região da tira de contato, em particular nenhuma conexão via um composto de soldagem ou um adesivo.

[0023] De acordo com a invenção, o barramento é disposto acima do revestimento eletricamente condutor e a tira de contato acima do barramento. Isto significa que o barramento é disposto na superfície do revestimento eletricamente condutor faceando para longe da superfície do painel, desde que o revestimento e a tira de contato sejam dispostos sobre a superfície do barramento faceando para longe do revestimento eletricamente condutor.

[0024] O barramento serve para formar um campo elétrico homogêneo no revestimento eletricamente condutor. Para isto, o barramento é preferivelmente disposta na região de borda do revestimento eletricamente condutor ao longo de uma borda lateral do revestimento eletricamente condutor. O comprimento do barramento é tipicamente substancialmente igual ao comprimento da borda lateral do revestimento eletricamente condutor, porém pode também ser ligeiramente maior ou menor. Também dois barramentos podem ser dispostos sobre o revestimento eletricamente condutor, preferivelmente na região de borda ao longo de duas bordas laterais opostas do revestimento eletricamente condutor. Este é, por exemplo, o caso quando o revestimento eletricamente condutor é um revestimento eletricamente aquecível, através do qual uma corrente é suposta a fluir. Entretanto, mesmo mais do que duois

barramentos podem ser dispostos sobre o revestimento eletricamente condutor, por exemplo, a fim de formar dois ou mais campos de aquecimento independentes, em um revestimento eletricamente aquecível.

[0025] A largura do barramento é preferivelmente de 2 mm a 30 mm, particularmente preferível de 4 mm a 20 mm. Barramentos mais estreitos resultam em resistência elétrica excessivamente elevada e, assim, em aquecimento excessivamente elevado do barramento durante operação. Barramentos mais largos requerem um indesejável uso de materiais e excessivamente grande e não-estética redução da área transparente do painel compósito. O comprimento do barramento é baseado na dimensão do revestimento eletricamente condutor.

[0026] No barramento, que é tipicamente implementada no formato de uma tira, a mais longa de suas dimensões é referida como comprimento e a menos longa de suas dimensões é referida como largura.

[0027] Em uma forma de realização preferida, o barramento é implementado como uma estrutura condutora impressa e queimada. O barramento impresso contém pelo menos um metal, preferivelmente prata. A condutividade elétrica é preferivelmente realizada via partículas metálicas contidas no barramento, particularmente preferível via partículas de prata. As partículas metálicas podem ser situadas em uma matriz orgânica e/ou inorgânica, tal como pastas ou tintas, preferivelmente como uma pasta de impressão de seritipia a quente com fritas de vidro. A espessura da camada do barramento impressa é preferivelmente de 5 μm a 40 μm , particularmente preferível de 8 μm a 20 μm e muitíssimo particularmente preferível de 10 μm a 15 μm . Os barramentos impressos com estas espessuras são tecnicamente de realização simples e têm uma vantajosa capacidade de transportar corrente. Alternativamente, entretanto, o barramento pode também ser implementado como uma tira de uma folha

eletricamente condutora. Nesse caso, o barramento contém, por exemplo, pelo menos alumínio, cobre, cobre estanhado, ouro, prata, zinco, tungstênio e/ou estanho ou suas ligas. A tira preferivelmente tem uma espessura de 10 µm a 500 µm, particularmente preferível de 30 µm a 300 µm. Os barramentos de folhas eletricamente condutoras com estas espessuras são tecnicamente de simples realização e têm uma vantajosa capacidade de conter corrente. A tira pode ser elétrica e condutoramente conectada à estrutura eletricamente condutora, por exemplo, por um composto de soldagem, via um adesivo eletricamente condutor ou por colocação direta.

[0028] Entretanto, o barramento pode também, por exemplo, ser formada do revestimento eletricamente condutor, através da introdução de pontos de solda ultrassônicos. Tipicamente, uma fileira de pontos de solda ultrassônicos, que são conectados entre si via a tira de contato, é introduzida no revestimento eletricamente condutor, com cada ponto de solda ultrassônico cumprindo a função de um barramento.

[0029] A tira de contato pode também ficar em contato direto com múltiplos barramentos.

[0030] A tira de contato, que pode também ser referida como um eletrodo de contato, vantajosamente aumenta a capacidade de transportar corrente do barramento. Além disso, por meio da tira de contato, o aquecimento indesejado do ponto de contato entre o barramento e a linha de alimentação pode ser reduzido. Além disso, a tira de contato simplifica o contato elétrico do barramento pela linha de alimentação elétrica, uma vez que a linha de alimentação não tem que ser conectada, por exemplo, soldada, ao barramento já aplicado.

[0031] A tira de contato preferivelmente contém pelo menos um metal, particularmente preferível cobre, cobre estanhado, prata, ouro, alumínio, zinco,

tungstênio e/ou estanho. Isto é particularmente vantajoso com respeito à condutividade elétrica da tira de contato. A tira de contato pode também conter ligas, que preferivelmente contem um ou mais dos elementos mencionados e, opcionalmente, contem outros elementos, por exemplo, latão ou bronze.

[0032] A tira de contato é preferivelmente implementada como uma tira de folha fina, eletricamente condutor. A espessura da tira de contato é preferivelmente de 10 μm a 500 μm , particularmente preferível de 15 μm a 200 μm , muitíssimo particularmente preferível de 50 μm a 100 μm . Folhas com estas espessuras são de produção tecnicamente simples e prontamente disponível e têm, além disso, resistência elétrica vantajosamente baixa.

[0033] O comprimento da tira de contato pode, em princípio, ser igual ao comprimento do barramento e ser disposto sobre o barramento ao longo do inteiro comprimento do barramento. Vantajosamente, entretanto, a tira de contato tem um comprimento mais curto do que o barramento. Assim, a tira de contato é de manuseio mais fácil, de modo que o risco de avaria e enrugamento da tira de contato é reduzido e, além disso, material pode ser economizado. O comprimento da tira de contato é preferivelmente de 10 mm a 100 mm, particularmente preferível de 20mm a 60 mm. Isto é particularmente vantajoso com respeito à boa manobrabilidade da tira de contato também com respeito a uma superfície de contato adequadamente larga entre o barramento e a tira de contato para contato elétrico.

[0034] Em uma forma de realização preferida alternativa, o comprimento da tira de contato é de 80% a 120%, preferivelmente de 90% a 110% do comprimento do barramento. Por meio de tal tira de contato, a capacidade de conter corrente do barramento é vantajosamente aumentada. O barramento é, assim falando, aliviado de sua carga, de modo que os pontos quentes localizados podem ser evitados.

[0035] A faixa útil total para o comprimento da tira de contato é, assim, aproximadamente de 10 cm a 120% do comprimento do barramento.

[0036] A largura da tira de contato é preferivelmente de 2 mm a 40 mm, particularmente preferível de 5 mm a 30 mm. Isto é particularmente vantajoso com respeito à superfície de contato entre a tira de contato e o barramento e uma simples conexão da tira de contato com a linha de alimentação elétrica. As expressões “comprimento” e “largura” da tira de contato referem-se, em cada caso, à dimensão na mesma direção de propagação, pela qual o comprimento ou a largura, respectivamente, do barramento é indicado.

[0037] Em uma forma de realização preferida, a tira de contato fica em contato direto de superfície total com o barramento. Para isto, uma tira de contato, cujo comprimento e largura correspondam no máximo ao comprimento e largura do barramento, porém são tipicamente menores do que o comprimento e largura do barramento, é colocada no barramento. A vantagem particular reside na simples produção do painel composto e utilização da inteira superfície da tira de contato como a superfície de contato.

[0038] Em uma forma de realização preferida alternativa, a tira de contato tem uma maior largura do que o barramento. A tira de contato projeta-se além de pelo menos uma borda lateral do barramento, preferivelmente além de duas bordas laterais opostas do barramento. Na região do barramento, a tira de contato fica preferivelmente em contato direto de inteira superfície com o barramento. A vantagem particular consiste no fato de que a inteira largura do barramento é utilizada como uma superfície de contato. Além disso, tensões ou cargas, que possam se desenvolver na região das bordas laterais da tira de contato, quando as bordas laterais são dispostas sobre o barramento, podem ser reduzidas.

[0039] Uma região da tira de contato, entretanto, pode também ser ligada com o barramento via uma tira adesiva de duplo-lado. Esta região não contribui, então, para a conexão eletricamente condutora entre a tira de contato e o barramento. Além da região da tira adesiva, a tira de contato fica em contato direto com o barramento. Tal tira adesiva de duplo-lado pode ter vantagens de engenharia de processo, uma vez que a tira de contato é fixada no barramento durante a produção do painel compósito e, por exemplo, não pode ser deslocada involuntariamente.

