

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.01.19	(73) Titular(es): SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, SOCIÉTÉ ANONYME 18 AVENUE D'ALSACE F-92400 COURBEVOIE FR
(30) Prioridade(s): 2006.01.19 DE 102006002636	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.10.15	
(45) Data e BPI da concessão: 2014.03.05 112/2014	(72) Inventor(es): GÜNTHER SCHALL DE ARIANE BLANCHARD DE
	(74) Mandatário: RAQUEL PINHEIRO RAMALHO DA COSTA FRANÇA AV DUQUE D'ÁVILA 32 1 ESQ 1000-141 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **VIDRAÇA TRANSPARENTE MUNIDA DE UM SISTEMA ESTRATIFICADO AQUECEDOR**

(57) Resumo:

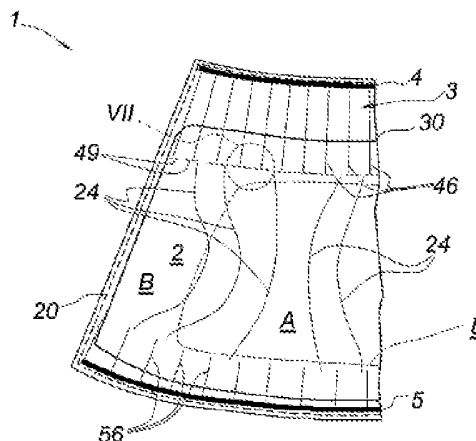
VIDRAÇA (1) TRANSPARENTE MUNIDA DE UM REVESTIMENTO AQUECEDOR (2), RESISTIVO, QUE SE ESTENDE SOBRE UMA PARTE IMPORTANTE DE UMA SUPERFÍCIE DA VIDRAÇA, NOMEADAMENTE SOBRE UM CAMPO DE VISÃO PRINCIPAL (A) E QUE É LIGADO ELETRICAMENTE A PELO MENOS INDIRETAMENTE COM PELO MENOS DUAS BARRAS CONDUTORAS (4, 5) DE TAL MANEIRA QUE DURANTE A APLICAÇÃO DE UMA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA ENTRE AS DUAS BARRAS CONDUTORAS, UMA CORRENTE CIRCULA ENTRE AS BARRAS CONDUTORAS AQUECENDO UM CAMPO DE AQUECIMENTO NO DITO REVESTIMENTO AQUECEDOR (2), O DITO CAMPO DE AQUECIMENTO COMPORTANDO PELO MENOS UMA ZONA SEMI-RESISTIVA (6) EM CONTACTO DIRETO COM PELO MENOS UMA BARRA CONDUTORA (4) E COMPORTANDO FIOS CONDUTORES (46) REALIZADOS SOB A FORMA DE FINOS FIOS LONGITUDINAIS CUJA RESISTÊNCIA OHMICA É INFERIOR ÀQUELA DO REVESTIMENTO AQUECEDOR (2), CARACTERIZADA POR PELO MENOS UM FIO CONDUTOR (46) COMPORTAR UMA ESTRUTURA CONDUTORA TRANSVERSAL (49) COM CONTACTO ELÉTRICO COM A DITA ZONA SEMI-RESISTIVA (6).

RESUMO

VIDRAÇA TRANSPARENTE MUNIDA DE UM SISTEMA

ESTRATIFICADO AQUECEDOR

Vidraça (1) transparente munida de um revestimento aquecedor (2), resistivo, que se estende sobre uma parte importante de uma superfície da vidraça, nomeadamente sobre um campo de visão principal (A) e que é ligado eletricamente a pelo menos indiretamente com pelo menos duas barras condutoras (4, 5) de tal maneira que durante a aplicação de uma tensão de alimentação elétrica entre as duas barras condutoras, uma corrente circula entre as barras condutoras aquecendo um campo de aquecimento no dito revestimento aquecedor (2), o dito campo de aquecimento comportando pelo menos uma zona semi-resistiva (6) em contacto direto com pelo menos uma barra condutora (4) e comportando fios condutores (46) realizados sob a forma de finos fios longitudinais cuja resistência ôhmica é inferior àquela do revestimento aquecedor (2), caracterizada por pelo menos um fio condutor (46) comportar uma estrutura condutora transversal (49) com contacto elétrico com a dita zona semi-resistiva (6).