[0040] Uma tira de uma folha eletricamente condutora pode também incluir uma primeira seção, que é disposta no barramento e fica em contato direto (preferivelmente superfície total) com o barramento e uma segunda seção que conduz para longe do barramento e, longe do barramento, é conectada a linha de alimentação elétrica. Neste caso, a primeira seção forma a real tira de contato e a segunda seção forma um elemento de conexão elétrica, com a tira de contato e o elemento de conexão implementados em uma peça pela tira da folha eletricamente condutora. Para isto, a tira da folha eletricamente condutora pode ser apropriadamente dobrada uma ou mais vezes, a fim de produzir uma desejada mudança de direção. O ponto de contato entre o elemento de conexão e a linha de alimentação elétrica pode ser disposto dentro ou mesmo fora do painel compósito. Quando o ponto de contato é disposto fora do painel compósito, o elemento de conexão estende-se, começando do barramento além da borda lateral do painel compósito. Alternativamente, a tira de contato e o elemento de conexão elétrica podem, naturalmente, em princípio, também ser implementados em duas peças, por exemplo, cada uma como uma tira de uma folha eletricamente condutora.

[0041] A superfície de contato entre o barramento e a tira de contato deve ser maior do que ou igual a 150 mm^2 , particularmente preferível maior do que ou igual a

300 mm², em particular, quando o revestimento eletricamente condutor é um revestimento aquecível ou um elétrodo de placa. Assim, uma transferência vantajosa do fluxo de corrente é obtida. A superfície de contato pode ser menor do que ou igual a 600 mm². Quando o revestimento eletricamente condutor é, por exemplo, uma estrutura de antena, a superfície de contato pode ser selecionada significativamente menor e deve ser maior do que ou igual a 20 mm².

[0042] De acordo com a invenção, pelo menos uma tira de contato é disposta sobre o barramento. Entretanto, mais do que uma tira de contato, por exemplo, duas tiras de contato, podem também ser dispostas, cada uma em uma região do mesmo barramento. Isto pode ser desejável a fim de reduzir o fluxo de corrente através das linhas de alimentação conectadas às tiras de contato, o que resulta em reduzida carga térmica do painel compósito nas regiões das tiras de contato individuais.

[0043] A tira de contato pode simplesmente ser colocada sobre o barramento e é duravelmente fixada estavelmente na posição pretendida dentro do painel compósito laminado.

[0044] Alternativamente, a tira de contato pode ser fixada sobre o barramento por meio de uma tira adesiva. A tira adesiva tem pelo menos uma região que é disposta sobre a superfície da tira de contato faceando para longe do barramento e pelo menos uma outra região que é disposta na superfície do painel, sobre a estrutura eletricamente condutora, ou sobre o barramento. Pressão é exercida sobre a tira de contato na direção do barramento pela tira adesiva. Assim, a conexão eletricamente condutora entre a tira de contato e o barramento é vantajosamente estabilizada. Além disso, o uso da tira adesiva tem vantagens do ponto de vista de engenharia de processo, uma vez que a tira de contato pode ser fixada no barramento durante a produção do painel compósito e, assim, não pode, por exemplo, ser involuntariamente

deslocada, dobrada ou de outro modo danificada. O comprimento e/ou a largura da tira adesiva pode ser selecionado maior do que o comprimento ou a largura da tira de contato, de modo que a tira adesiva projeta-se além da tira de contato em pelo menos duas bordas opostas. Uma tal configuração tem a vantagem de que, durante a produção do painel compósito, a tira adesiva projetar-se além das bordas laterais da tira de contato e conectada à superfície do painel, o barramento, ou a estrutura eletricamente condutora evitar que material termoplástico fundido da camada interna flua entre o barramento e a tira de contato e interfira com a conexão elétrica. Entretanto, um ou uma pluralidade de furos, dentro dos quais a tira adesiva é aderida ao barramento, pode ser introduzido dentro da tira de contato. Tal configuração tem a vantagem de que as dimensões da tira adesiva poder ser selecionada menor do que ou igual às dimensões da tira de contato, de modo que a tira adesiva não se projete além das bordas da tira de contato, o que pode ser desejável, por exemplo, por razões estéticas.

[0045] Em uma forma de realização vantajosa, um elemento de pressão é disposto entre a tira de contato e o segundo painel. O elemento de pressão é disposto entre a tira de contato e o segundo painel. O elemento de pressão pode, por exemplo, ser disposto entre a tira de contato e a camada intermediária termoplástica ou mesmo entre a camada intermediária termoplástica e o segundo painel ou entre duas películas da camada intermediária da região da tira de contato. O elemento de pressão é adequadamente rígido, isto é, tem baixa elasticidade. Por meio do elemento de pressão dentro do painel compósito, uma pressão adicional é exercida sobre a tira de contato na direção do barramento. A conexão eletricamente condutora entre a tira de contato e o barramento é vantajosamente estabilizada.

[0046] O elemento de pressão pode conter, por exemplo, pelo menos um polímero,

por exemplo, policarbonato (PC) ou polimetil metacrilato (PMMA). Entretanto, o elemento de pressão pode também conter pelo menos um metal ou uma liga, por exemplo, cobre ou aço. A espessura do elemento de pressão é preferivelmente maior do que ou igual a 200 μm . O limite superior para a espessura do elemento de pressão é finalmente determinado pela distância desejada entre a primeira e o segundo painel. A espessura do elemento de pressão pode, por exemplo, ser de 200 μm a 700 μm . O comprimento e largura mínimos do elemento de pressão são determinados pela desejada região de contato entre o barramento e a tira de contato. O elemento de pressão tem, por exemplo, um comprimento de 10 mm a 100 mm ou de 20 mm a 60mm e uma largura de 2 mm a 40 mm ou de 5 mm a 30 mm.

[0047] O elemento de pressão pode simplesmente ser colocado, durante a produção do painel compósito, em uma posição adequada no composto. Entretanto, o elemento de pressão pode também ser fixado sobre a tira de contato ou sobre a superfície lateral interna do segundo painel, por exemplo, por meio de uma tira adesiva de duplo-lado.

[0048] Um elemento de pressão pode mesmo ser implementado em uma peça com a tira de contato. A tira de contato é formada por uma seção de uma tira de folha, com pelo menos uma seção dobrada, preferivelmente uma pluralidade de seções da tira de folha dobrada e dobrada uma sobre a outra formando o elemento de pressão.

[0049] O revestimento eletricamente condutor pode, em princípio, ser qualquer revestimento que seja destinado a ser eletricamente contactado. Se o painel compósito, de acordo com a invenção, for destinado a permitir visão através dele, como é o caso, por exemplo, com os painéis compósitos da região da janela, o revestimento eletricamente condutor é preferivelmente transparente na faixa espectral visível. No contexto da invenção, um revestimento transparente tem transmitância na faixa

espectral visível de mais do que 70%, preferivelmente mais do que 85%. Em uma forma de realização vantajosa, o revestimento eletricamente condutor é uma camada ou uma estrutura de camada de múltiplas camadas individuais com uma espessura total menor do que ou igual a 2 μm , particularmente preferível menor do que ou igual a 1 μm .

[0050] O revestimento eletricamente condutor pode ser, por exemplo, um revestimento eletricamente aquecível, por meio do qual o painel compósito é provido com uma função de aquecimento. Tais revestimentos aquecíveis são conhecidos, por si, por pessoas versadas na técnica. Eles tipicamente incluem um ou mais, por exemplo, dois, três ou quatro camadas funcionais eletricamente condutoras. As camadas funcionais preferivelmente contêm pelo menos um metal, por exemplo, prata, ouro, cobre, níquel e/ou cromo, ou uma liga metálica. As camadas funcionais particularmente preferível contêm pelo menos 90% em peso do metal, em particular pelo menos 99,9 % em peso do metal. As camadas funcionais podem ser feitas do metal ou liga metálica. As camadas funcionais particularmente preferivelmente contêm prata ou uma liga contendo prata. Tais camadas funcionais têm condutividade elétricas particularmente vantajosas e, ao mesmo tempo, alta transmitância na faixa do espectro visível. A espessura da camada funcional é preferivelmente de 5 nm a 50 nm, particularmente preferível de 8 nm a 25 nm. Nesta faixa de espessura da camada funcional, uma transmitância vantajosamente elevada na faixa espectral visível e uma condutividade elétrica particularmente vantajosa são obtidas.