DESCRIÇÃO

EPÍGRAFE: "VIDRAÇA TRANSPARENTE MUNIDA DE UM SISTEMA
ESTRATIFICADO AQUECEDOR"

A invenção reporta-se a uma vidraça transparente munida de um sistema de camadas estratificado resistivo realizando um revestimento aquecendo eletricamente possuindo as características do preâmbulo da reivindicação nº 1.

A invenção reporta-se mais particularmente a uma vidraça cujo revestimento aquecedor resistivo é um revestimento disposto sobre um substrato e apresentando as capacidades de isolamento térmico e/ou de proteção solar. As vidraças integrando este tipo de revestimento, quando elas são destinadas a equipar os veículos, permitem nomeadamente diminuir o esforço de climatização e/ou reduzir um sobre aquecimento excessivo (vidraças ditas «de controle solar») e/ou diminuir a quantidade de energia dissipada para o exterior (vidraças ditas «baixo emissivas») impulsionado pela importância sempre crescente das superfícies de vidro nos habitáculos de

veículos.

Um tipo de empilhamento de camadas conhecido para conferir aos substratos tais propriedades é constituído de pelo menos duas camadas metálicas, como uma camada à base de prata, que se encontra disposta cada uma entre dois revestimentos em material dielétrico. Este empilhamento é geralmente obtido por uma sucessão de depósitos efetuados por uma técnica utilizando o vácuo como a pulverização catódica eventualmente assistida por campo magnético. Podem também ser previstas duas camadas metálicas muito finas chamadas «camadas de bloqueio», dispostas sob, sobre ou de cada lado de cada camada de prata, a camada sob-jacente como camada de ligação, de nucleação e/ou de proteção durante um eventual tratamento térmico posteriormente ao depósito, e a sobre camada como que camada de proteção ou «sacrificial» a fim de evitar a alteração da prata se a camada de óxido que a sobrepõe é depositada por pulverização catódica na presença de oxigénio e/ou se o empilhamento sofre posteriormente ao depósito um tratamento térmico.

Existe nomeadamente uma exigência importante por parte do mercado para versões aquecedoras dos pára-brisas para

veículos, os meios de aquecimento como tais devendo ser o menos perceptíveis ou o menos incómodos possível sobre o plano visual. Um revestimento transparente aquecendo as vidraças é portanto cada vez mais exigido.

Um problema geral dos sistemas de camadas estratificadas aquecendo a fraca absorção da luz é a sua resistência superficial relativamente elevada que necessita de uma tensão de serviço elevada, a qual é em todo o caso superior às tensões de bordo habituais dos veículos, em todo o caso no caso de dimensões elevadas da vidraça a aquecer ou na presença de longos trajetos da corrente. Com os sistemas estratificados existentes, uma redução da resistência superficial seria acompanhada de uma diminuição da transmissão da luz visível, porque as camadas (parciais) condutoras deveriam ser mais espessas.

Estas são as razões técnicas pelas quais são ainda por vezes preferidas as vidraças aquecidas por fios que podem sem dificuldade ser alimentadas com a tensão de bordo habitual. Mas estas vidraças compósitas de zonas aquecedoras integradas constituídas por fios muito finos (alguns micrómetros de espessura unicamente) não são aceites por todos os clientes.

Além disso, o seu fabrico é relativamente complexo.

A patente DE 1 256 812 descreve uma vidraça em vidro que pode ser aquecida por meio de uma camada eletricamente condutora em metal ou em óxido metálico plano aplicado sobre a sua superfície. Esta publicação com prioridade de declaração de 1963 supõe uma resistência de camada muito elevada de 200 Ω /unidade de superfície. Para poder da mesma forma aquecer esta camada de maneira homogénea com uma tensão relativamente fraca por meio de duas barras condutoras laterais de fraca resistência, prevê-se estreitos elétrodos em pente de fraca resistência impressos que se estendem depois estes últimos sobre todo o campo de visão da vidraça. Estes pentes são de polaridades alternadas entre eles. Eles não terminam respetivamente senão a uma fraca distância da barra condutora oposta. É verdade que graças a isso, a corrente de aquecimento no sentido transversal em relação à proteção longitudinal das linhas individuais dos elétrodos no pente não deve percorrer senão um trajeto relativamente curto do interior da camada.

A vantagem que é mencionada em comparação com as vidraças que não são aquecidas senão com a ajuda de estreitos condutores aquecedores impressos é a potência de aquecimento homogéneo

com os afastamentos mútuos relativamente elevados entre os elétrodos em pente.

As ditas linhas do tipo tracejado perturbando entretanto a transparência e o efeito visual do campo de visão geral da vidraça assim realizada. A vantagem visual de uma camada aquecedora transparente fica inexplorada. Esta vidraça é somente prevista como óculo traseiro para os automóveis. Não é atualmente permitida para uma utilização como pára-brisas, porque não deve existir neste nenhum desconforto da visibilidade num campo de visão principal normalizado dito «campo de visão A».

Um outro problema com os revestimentos aquecedores pode resultar do facto de que eles não podem por vezes ser aplicados de maneira homogénea sobre toda a superfície do vidro transparente sobre o qual eles são depositados, mas é necessário prever naquele uma ou várias interrupções, as janelas ditas «de comunicação» que afetam o fluxo de corrente de aquecimento e provocam eventualmente a formação de «pontos quentes» (sobre aquecimentos locais) ao nível dos seus bordos. Tais janelas de comunicação servem para tornar o revestimento, que nelas mesmo reflete as irradiações de ondas correntes ou

infravermelhos, localmente mais permeável para certos fluxos ou sinais de informações.

Pelo menos um par de elétrodos (em forma de bandas) ou de barras condutoras (igualmente chamadas «barras bus») que devem injetar o mais regularmente possível as correntes na superfície estratificada e as distribuir sobre uma fachada mais larga é previsto para injetar e evacuar a corrente de aquecimento em tais revestimentos. No caso das vidraças para veículos que são consideravelmente mais largos que altos, as barras condutoras encontram-se geralmente ao longo dos bordos mais longos (por cima e por baixo na posição de montagem) da vidraça de maneira que a corrente de aquecimento possa percorrer o caminho o mais curto sobre a altura da vidraça. Ao mesmo tempo, as janelas de comunicação mencionadas encontram-se geralmente ao nível do bordo superior da vidraça e estendem-se sobre vários centímetros de largura.

O documento WO 0072/635 A1 descreve um substrato transparente munido de um revestimento refletindo os IR e de uma janela de comunicação realizada por remoção superficial ou omissão do revestimento.

Toda a janela de comunicação que modifica a homogeneidade do revestimento representa visivelmente uma perturbação dos fluxos de corrente. Produz-se pontos de temperatura local («pontos quentes») que podem provocar danos ao substrato (tensões térmicas) e ao revestimento ele mesmo. Isso não é somente o caso quando o revestimento está ausente sobre uma grande superfície, mas igualmente quando a janela de comunicação é formada por um número mais ou menos elevado de ranhuras individuais não ligadas. Estas produzem elas também na zona respeitante da superfície um aumento notável da resistência da camada e deixam, ao mesmo tempo, de se produzir os pontos quentes mencionados.

O último documento mencionado propõe como medida para reduzir o efeito perturbador da janela de comunicação de grande superfície de prever primeiramente nesta uma banda condutora de eletricidade que possui uma resistência ohmica por unidade de superfície consideravelmente mais fraca que aquela do revestimento aquecedor. Esta banda deve derivar as correntes à volta do entalhe. Uma janela de comunicação é de preferência inteiramente enquadrada por uma tal banda. A banda pode ser fabricada por impressão e cozimento de uma massa de serigrafia condutora contendo a prata. Mas ela pode igualmente ser

colocada aplicando um verniz eletricamente condutor ou depositando uma banda metálica. Em todos os casos, uma ligação eletricamente condutora da banda com o revestimento é bem evidentemente necessária para o funcionamento.