[0051] Tipicamente, em cada caso, pelo menos uma camada dielétrica é disposta entre duas camadas funcionais adjacentes do revestimento aquecível. Preferivelmente, outra camada dielétrica é disposta embaixo da primeira e/ou acima da última camada funcional. Uma camada dielétrica contém pelo menos uma camada

individual feita de um material dielétrico, por exemplo, contendo um nitreto, tal como nitreto de silício ou um óxido, tal como óxido de alumínio. Entretanto, uma camada dielétrica pode também conter uma pluralidade de camadas individuais, por exemplo, camadas individuais de um material dielétrico, camadas de alisamento, camadas de igualação, camadas bloqueadoras e/ou camadas antirreflexão. A espessura de uma camada dielétrica é, por exemplo, de 10 nm a 200 nm.

[0052] O revestimento eletricamente condutor pode, entretanto, também ser um eletrodo de placa, por exemplo, o eletrodo de placa de um módulo fotovoltaico por si conhecido, preferivelmente em um módulo fotovoltaico de película fina, ou o eletrodo de placa de um painel compósito com propriedades ópticas eletricamente comutáveis ou variáveis. Tais painéis compósitos contêm elementos funcionais eletricamente comutáveis ou ajudáveis, por exemplo, SPD (dispositivo de partículas suspensas), PDLC (cristal líquido disperso polimérico), elementos funcionais eletrocromáticos ou eletroluminescentes e são por si conhecidos por uma pessoa versada na técnica. Os eletrodos de placa contêm pelo menos um metal, uma liga metálica, ou um óxido condutor transparente (TCO), por exemplo, prata, ou molibdênio, óxido de índio estanho (ITO) ou óxido de zinco dopado com alumínio, e têm espessuras de camada, por exemplo, de 200 nm a 2 μ m. O revestimento eletricamente condutor pode também ser um revestimento eletricamente condutor polimérico, por exemplo, contendo pelo menos um polímero conjugado ou um polímero provido com partículas condutoras.

[0053] O revestimento eletricamente aquecível pode também ser um revestimento com uma função de antena.

[0054] O revestimento eletricamente condutor é preferivelmente um revestimento eletricamente aquecível, um eletrodo de placa ou uma antena e é preferivelmente transparente.

[0055] O revestimento eletricamente condutor pode estender-se sobre a inteira superfície lateral interna do primeiro painel. Alternativamente, o revestimento eletricamente condutor pode, entretanto, também estender-se sobre somente parte da superfície lateral interna do primeiro painel. O revestimento eletricamente condutor preferivelmente estende-se sobre pelo menos 50%, particularmente preferível sobre pelo menos 70% e, muitíssimo particularmente preferível, pelo menos 90% da superfície lateral interna do primeiro painel. O revestimento eletricamente condutor pode, entretanto, estender-se sobre partes menores da superfície lateral interna do primeiro painel, por exemplo, menor do que 50%, menor do que 30%, ou menor do que 20%. Isto pode, por exemplo, ser desejável quando somente uma pequena região do painel compósito é para ser eletricamente aquecido.

[0056] Em uma forma de realização vantajosa, a superfície lateral interna do primeiro painel tem uma região de borda circunferencial com uma largura de 2 mm a 50 mm, preferivelmente de 5 mm a 20 mm, que não é provida com o revestimento eletricamente condutor. O revestimento eletricamente condutor não tem, nesse caso, contato com a atmosfera e, no interior do painel compósito, é vantajosamente protegido pela camada intermediária termoplástica contra avaria e corrosão. A superfície lateral interna do primeiro painel pode ser livre de revestimento em uma ou uma pluralidade de outras áreas. Quando o revestimento eletricamente condutor é um revestimento eletricamente aquecível, tais áreas livres de revestimento são conhecidas por uma pessoa versada na técnica, por exemplo, como janelas de transferência de dados ou janelas de comunicações.

[0057] De acordo com a invenção, a linha de alimentação elétrica é conectada à tira de contato. A linha de alimentação elétrica estende-se partindo da tira de contato além de uma borda lateral do painel compósito e serve para conexão da tira de contato

com um elemento funcional externo, por exemplo, um suprimento ou um receptor de força. A linha de alimentação elétrica é preferivelmente implementada como um condutor de folha flexível (condutor plano, cabo de fita) por si conhecido. Isto significa um condutor elétrico cuja largura é significativamente maior do que sua espessura. Tal condutor de folha é, por exemplo, uma tira ou fita contendo ou feita de cobre, cobre estanhado, alumínio, prata, ouro ou suas ligas. O condutor de folha tem, por exemplo, uma largura de 2 mm a 16 mm e uma espessura de 0,03 mm a 0,1 mm. O condutor de folha pode ter um isolamento, preferivelmente revestimento polimérico, por exemplo, baseado em poliimida. Os condutores de folha que são adequados para o contato de revestimento eletricamente condutores em painéis compósitos têm somente uma espessura total de, por exemplo, 0,3 mm. Tais condutores de folha fina podem ser embutido sem dificuldade entre os painéis individuais na camada intermediária termoplástica. Múltiplas camadas condutoras eletricamente isoladas entre si podem ser situadas em uma tira condutora de folha. A linha de alimentação elétrica é preferivelmente conectada à tira de contato, por exemplo, por um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor, antes da tira de contato ser introduzida no painel compósito. Isto é vantajoso com respeito a uma conexão elétrica estável entre a linha de alimentação e a tira de contato e com respeito a simples produção do painel compósito.

[0058] Alternativamente, os fios metálicos finos podem também ser usados como a linha de alimentação elétrica. Os fios metálicos incluem, em particular, cobre, tungstênio, ouro, prata ou alumínio ou ligas de pelo menos dois destes metais. Estas ligas podem também conter molibidênio, rênio, ósmio, irídio, paládio ou platina.

[0059] O primeiro painel e o segundo painel são preferivelmente transparentes. O primeiro painel e/ou o segundo painel preferivelmente contêm vidro, particularmente

preferível vidro chato, vidro float, vidro de quartzo, vidro de borossilicato, vidro de cal de soda ou plásticos transparentes, preferivelmente, plástico transparente rígido, em particular polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetil metacrilato, poliestireno, poliamida, poliéster e/ou polivinil cloreto.

[0060] No contexto da invenção, “transparente” significa um painel ou um revestimento que tem transmitância na faixa espectral visível de mais do que 70%, preferivelmente mais do que 85%.

[0061] As espessuras bem como o tamanho do primeiro painel e do segundo painel podem variar largamente e são determinados pelo uso pretendido do painel composto. O primeiro painel e/ou o segundo painel preferivelmente têm uma espessura de 1,0 mm a 25 mm, particularmente preferível de 1,4 mm a 6 mm. O primeiro painel e o segundo painel têm, por exemplo, áreas costumeiras no setor de veículo motorizado e no setor arquitetural de 200 cm² até 20 m².

[0062] O painel composto pode ter qualquer formato tridimensional. O painel composto é preferivelmente planar ou ligeira ou grandemente curvado em uma ou mais direções espaciais.

[0063] A camada intermediária termoplástica contém pelo menos um plástico termoplástico, preferivelmente polivinil butiral (PVB), etileno vinil acetato (EVA) e/ou polietileno tereftalato (PET). A camada intermediária termoplástica pode, entretanto, também conter, por exemplo, poliuretano (PU), polipropileno (PP), poliacrilato, polietileno (PE), policarbonato (PC), polimetil metacrilato, polivinil cloreto, resina de poliacetato, resinas de fundição, acrilatos, etileno propilenos fluorados, polivinil fluoreto e/ou etileno tetrafluoroetileno, ou seus copolímeros ou misturas. A camada intermediária termoplástica pode ser implementada por uma ou mesmo por uma pluralidade de películas termoplásticas dispostas umas sobre as outras, com a

espessura de uma película termoplástica sendo preferivelmente de 0,25 mm a 1 mm, tipicamente 0,38 mm ou 0,76 mm.

[0064] A invenção inclui ainda um método para produzir um painel compósito com meios de contato elétrico, pelo menos compreendendo:

aplicar um revestimento eletricamente condutor sobre uma superfície de um primeiro painel,

aplicar pelo menos um barramento em uma região do revestimento eletricamente condutor,

dispor uma camada intermediária termoplástica sobre a superfície do primeiro painel e dispor um segundo painel sobre a camada intermediária termoplástica e dispor pelo menos uma tira de contato eletricamente condutora, conectada a uma linha de alimentação elétrica, de modo que pelo menos uma região da tira de contato fique em contato direto com o barramento, e ligar o primeiro painel e o segundo painel via a camada intermediária termoplástica.