A banda pode ser dissimulada visualmente sobrepondo uma banda de disfarce opaco não condutora de eletricidade, por exemplo em esmalte negro. Tais bandas de disfarce compõem-se geralmente de um material não condutor colorido em negro e podendo ser cozido (massa de serigrafia). A irradiação infravermelha não é refletida por este material, mas absorvida.

A patente DE 103 33 618 B3 descreve uma vidraça transparente munida de um revestimento aquecedor no qual é acomodada uma janela de comunicação. Para curto-circuitar este eletricamente, pela corrente de aquecimento, é previsto um revestimento ligado diretamente a um dos condutores comuns num material cuja resistência ôhmica é inferior à resistência superficial do revestimento aquecedor. O revestimento estende-se unicamente ao longo de uma parte da barra condutora. É fabricado num material opaco, de preferência impermeável, que apresenta um certo número de ranhuras ou de outros entalhes.

A patente DE 198 29 151 C1 descreve um processo para o estabelecimento da corrente elétrica com um sistema de camadas finas condutor sobre uma vidraça em vidro com a qual, para contornar a resistência elevada, uma camada de proteção dielétrica do sistema estratificado é realizada com a ajuda da soldagem aos ultra-sons de pontos de contacto entre as barras condutoras e a camada condutora propriamente dita.

A patente WO 03/024 155 A2 expõe para este efeito uma vidraça transparente munida de um revestimento aquecedor para o qual é indicada uma tensão de serviço máximo de 42 V, mas que experimenta também resolver o problema dos «pontos quentes» ao nível dos bordos de uma janela de comunicação. Vários níveis de tensão diferentes são geralmente utilizados, uma tensão mais fraca sendo aplicada aos trajetos de corrente mais curtos (por exemplo por causa da janela de comunicação) a fim de evitar os sobre aquecimentos locais. A zona da janela de comunicação é especialmente não recoberta na superfície aquecedora colocando uma barra condutora especial entre a janela de comunicação e a barra condutora que se encontra oposta.

Um grande número de exemplos destinados a subdividir os

revestimentos aquecedores de um pára-brisas de veículo é além disso conhecido da patente DE 36 44 297 A1. Segundo ele, as subdivisões podem ser realizadas pelas secções planas isentas de camadas e/ou pelos entalhes dispostos de maneira mecânica ou por raio laser. Elas servem para definir o alvo e o desvio de um fluxo de corrente no interior da superfície revestida e devem garantir uma densidade de corrente a mais regular possível nas superfícies respeitantes.

A patente WO 2004/032569 A2 faz conhecer uma outra configuração de uma vidraça transparente munida de um revestimento aquecedor que procura ela também uma homogeneização da potência de aquecimento na superfície pelas linhas de separação integradas no revestimento.

A patente DE 29 36 398 A1 consagra-se nas medidas destinadas a evitar os pontos de corrente o nível da transição entre as barras condutoras e o revestimento sobre um vidro transparente munido de um revestimento aquecedor. O principal objetivo é de reduzir a enorme diferença entre o revestimento e as barras condutoras utilizando os materiais ou as formas de resistividade superior para estas últimas ou ainda com a ajuda de resistências intermediárias. As resistências superficiais

compreendidas entre 1 e 10 ohms por unidade de superfície são indicadas para o revestimento. Numa variante de solução entre várias que são descritas, o bordo de cada barra condutora dirigida para a barra condutora oposta é de forma ondulada. Trata-se aqui de evitar a formação de pontos dirigidos para o revestimento aquecedor. Esta base tem por objetivo procurar um prolongamento notável da linha de transição entre a barra condutora e o revestimento e assim uma redução da densidade de corrente nesta transição. Todas estas medidas parecem entretanto pouco apropriadas para alimentar a camada aquecedora com uma tensão relativamente fraca.

É igualmente conhecido prever sobre o lado da incidência da luz de células solares foto voltaicas os elétrodos ditos em grelha ou em pente (ver por exemplo WO 03/075 351 A1). Eles são frequentemente realizados por serigrafia e compõem-se de uma barra condutora disposta sobre o bordo da célula solar e de uma pluralidade de dentes de pente muito estreitos que se estendem sobre a superfície da célula solar partindo da barra condutora. Eles permitem uma coleta em superfície da tensão foto voltaica que é aplicada sobre os dois lados da superfície do absorvedor ou entre o eletrodo em pente do lado frontal e o eletrodo traseiro metálico recobrimdo toda a superfície, e

isto sem reduzir fortemente a penetração da luz no absorvedor.

A patente DE 197 02 448 A1 publica um espelho aquecedor sobre o corpo em vidro do qual são dispostas duas bandas condutoras ou elétrodos realizados em forma de pente e engrenados um no outro com um revestimento de CTP que as recobre e que preenche os espaços intermediários entre os dentes dos pentes. O problema da configuração não perceptível visualmente do aquecimento não se coloca entretanto aqui, porque as pistas condutoras e a camada aquecedora podem encontrar-se atrás da camada refletora.

A patente DE 198 32 228 A1 descreve uma vidraça de veículo munida de um revestimento visualmente transparente eletricamente condutor e utilizado como antena. Os sinais rádio elétricos de alta frequência são coletados da camada de antena de maneira puramente capacitiva por meio de um eletrodo de ligação que se compõe de vários finos fios ligados entre eles, os quais são dispostos em paralelo uns aos outros com um afastamento elevado em relação ao seu diâmetro, estendem-se desde o bordo para o interior do campo de visão da vidraça e se terminam em *cul-de-sac*. Não existe nenhuma ligação galvânica entre o revestimento e estes fios, porque eles são

respetivamente dispostos nos planos diferentes do vidro compósito. Os fios do elétrodo de ligação podem ser aplicados sobre a superfície da vidraça por meio de um filme de transferência. Esta última operação é descrita mais em detalhe na patente DE 43 32 320 C1.

As barras condutoras já mencionadas várias vezes podem ser realizadas tanto por impressão ou serigrafia antes e após a aplicação do revestimento sobre a vidraça como por soldagem de finas bandas metálicas, de preferência em cobre (estanhado). Existe igualmente as combinações de barras condutoras impressas e em banda metálica (ver por exemplo DE 198 29 151 C1). É verdade que as barras condutoras são geralmente realizadas em forma de banda e estreitas, mas elas não são transparentes. Por consequência, por razões ópticas, elas são sempre dispostas na proximidade do bordo exterior das vidraças transparentes respeitantes. Elas podem geralmente ser dissimuladas por estes revestimentos de bordadura opacos (que são eles também geralmente realizados por serigrafia). As janelas de comunicação evocadas podem elas também ser dissimuladas por estes revestimentos de bordadura, sob reserva que estes últimos sejam suficientemente permeáveis à irradiação a transmitir.

Sobre os pára-brisas tradicionais dos veículos, estes revestimentos opacos são realizados sob a forma de um quadro periférico cuja função suplementar é a proteção contra os raios UV da ligação colada entre a vidraça e a carroçaria. Estes quadros descrevem o campo de visão geral ou global da vidraça. No caso dos pára-brisas, distingue-se ainda além disso um campo de visão principal A no centro da superfície da vidraça na qual não deve existir absolutamente nenhum incómodo à visibilidade (por exemplo colorações, fios ou também danos) e o campo de visão secundário B que é o mais perto do bordo.

A invenção tem por objecto realizar uma vidraça transparente munida de um revestimento transparente aquecedor que pode funcionar com tensões de serviço relativamente fracas (na ordem de 12 V) afetando pouco a transparência e que garante do mesmo modo uma distribuição homogénea ao calor.