[0065] A rotulação das etapas do processo por letras não é destinada necessariamente a definir uma ordem das etapas de processo, porém, sem dúvida, facilitar a subsequente referência. Diferentes ordens das etapas do processo são também concebíveis. Por exemplo, pode ser desejável no caso individual primeiro aplicar o barramento na superfície do painel e então aplicar um revestimento eletricamente condutor.

[0066] Em uma primeira forma de realização preferida do método de acordo com a invenção, na etapa de processo (c) a tira de contato é disposta sobre o barramento e a camada intermediária termoplástica é então disposta sobre a superfície do primeiro painel.

[0067] A primeira forma de realização preferida do método de acordo com a

presente invenção então inclui pelo menos as seguintes etapas de processo:

aplicar um revestimento eletricamente condutor sobre uma superfície de um primeiro painel,

aplicar pelo menos um barramento em uma região do revestimento eletricamente condutor,

dispor pelo menos uma tira de contato eletricamente condutora, conectada em uma linha de alimentação elétrica em pelo menos uma região do barramento.

dispor uma camada intermediária termoplástica sobre a superfície do primeiro painel e dispor um segundo painel sobre a camada intermediária termoplástica,

ligar o primeiro painel e o segundo painel via a camada intermediária termoplástica.

[0068] Na etapa de processo (c) ou (III) da primeira forma de realização preferida, a tira de contato pode ser colocada sobre a região do barramento. Alternativamente, a tira de contato pode ser fixada sobre o barramento por meio de uma tira adesiva de duplo lado. Alternativamente, a tira de contato pode ser fixada sobre o barramento por meio de uma temperatura ambiente que corre sobre a superfície da tira de contato faceando para longe do barramento.

[0069] Em uma segunda forma de realização preferida do método de acordo com a presente invenção, na etapa de processo (c), a tira de contato é montada sobre a camada intermediária termoplástica e a camada intermediária termoplástica com a tira de contato é então disposta sobre a superfície do primeiro painel.

[0070] A segunda forma de realização preferida do método de acordo com a presente invenção inclui, por exemplo, pelo menos as seguintes etapas de processo:

aplicar um revestimento eletricamente condutor sobre uma superfície de um primeiro painel,

aplicar pelo menos um barramento sobre uma região do revestimento eletricamente condutor,

montar pelo menos uma tira de contato eletricamente condutora, conectada a uma linha de alimentação elétrica, em uma camada intermediária termoplástica,

dispor a camada intermediária termoplástica sobre a superfície do primeiro painel e dispor um segundo painel sobre a camada intermediária termoplástica.

ligar o primeiro painel e o segundo painel via a camada intermediária termoplástica.

[0071] As etapas de processo (I), (II) e (III) podem, alternativamente, também ocorrer em uma diferente ordem temporal. A montagem da tira de contato sobre a camada intermediária termoplástica pode ocorrer antes ou após ou ao mesmo tempo que a aplicação do revestimento eletricamente condutor no primeiro painel. A montagem da tira de contato sobre a camada intermediária termoplástica pode ocorrer antes ou após ou ao mesmo tempo que a aplicação do barramento sobre o revestimento eletricamente condutor.

[0072] A vantagem da segunda forma de realização preferida consiste na montagem da tira de contato sobre a camada intermediária termoplástica. Assim, a tira de contato pode ser fixada na posição desejada e não há risco de que a tira de contato se desloque durante a disposição da cobertura de terminação. Isto é, em particular, vantajoso quando a camada termoplástica tem um formato complexo, por exemplo, com furos ou rebaixos. Este é frequentemente o caso com os para-brisas modernos. A camada intermediária termoplástica deve então frequentemente ser deslocada sobre o primeiro painel a fim de ser corretamente posicionada. Devido ao fato de que a tira de contato é montada em uma posição adequada sobre a camada intermediária termoplástica, ela faz contato elétrico com o barramento logo que a

camada intermediária termoplástica é corretamente posicionada. A produção do painel compósito é assim vantajosamente simplificada e acelerada.

[0073] A tira de contato conectada à linha de alimentação elétrica é, naturalmente, instalada na camada intermediária termoplástica, de modo que a linha de alimentação elétrica seja disposta entre uma camada termoplástica e uma tira de contato e se estenda da tira de contato além da borda lateral da camada termoplástica.

[0074] A montagem da tira de contato sobre a camada intermediária termoplástica pode ser feita por aquecimento localmente limitado da camada intermediária termoplástica, por exemplo, por meio de um ferro de soldar portátil. A região aquecida e assim amolecida da camada intermediária termoplástica tem propriedades adesivas, de modo que a tira de contato possa ser ligada sobre a camada intermediária termoplástica e seja, no estado resfriado, durável e estavelmente montada sobre a camada intermediária termoplástica.

[0075] Na etapa de processo (IV) da segunda forma de realização preferida, a camada intermediária termoplástica é, naturalmente, disposta de modo que uma de suas superfícies, sobre a qual a tira de contato é montada, faceie o primeiro painel.

[0076] As seguintes declarações referem-se igualmente as primeira e segunda formas de realização preferidas do método de acordo com a invenção.

[0077] A aplicação do revestimento eletricamente condutor na etapa de processo (a) pode ser feita usando-se métodos por si conhecidos, preferivelmente por sublimação catódica assistida por campo magnético. Isto é particularmente vantajoso com respeito ao revestimento simples, rápido, econômico e uniforme do primeiro painel. O revestimento eletricamente condutor pode, entretanto, também ser aplicado, por exemplo, por deposição de vapor, deposição de vapor químico (CVD), deposição de vapor químico intensificada por plasma (PECVD), ou por métodos químicos úmidos.

[0078] Após a etapa de processo (a), o primeiro painel pode ser submetido a um tratamento de temperatura. O primeiro painel com o revestimento eletricamente condutor é aquecido a uma temperatura de pelo menos 200°C, preferivelmente pelo menos 300°C. O tratamento de temperatura pode servir para aumentar a transmitância e/ou reduzir a resistência da folha do revestimento eletricamente condutor.

[0079] Após a etapa de processo (a), o primeiro painel pode ser dobrado, tipicamente em uma temperatura de 500°C a 700°C. Uma vez que é tecnicamente mais simples revestir um painel plano, esta abordagem é vantajosa quando o primeiro painel é para ser dobrado. Entretanto, alternativamente, o primeiro painel pode também ser dobrado antes da etapa de processo (a), por exemplo, se o revestimento eletricamente condutor não for adequado para suportar um processo de dobragem sem avaria.

[0080] A aplicação do barramento na etapa de processo (b) é preferivelmente feita por estampagem e cauterização de uma pasta eletricamente condutora no método de seritipia ou em um método de jato de tinta. Alternativamente, o barramento pode ser aplicado, preferivelmente colocado, soldado ou colado como uma tira de uma película eletricamente condutora sobre o revestimento eletricamente condutor.

[0081] Na etapa de processo (c), o primeiro painel é, naturalmente, disposto de modo que uma de suas superfícies, que são providas com o revestimento eletricamente condutor, faceie a camada intermediária termoplástica. A superfície assim torna-se a superfície lateral interna do primeiro painel.

[0082] Na etapa de processo (c), um elemento de pressão pode ser adequadamente inserido dentro do composto ou ser ligado, por exemplo, por colagem, à tira de contato ou ao segundo painel ou à camada intermediária termoplástica.

[0083] A camada intermediária termoplástica é preferivelmente provida como pelo

menos uma película termoplástica. A camada intermediária termoplástica pode ser implementada por uma única película termoplástica ou mesmo por duas ou mais películas termoplásticas, que são dispostas congruentemente umas sobre as outras.

[0084] A ligação dos primeiro e segundo painéis na etapa de processo (d) é preferivelmente realizada sob a ação do calor, vácuo e/ou pressão. Métodos por si conhecidos para produzir um painel compósito podem ser usados.

[0085] Por exemplo, os métodos chamados de autoclave podem ser realizados em uma elevada pressão de aproximadamente 1 MPa (10 bar) a 1,5 MPa (15 bar) e temperaturas de 130°C a 145°C durante aproximadamente 2 horas. Os métodos de saco de vácuo ou anel de vácuo operam, por exemplo, a aproximadamente 0,02 MPa (200 mbar) e 130°C a 145°C. O primeiro painel, a camada intermediária termoplástica e o segundo painel podem também ser comprimidos em uma calandra entre pelo menos um par de rolos, para formar um painel compósito. Instalações deste tipo, para produzir painéis compósitos, são conhecidas e usualmente têm pelo menos um túnel de aquecimento a montante de um sistema de prensagem. Durante o procedimento de prensagem, a temperatura é, por exemplo, de 40°C a 150°C. Combinações de métodos de calandra e autoclave provaram-se particularmente eficazes na prática. Alternativamente, podem ser usados laminadores de vácuo. Estes consistem de um ou uma pluralidade de câmaras aquecíveis e evacuáveis, em que o primeiro painel e o segundo painel podem ser laminados dentro, por exemplo, de aproximadamente 60 minutos, em reduzidas pressões de 10 Pa (0,1 mbar) a 0,08 MPa (800 mbar) e temperaturas de 80°C a 170°C.

[0086] A invenção inclui ainda o uso do painel compósito de acordo com a invenção, com meios de contato elétrico em prédios, em particular nas áreas de acesso, janelas, tetos ou fachadas, como componentes embutidos em mobiliário e

eletrodomésticos, em meios de transporte para viagem em terra, no ar ou em água, em particular trens, navios e veículos motorizados, por exemplo, como um para-brisa, janela traseira, janela lateral e/ou painel de telhado. O painel compósito é preferivelmente usado como um painel aquecível, como um painel com uma função de antena, como um painel com propriedades ópticas aquecíveis ou variáveis ou como um módulo fotovoltaico, em particular um módulo fotovoltaico de película fina.

[0087] A seguir, a invenção é explicada em detalhes com referência aos desenhos e formas de realização exemplares. Os desenhos são representações esquemáticas e não são em escala verdadeira. Os desenhos de forma alguma restringem a invenção.

[0088] Eles representam:

A Fig. 1 é uma vista em planta de topo de uma forma de realização do painel compósito de acordo com a invenção, com meios de contato elétrico.

A Fig. 2 é uma seção ao longo de A-A' através do painel compósito da Fig. 1,

A Fig. 3 é uma seção ao longo de A-A', através da outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção,

A Fig. 4 é uma seção A-A' através da outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção,

A Fig. 5 é uma seção ao longo de A-A', através da outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção,

A Fig. 6 é uma vista em planta de topo de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a invenção, e

A Fig. 6a é uma vista em planta de topo de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a invenção.

[0089] Cada uma das Fig. 1 e Fig. 2 representam um detalhe de uma forma de realização do painel compósito de acordo com a invenção, com meios de contato

elétrico. O painel compósito transparente compreende um primeiro painel 1 e um segundo painel 2, que são ligadas entre si via uma camada intermediária termoplástica 4. O painel compósito é o para-brisa de um carro de passageiro, em que o primeiro painel é destinado a facear o interior na posição instalada. O primeiro painel 1 e o segundo painel 2 são feitos de vidro de cal de soda. A espessura do primeiro painel 1 é 1,6 mm, a espessura do segundo painel 2 é 2,1 mm. A camada intermediária termoplástica 4 é feita de polivinil butiral (PVB) e tem uma espessura de 0,76 mm. Um revestimento eletricamente condutor 3 é aplicado na superfície lateral interna (I) do primeiro painel 1. O revestimento eletricamente condutor 3 é um sistema de camadas, que contém, por exemplo, três camadas de prata eletricamente condutoras, que são separadas entre si por camadas dielétricas. Quando uma corrente flui através do revestimento eletricamente condutor 3, ele é aquecido como resultado de sua resistência elétrica. O revestimento eletricamente condutor 3 pode, conseqüentemente, ser usado para ativar o aquecimento do painel compósito.

[0090] O revestimento eletricamente condutor 3 estende-se sobre a inteira superfície (I) do primeiro painel 1 menos uma região livre de revestimento semelhante a estrutura circunferencial, com uma largura de 8 mm. A região livre de revestimento serve para o isolamento elétrico entre o revestimento eletricamente condutor contendo corrente 3 e a carroceria do veículo motorizado. A região livre de revestimento é hermeticamente selada pela ligação com a camada intermediária 4, a fim de proteger o revestimento eletricamente condutor 3 contra avaria e corrosão.

[0091] Para o contato elétrico do revestimento eletricamente condutor 3, uma barra coletora 5 é, em cada caso, disposta na região de borda superior e inferior do revestimento eletricamente condutor. Os barramentos 5 contêm partículas de prata e fritas de vidro e são aplicadas usando-se o método de seritipia. Cada barramento

tem uma espessura de aproximadamente 15 μm e uma largura B_s de 16 mm. O comprimento L_s dos barramentos 5 corresponde aproximadamente à dimensão do revestimento eletricamente condutor 3. Quando uma voltagem elétrica é aplicada nos barramentos 5, uma corrente uniforme flui através do revestimento eletricamente condutor 3 entre os barramentos 5. Em cada barra, uma tira de contato 6 é disposta aproximadamente central. A tira de contato 6 serve para a simples conexão do barramento 5 a uma linha de alimentação externa 7. Além disso, a tira de contato 6 vantajosamente aumenta a capacidade de transporte de corrente do barramento 5. A tira de contato 6 fica em direto contato total de superfície com o barramento 5. A tira de contato 6 foi colocada sobre o barramento 5 durante a produção do painel compósito e é durável e estavelmente fixada sobre o barramento 5 pela camada termoplástica 4. A tira de contato 6 é feita de cobre e tem uma espessura de 100 μm , uma largura B_k de 8 mm e um comprimento L_k de 5 cm.

[0092] A linha de alimentação externa 7 é um condutor de folha por si conhecido, que é conectado à tira de contato de acordo com a técnica anterior, por exemplo, por um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor. O condutor de folha contém uma folha de cobre estanhado, com uma largura de 10 mm e uma espessura de 0,3 mm. Via as linhas de alimentação elétrica 7, os barramentos 5 são conectados via cabos de conexão (não mostrados) a uma fonte de voltagem (não mostrado), que provê voltagens a bordo costumeiras para veículos motorizados, preferivelmente de 12 V a 50 V, por exemplo, de 12 V a 15 V (por exemplo, 14 V), aproximadamente 42 V ou aproximadamente 48 V. Por meio de uma camada de tinta opaca por si conhecida como uma impressão de mascaragem, é possível evitar que a região do barramento 5 seja visível a um observador. A impressão de mascaragem pode, por exemplo, ser aplicada como estrutura sobre a superfície lateral interna do segundo painel.

[0093] A tira de contato 6 e o barramento 5 ficam, de acordo com a invenção, em contato direto. A conexão elétrica é assim feita não via um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor. Assim, o processo de produção do painel compósito é decisivamente simplificado. Além disso, o risco de avaria ao barramento 7, quando ele existe, por exemplo, com a soldagem ou a carga de uma conexão soldada, pode ser evitado.

[0094] A Fig. 3 representa uma seção transversal através de uma forma de realização alternativa do painel compósito de acordo com a invenção na região da borda inferior. O primeiro painel 1 com o revestimento eletricamente condutor 3, o segundo painel 2, a camada intermediária termoplástica 4, os barramentos 5, as tiras de contato 6 e a linha de alimentação externa 7 são configuradas como na Fig. 1. Uma tira adesiva 8 é disposta entre a tira de contato 6 e a camada intermediária termoplástica 4. Por meio da tira adesiva 8, a tira de contato 6 é fixada sobre a superfície lateral interna (I) do primeiro painel 1. A tira adesiva 8 tem uma largura de 2 cm e um comprimento de 5 cm. A tira adesiva 8 corre sobre a superfície da tira de contato 6 faceando para longe do barramento 5, projeta-se além das longas bordas laterais da tira de contato 6 e é ligada ao primeiro painel 1 ou às camadas aplicadas no primeiro painel 1 por meio da região protuberante.

[0095] A vantagem da tira adesiva 8 reside no fato de que a pressão adicional é exercida sobre o sistema composto do barramento 5 e da tira de contato 6. Assim, a conexão eletricamente condutora, entre o barramento 5 e a tira de contato 6, é adicionalmente estabilizada. O uso da tira adesiva 8 tem, além disso, vantagens de engenharia de processo: Por meio da tira adesiva 8, a tira de contato 6 pode ser estavelmente fixada sobre o barramento 5 antes da produção do painel compósito. Assim, durante a disposição da camada intermediária termoplástica 4 e do segundo

painel 2 sobre o primeiro painel 1, deslizamento ou avaria da tira de contato 6, por exemplo, através de dobragem, pode ser evitada.