Conforme a invenção, este objecto é realizado pelas características da reivindicação nº 1. As características das reivindicações secundárias indicam aperfeiçoamentos vantajosos desta invenção.

A vidraça transparente de acordo com a invenção é munida do

revestimento aquecedor, resistivo, que se estende sobre uma parte importante de uma superfície da vidraça, nomeadamente sobre um campo de visão principal (A) e que é ligada eletricamente pelo menos indiretamente com pelo menos duas barras condutoras de tal maneira que durante a aplicação de uma tensão de alimentação elétrica entre as duas barras condutoras, uma corrente circula entre as barras condutoras aquecendo um campo de aquecimento no dito revestimento aquecedor. O campo de aquecimento comporta pelo menos uma zona semi-resistiva em contacto direto com pelo menos uma barra condutora e comportando fios condutores realizados sob a forma de finos fios longitudinais cuja resistência ohmica é inferior àquela do revestimento aquecedor.

De acordo com a invenção, pelo menos um fio condutor da zona semi-resistiva comporta uma estrutura condutora transversal em contacto elétrico com a dita zona semi-resistiva e portanto, diretamente ou indiretamente com o revestimento aquecedor. Esta estrutura condutora estende-se transversalmente ao fio longitudinal do fio condutor ao qual ele está ligado eletricamente. Esta estrutura condutora transversal é, de preferência, posicionada na extremidade do fio condutor a mais afastada da barra condutora à qual é conectado o fio condutor;

Todavia, ela pode não estar nessa extremidade, mas antes dessa extremidade, na direção da barra condutora à qual é conectado o fio condutor.

Numa variante, esta estrutura condutora transversal está além disso, de preferência, em contacto elétrico com vários fios condutores.

A dita zona semi-resistiva pode por outro lado, comportar várias estruturas condutoras transversais.

Uma (ou várias) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) pode (ou podem) ser em forma de linha (s), utilizando os fios elétricos nomeadamente os fios, de tungsténio e/ou de banda(s), nomeadamente de banda(s) de cobre e nomeadamente de banda(s) de cobre estanhados.

É conhecido que os sistemas de camadas finas estratificadas aquecedoras correntes fortemente transparentes possuem pelo menos uma camada condutora metálica enquadrada por uma ou várias camadas de proteção dielétricas (camadas anti-reflexo ou anti-reflexão) que são elas mesmas não ou más condutoras de eletricidade e podem perturbar as correntes transversais ao

plano das camadas, e isto mesmo se elas só têm alguns nanómetros de espessura.

É a razão pela qual, é além disso proposta uma solução permitindo melhorar a passagem da corrente pela camada condutora do revestimento aquecedor.

No que segue, só será sempre feita menção a uma camada condutora sem querer para tanto excluir do domínio de aplicação da invenção os sistemas de camadas estratificados munidos de várias camadas parciais condutoras. Estas camadas parciais são geralmente metálicas e frequentemente à base de prata. A invenção pode entretanto em princípio ser realizada com todo o tipo de revestimento aquecedor mono camada condutora transparente ou de empilhamento de camada(s) condutora(s) e dielétricos e transparentes ou tornados transparentes. A camada de dielétrico pode ela também ser multi camada; mas por razões de simplificação só será aí também sempre mencionada uma só camada de dielétrico sem querer excluir as camadas múltiplas.

É verdade que é tecnicamente possível depositar o sistema estratificado aquecedor sobre uma vidraça já dotada dos fios

aplicados. Um contacto elétrico suficiente entre a camada condutora relativamente fina e os fios elétricos pode ser obtido com uma grande certeza. Mas este processo exige um esforço acrescido não justificável ao nível industrial, porque em todos os casos os substratos não devem ser revestidos sobre uma grande superfície para de seguida ser cortados, mas o revestimento deve ser depositado sobre os substratos já finalizados.

Numa solução prática, os fios aplicados sobre o sistema estratificado existente podem ser colocados em contato de uma certa maneira com a camada condutora trespassando a dita camada dielétrica ao nível de pontos de contato a fim de garantir uma circulação de corrente fiável entre o fio e o sistema estratificado.