[0096] A Fig. 4 representa uma seção transversal através de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção, na região da borda inferior. O primeiro painel 1 com o revestimento eletricamente condutor 3, o segundo painel 2, a camada intermediária termoplástica 4, os barramentos 5, as tiras de contato 6 e as linhas de alimentação externas 7 são configuradas como na Fig. 1. Um elemento de pressão 9 é disposto sobre a superfície da tira de contato 6 faceando para longe do barramento 5. O elemento de pressão 9 é um sólido retangular com uma espessura de 0,3 mm, um comprimento de 5 cm, e uma largura de 16 mm e é feito de polimetil metacrilato (PMMA). Por meio do elemento de pressão rígido 9 dentro do vidro compósito, pressão adicional é vantajosamente exercida sobre o sistema composto do barramento 5 e da tira de contato 6. Assim, a conexão eletricamente condutora entre o barramento 5 e a tira de contato 6 é adicionalmente estabilizada.

[0097] A Fig. 5 representa uma seção transversal através de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção, na região da borda inferior. A tira de contato 6 tem, por exemplo, tês furos circulares que são dispostos ao longo de seu comprimento. Um dos furos é discernível na ilustração. Uma tira adesiva 8, que é ligada ao barramento 5 através dos furos, é disposta sobre a superfície da tira de contato faceando para longe do barramento. Assim, a tira de contato 6 já está fixada no barramento 5 na ocasião da produção do painel compósito. Além disso, por meio da tira adesiva 8, pressão adicional, que estabiliza a conexão elétrica entre a tira de contato 6 e o barramento 5, é exercida sobre a tira de contato 6. A configuração da tira de contato 6 com furos tem a vantagem de que a tira adesiva 8 pode ser dimensionada menor do que a tira de contato 6, que pode ser desejável

por razões estéticas.

[0098] A Fig. 6 representa uma vista em planta de topo de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a invenção. A tira de contato 6 do barramento inferior 5 é disposta sobre o barramento 5 e fica em contato direto com o barramento 5. Um elemento de conexão elétrica 10 é implementado em uma peça com a tira de contato 6. A tira de contato 6 e o elemento de conexão elétrica 10 são seções da mesma tira de uma folha eletricamente condutora. Dobrando-se a tira, uma mudança na direção da tira é realizada, de modo que a tira de contato 6 corre paralela ao barramento 5 e o elemento de conexão 10 corre, começando do barramento 5, além da borda lateral do painel compósito. Fora do painel compósito, o elemento de conexão 10 é conectado à linha de alimentação elétrica 7. Nesta configuração, a conexão entre a linha de alimentação elétrica 7 e o elemento de conexão 10 pode ser feita antes ou após a laminação do primeiro painel com o segundo painel.

[0099] A Fig. 6a representa uma vista em planta de topo de outra forma de realização do painel compósito de acordo com a presente invenção. Ao contrário da forma de realização exemplar da Fig. 1, o comprimento L_k das tiras de contato 6 é de aproximadamente 95% do comprimento L_s dos barramentos 5. As tiras de contato 6 assim cobrem os barramentos 5 ao longo virtualmente de seu inteiro comprimento, de modo que a capacidade de transporte de corrente dos barramentos 5 é significativamente aumentada. Pontos quentes dos barramentos 5, devidos a elevadas resistências de corrente locais, podem assim ser evitados.

[0100] Uma forma de realização exemplar do método de acordo com a presente invenção, para produzir um painel compósito com meios de contatação elétricos, divulga as seguintes etapas:

aplicar um revestimento eletricamente condutor (3) na superfície (I) de uma

primeira vidraça (1) por sublimação catódica;

imprimir pelo menos uma barra coletora (5) em uma região do revestimento eletricamente condutor (3);

conectar uma linha de alimentação elétrica (7) a uma tira de contato eletricamente condutor (6) por soldagem;

colocar a tira de contato (6) sobre pelo menos uma região da barra coletora (5);

arranjar uma camada intermediária termoplástica (4) sobre a superfície (I) da primeira vidraça (1) e dispor uma segunda vidraça (2) sobre a camada intermediária termoplástica (4); e

ligar a primeira vidraça (1) e a segunda vidraça (2) via a camada intermediária termoplástica (4) sob a ação do calor, vácuo e/ou pressão.

[0101] Outra forma de realização exemplar do método de acordo com a presente invenção, para produzir um painel composto com meios de contato elétrico, divulga as seguintes etapas:

aplicar um revestimento eletricamente condutor (3) na superfície (I) de uma primeira vidraça (1) por sublimação catódica;

imprimir pelo menos uma barra coletora (5) em uma região do revestimento eletricamente condutor (3);

conectar uma linha de alimentação elétrica (7) a uma tira de contato eletricamente condutor (6) por soldagem;

montar a tira de contato (6) sobre uma região aquecida de uma camada intermediária termoplástica (4);

dispor a camada intermediária termoplástica (4) sobre a superfície (I) da primeira vidraça (1) e dispor uma segunda vidraça (2) sobre a camada intermediária

termoplástica (4), de modo que a tira de contato (6) fique em contato direto com a barra coletora (5); e

ligar a primeira vidraça (1) e a segunda vidraça (2) via a camada intermediária termoplástica (4) sob a ação de calor, vácuo e/ou pressão.

[0102] Ao contrário dos painéis compósitos com uma conexão entre o barramento 5 e a tira de contato 6 ou entre o barramento 5 e a linha de alimentação 7, via um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor, as tiras de contato 6 de um painel compósito de acordo com a presente invenção ficam em em contato direto com os barramentos 5. Ao testar os painéis de acordo com a invenção, tem sido demonstrado que o processo de produção pode significativamente ser simplificado e acelerado desse modo. Entretanto, é provida uma conexão elétrica duravelmente estável entre o barramento 5 e a tira de contato 6. Isto resultado foi inesperado e surpreendente para a pessoa versada na técnica.

Lista de Caracteres de Referência:

primeiro painel

segundo painel

revestimento eletricamente condutor

camada intermediária termoplástica

barramento

tira de contato

linha de alimentação elétrica

tira adesiva

elemento de pressão

elemento de conexão elétrica entre a tira de contato 6 e a linha de alimentação elétrica

7

superfície lateral interna do primeiro painel 1

L_s comprimento de um barramento 5

B_s largura de um barramento 5

L_k comprimento de uma tira de contato 6

B_k largura de uma tira de contato 6

A-A' linha de seção

REIVINDICAÇÕES

1. Painel compósito com meios de contato elétrico, caracterizado pelo fato de que compreende:

- um primeiro painel (1) e um segundo painel (2), que são ligados face-com-face entre si via uma camada intermediária termoplástica (4),

- um revestimento eletricamente condutor (3) localizado na superfície lateral interna (I) do primeiro painel (1) e usado para aquecimento ativo do painel compósito,

- um barramento (5) contendo partículas de prata e fritas de vidro, e exibindo um fluxo de corrente uniforme localizado em uma região do revestimento eletricamente condutor (3), e

- uma tira de contato eletricamente condutora (6) localizada em uma região do barramento (5), a tira de contato eletricamente condutora (6) contendo um metal e aumentando a capacidade de transporte de corrente do barramento (5),

em que o barramento (5) é disposto em camadas entre a tira de contato eletricamente condutora (6) e o revestimento eletricamente condutor (3), e

em que a tira de contato eletricamente condutora (6) é conectada a uma linha de alimentação elétrica (7) e uma região da tira de contato eletricamente condutora (6) fica em contato direto com o barramento (5),

em que

i) a tira de contato eletricamente condutora (6) é fixada ao barramento (5) por uma tira adesiva (8), em que a tira adesiva se projeta além da tira de contato eletricamente condutora (6) e é ligada adesivamente ao primeiro painel (1) por meio de uma porção protuberante, ou

ii) um elemento de pressão (9) rígido é disposto entre a tira de contato (6)

e o segundo painel (2) de modo que uma pressão adicional é exercida na tira de contato na direção do barramento (5).

2. Painel compósito, de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que há ausência de conexão mecânica, ausência de conexão via um composto de soldagem e ausência de conexão via um adesivo, entre o barramento (5) e a região da tira de contato eletricamente condutora (6).

3. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) é implementada como uma tira de uma folha eletricamente condutora e tem uma espessura de 10 μm a 500 μm , e contém cobre, cobre estanhado, prata, ouro, alumínio, zinco, tungstênio e/ou estanho.

4. Painel compósito, de acordo com reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) tem uma espessura de 15 μm a 200 μm .

5. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) tem um comprimento L_k de 10 mm a 100 mm e uma largura B_k de 2 mm a 40 mm.

6. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) tem um comprimento L_k de 20 mm a 60 mm e uma largura B_k de 5 mm a 30 mm.

7. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o comprimento L_k da tira de contato eletricamente condutora (6) é 80% a 120% do comprimento L_s do barramento (5).

8. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o comprimento L_k da tira de contato eletricamente condutora (6) é 90% a

110% do comprimento L_s do barramento (5).

9. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) fica em contato direto de superfície total com o barramento (5).

10. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) tem uma largura maior do que o barramento (5).

11. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a uma tira de contato eletricamente condutora (6) é conectada à linha de alimentação elétrica (7), via um elemento de conexão elétrica (10).

12. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o elemento de conexão elétrica (10) e a tira de contato eletricamente condutora (6) são implementados em uma peça.

13. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) é fixada sobre o barramento (5) por uma tira adesiva (8).

14. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, entre a tira de contato eletricamente condutora (6) e o segundo painel (2), um elemento de pressão (9) é disposto, que contém um polímero, um metal ou uma liga, e tem uma espessura maior do que ou igual a 200 μm , o elemento de pressão (9) estando em contato com a tira de contato eletricamente condutora (6).

15. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o barramento (5) é implementado como uma pasta de seritipia a quente, que contém partículas de prata e tem uma espessura de 5 μm a 40 μm .

16. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado

pelo fato de que o barramento (5) tem uma espessura de 8 μm a 20 μm .

17. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o barramento (5) tem uma largura B_s de 2 mm a 30 mm.

18. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o barramento (5) tem uma largura B_s de 4 mm a 20 mm.

19. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a linha de alimentação elétrica (7) é implementada como um condutor de folha.

20. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a linha de alimentação elétrica (7) é conectada a tira de contato eletricamente condutora (6) por um composto de soldagem ou um adesivo eletricamente condutor.

21. Painel compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que entre a tira de contato eletricamente condutora (6) e o segundo painel (2), um elemento de pressão (9) é disposto, tendo uma baixa elasticidade.

22. Método para produzir um painel compósito, como definido na reivindicação 1, com meios de contato elétrico, caracterizado pelo fato de que compreende:

aplicar um revestimento eletricamente condutor (3) em uma superfície (I) de um primeiro painel (1) usado para aquecimento ativo do painel compósito,

aplicar um barramento (5) contendo partículas de prata e fritas de vidro, e exibindo fluxo de corrente uniforme em uma região do revestimento eletricamente condutor (3),

dispor uma camada intermediária termoplástica (4) sobre uma superfície (I) do primeiro painel (1),

dispor um segundo painel (2) sobre a camada intermediária termoplástica (4),

dispor uma tira de contato eletricamente condutora (6) conectada a uma linha de alimentação elétrica (7), de modo que uma região da tira de contato eletricamente condutora (6) fique em contato direto com o barramento (5), aumentando a capacidade de transporte de corrente do barramento (5),

dispor o barramento (5) entre a tira de contato eletricamente condutora (6) e o revestimento eletricamente condutor (3), e

ligar o primeiro painel (1) e o segundo painel (2) via a camada intermediária termoplástica (4), em que

i) a tira de contato eletricamente condutora (6) é fixada ao um barramento (5) por uma tira adesiva (8), em que a tira adesiva se projeta além da tira de contato eletricamente condutora (6) e é ligada adesivamente ao primeiro painel (1) por meio de uma porção protuberante, ou

ii) um elemento de pressão (9) rígido é disposto entre a tira de contato (6) e o segundo painel (2) de modo que uma pressão adicional é exercida na tira de contato na direção do barramento (5).

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) é disposta sobre o barramento (5) e a camada intermediária termoplástica (4) é então disposta sobre uma superfície (I).

24. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a tira de contato eletricamente condutora (6) é aplicada sobre a camada intermediária termoplástica (4) e a camada intermediária termoplástica (4) com a tira de contato eletricamente condutora (6) é então disposta sobre uma superfície (I).

25. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de

que compreende ainda:

usar o painel compósito como um painel selecionado do grupo consistindo em: um painel aquecível, como um painel com função de antena, como um painel com propriedades ópticas comutáveis ou variáveis, ou como um módulo fotovoltaico, ou como um módulo fotovoltaico de película fina,

em que o revestimento eletricamente condutor (3) é um revestimento eletricamente aquecível de um painel aquecível ou uma antena de um painel com função de antena ou um eletrodo de placa de um módulo fotovoltaico.

26. Painel compósito com meios de contato elétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro painel (1) e um segundo painel (2), que são ligados face-com-face entre si via uma camada intermediária termoplástica (4),

um revestimento eletricamente condutor (3) localizado na superfície lateral interna (I) do primeiro painel (1) e usado para aquecimento ativo do painel compósito,

um barramento (5) contendo partículas de prata e fritas de vidro, e exibindo um fluxo de corrente uniforme localizado em uma região do revestimento eletricamente condutor (3), e

uma tira de contato eletricamente condutora (6) localizada em uma região do barramento (5), a tira de contato eletricamente condutora (6) contendo um metal e aumentando a capacidade de transporte de corrente do barramento (5),

em que o barramento (5) é disposto entre a tira de contato eletricamente condutora (6) e o revestimento eletricamente condutor (3),

em que a tira de contato eletricamente condutora (6) é conectada a uma linha de alimentação elétrica (7) e uma região da tira de contato eletricamente condutora (6) fica em contato direto com o barramento (5),

em que há ausência de conexão mecânica, ausência de conexão via um composto de soldagem e ausência de conexão via um adesivo, entre o barramento (5) e a região da tira de contato eletricamente condutora (6), e

em que

i) a tira de contato eletricamente condutora (6) é fixada ao barramento (5) por uma tira adesiva (8), em que a tira adesiva se projeta além da tira de contato eletricamente condutora (6) e é ligada adesivamente ao primeiro painel (1) por meio de uma porção protuberante, ou

ii) um elemento de pressão (9) rígido é disposto entre a tira de contato (6) e o segundo painel (2) de modo que uma pressão adicional é exercida na tira de contato na direção do barramento (5).

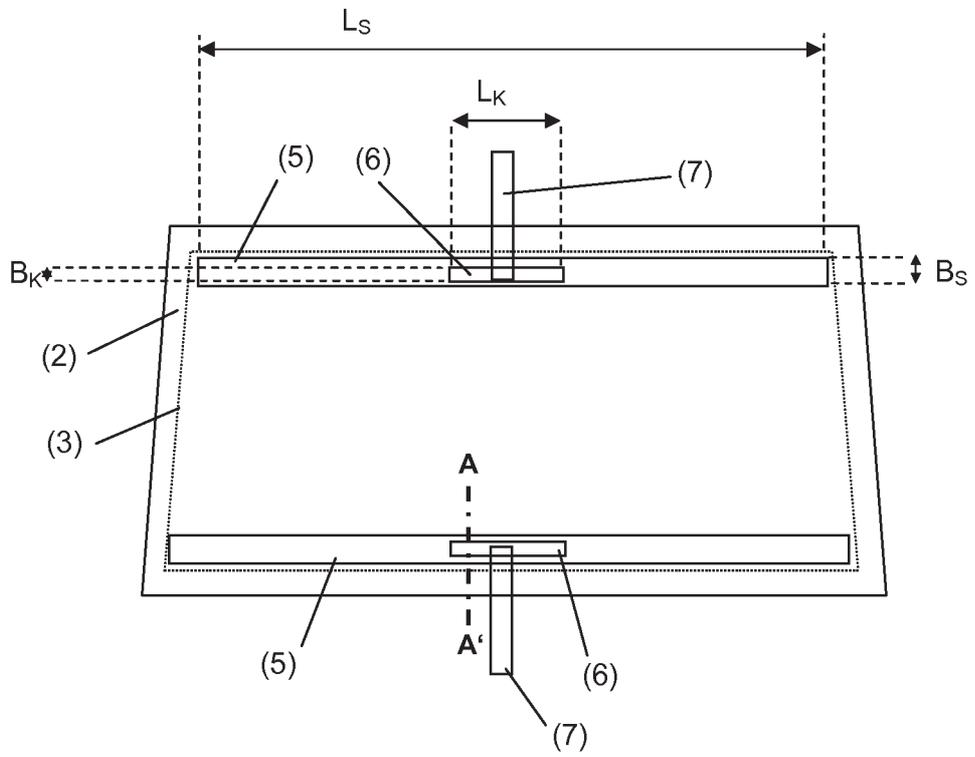


Fig. 1

A - A'