Como a vidraça transparente é realizada sob a forma preferencial de uma vidraça compósita, o sistema estratificado ele mesmo sendo disposto sobre uma superfície no interior do compósito, os finos fios encontram-se no interior do compósito sendo eles mesmos também protegidos. Eles são, por exemplo fixos de uma maneira conhecida sobre um filme adesivo compósito ou sobre um filme de transferência ou sobre uma

folha adesiva depois aplicada sobre o revestimento aquecedor.

Os pontos de contacto são, de preferência, aplicados de tal maneira que a corrente de aquecimento deve percorrer os trajetos mais curtos possíveis sobre o sistema estratificado aquecedor, quer dizer geralmente na extremidade exterior dos fios ou o mais afastado possível das barras condutoras que se estendem ao longo do bordo da vidraça. Mas isso não exclui prever igualmente os pontos de contato mais perto das barras condutoras ou de munir os fios de vários pontos de contato com a camada condutora.

Os elementos condutores em forma de fios terminam num beco sem saída (*cul-de-sac*) depois dos limites do campo de visão principal A ; eles podem igualmente ser colocados em forma de anéis. Contrariamente à patente DE 1 256 812, não existem elementos condutores de polaridade inversa que se engrenam. Na zona do campo de visão e de aquecimento central, a corrente, após ter aplicado a tensão, circula no essencial no sentido perpendicular em relação aos condutores comuns ou paralelamente à projeção longitudinal global dos tais condutores terminando em beco sem saída. A expressão «projeção longitudinal global» designa aqui a direção geral na qual eles

se estendem no interior do campo aquecedor partindo das barras condutoras, e este independentemente da sua forma concreta.

Estas características e disposições permitem obter uma redução relativa do trajeto do fluxo de corrente no interior do revestimento aquecedor de resistência relativamente elevada, porque uma parte da distância entre as barras condutoras propriamente ditas e o campo aquecedor principal central é curto-circuitado pelas seções de fio realizadas sob a forma de condutoras auxiliares de resistência (relativamente) fraca. Isso pode igualmente ser considerado como uma aproximação elétrica mútua das barras condutoras.

Mas o campo de visão principal A (central) propriamente dito da vidraça não é perturbado aqui. As zonas ocupadas pelos elementos condutores ou superfícies condutoras que não o revestimento aquecedor recobrimo apenas uma parte (do lado do bordo) do campo aquecedor ao longo das barras condutoras.

Várias opções são oferecidas para realizar os pontos de contato entre os fios e a camada condutora e favorecer assim a passagem da corrente. Pode-se deixar os fios trespassar a camada dielétrica por um efeito mecânico (frição, oscilação,

efeito dos ultra-sons). Ao nível do processo, isso pode ser obtido por uma pressão mecânica sobre o ponto do fio com o qual estabelece o contacto contra o revestimento iniciando simultaneamente uma oscilação (de alta frequência).

Uma outra opção consiste em prever ao nível dos pontos de contacto um material condutor suplementar de fraca resistência elétrica que está em contato com a camada condutora e atravessa a camada de proteção dielétrica na direção dos fios de maneira a que este material forme um ponto condutor entre o fio correspondente e a camada condutora. Nenhum contacto direto entre o fio e a camada condutora é então necessário.

O material condutor suplementar pode ser aplicado de preferência por serigrafia, mas também por não importa qual outra técnica como a impressão por jacto de tinta, a fotolitografia, etc., as técnicas de preferência sendo aquelas com as quais o material aplicado é o menos perceptível possível sobre o plano visual.

Contrariamente às camadas finas do sistema estratificado aquecedor, o material suplementar não pode atualmente ser aplicado senão pela técnica das camadas espessas com

proporções de material elevadas, o que torna ilusório querer tornar estas aplicações de material elas mesmas transparentes ou até mesmo completamente invisíveis. Por consequência, elas serão produzidas com uma espessura de camada ou uma espessura de ponto a mais fraca possível. Elas não têm mais necessidade de ser muito elevadas em relação à superfície geral do sistema estratificado, mas somente de maneira a que elas possam com certeza ser colocadas em contacto com os fios.