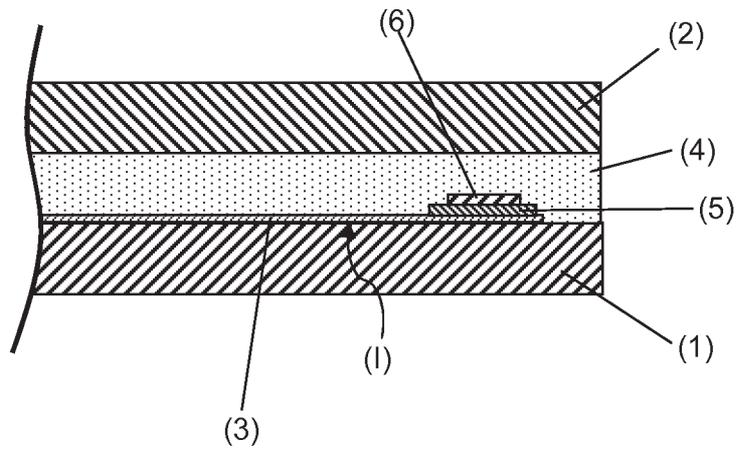


Fig. 2

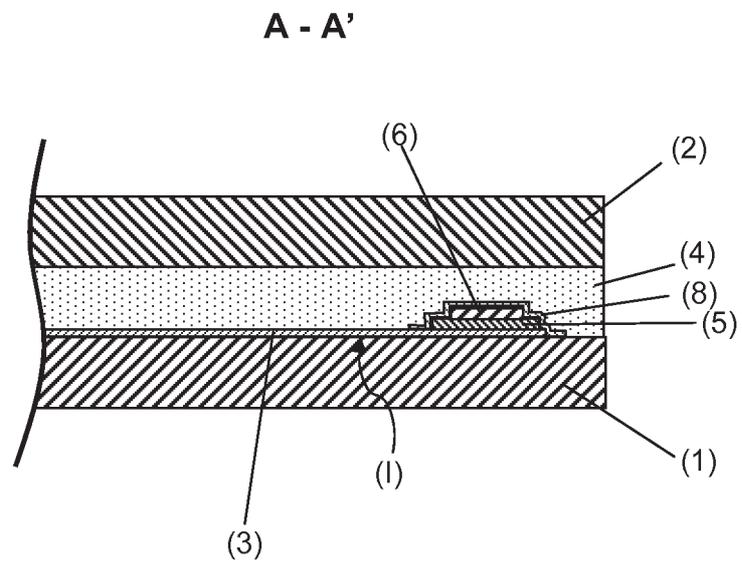


Fig. 3

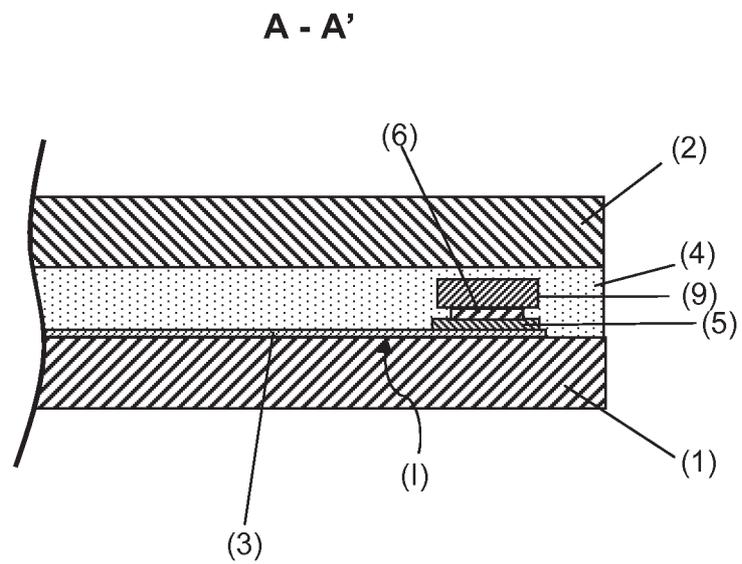


Fig. 4

A - A'

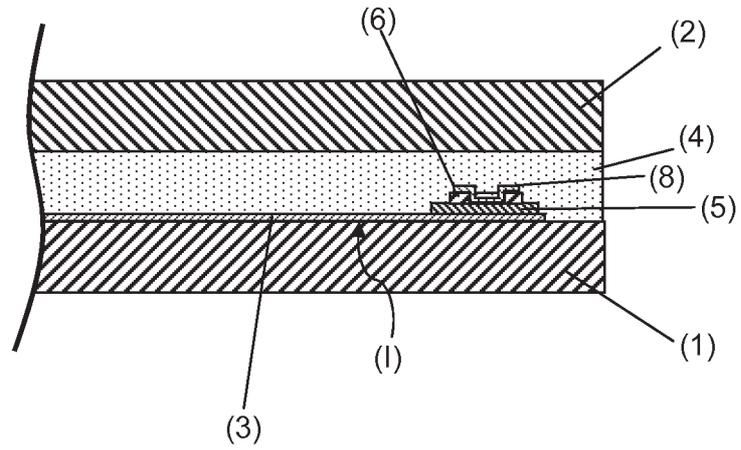


Fig. 5

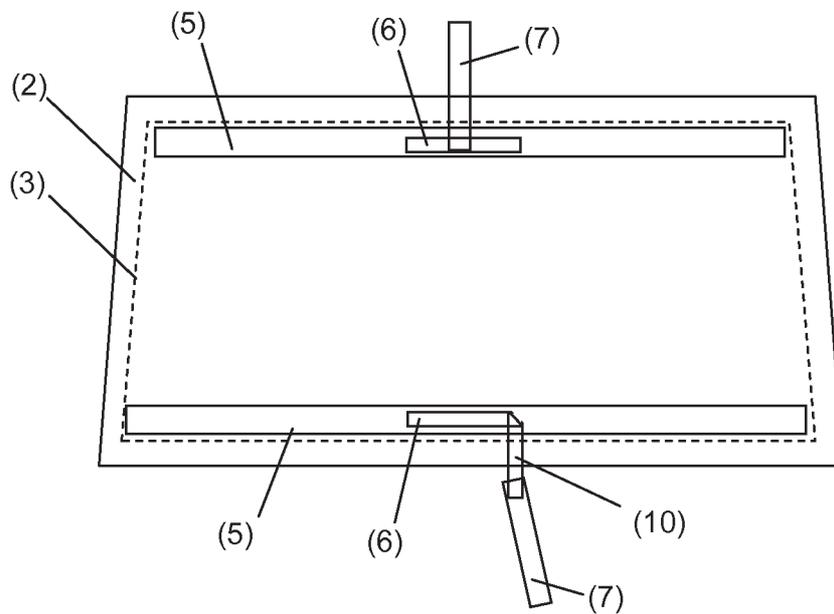


Fig. 6

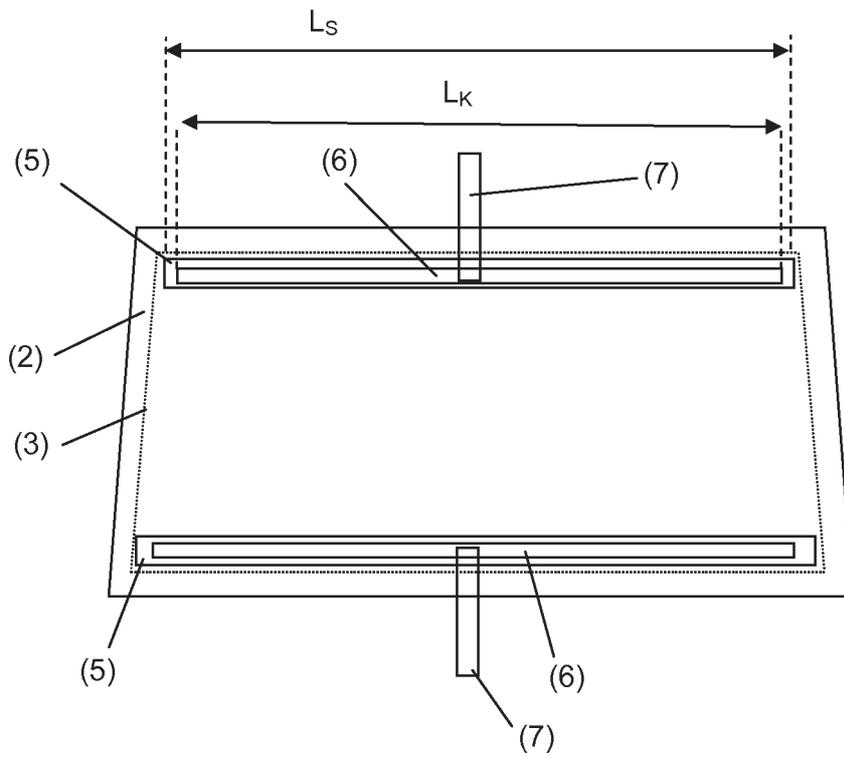


Fig. 6a