Uma outra opção para o estabelecimento de contactos pontuais entre os fios e a camada condutora é uma espécie de sandwich com a qual o fio é apertado entre as seções de uma banda de filme de base e de uma banda de filme protetor. A banda de filme de base pode ser ligada com a camada condutora de maneira conhecida por soldagem aos ultra-sons e a banda de filme protetor é de seguida soldada a esta.

Conforme a invenção, os fios podem ser colocados num posicionamento simples ou em anel com os tracejados rectos, arqueados ou ondulados, um filme de transferência conhecido em si mesmo podendo ser utilizado para o seu depósito sobre o sistema estratificado.

Numa forma de realização vantajosa da invenção, pode-se mostrar judicioso configurar as aplicações de material suplementar não somente sob a forma de pontos de contacto pontuais, mas igualmente sob a forma de distribuidores de corrente. É necessário interpretar isso como sendo que o material ele mesmo estende-se para além do ponto de contacto propriamente dito com o fio e forma uma barra condutora miniatura com a qual a corrente pode ser transferida no sistema estratificado ou saída deste sobre uma frente ampla.

Num outro desenvolvimento desta variante, os pontos em material suplementar podem igualmente ligar eletricamente aos fios que se encontram uns ao lado dos outros. As extensões transversais das bandas de material suplementar que resultam e que são grandes em relação às espessuras dos fios (alguns micrómetros) podem igualmente ser dissimuladas por meio de bandas opacas ou pintadas com suficiente discrição, a menos que elas não sejam elas mesmas suficientemente discretas para não ser incómodas.

Para além disto, é bem evidente também possível combinar os condutores aquecedores filários com outras medidas para percorrer eletricamente a distância elétrica entre as barras

condutoras se uma de entre elas não basta para ela apenas assegurar o sucesso desejado ou se outras reflexões ou tensões o tornam necessário.

As zonas em forma de bandas do revestimento recobertas pelos fios podem assim ser realizadas com uma condutividade superior. Uma tal condutividade localmente acrescida pode ser obtida, por exemplo, pelas espessuras de camada(s) condutoras(s) mais elevadas num sistema existente ou acrescentando localmente as camadas condutoras / metálicas suplementares. A experiência mostra entretanto que isso se acompanha de uma ligeira diminuição da transmissão da luz. No caso dos pára-brisas para veículos, estas zonas em forma de bandas se estenderiam elas também no máximo até ao limite do campo de visão central a fim de garantir a transmissão elevada da luz requerida e preconizada (75 % da luz visível).

É além disso considerável utilizar a camada intermediária adesiva de uma vidraça compósita para a diminuição local da resistência conforme a invenção. Para isso acontecer, esta aqui deve ser tornada eletricamente condutora nas zonas previstas para este efeito da superfície. Isso pode ser obtido, por exemplo, misturando um filme em matéria plástica

com partículas eletricamente condutoras que entram em contacto condutor com o revestimento aquecedor e o curto-circuitam localmente. Isso pode igualmente estar ligado a uma certa diminuição da transmissão da luz que, na verdade, tinge mais fortemente a vidraça nesta zona, mas não a torna opaca.

Um efeito secundário desta medida é uma diminuição suplementar da resistência de transição entre a barra condutora e o revestimento aquecedor por um forte alargamento das superfícies de contacto. Uma outra consequência é uma redução da tensão necessária para fazer circular a corrente de aquecimento sobre a superfície aquecedora.

É verdade que esta forma de realização é utilizada muito preferivelmente para os pára-brisas para os quais uma boa transparência na zona central do revestimento é importante para uma circulação com toda a segurança, as vidraças aquecedoras conformes à invenção podem entretanto também ser montadas noutros sítios nos veículos automóveis assim como noutras máquinas e equipamentos móveis e também nos edifícios.

Enquanto com as células solares tradicionais equipadas de elétrodos em rede ou em pente a tensão é aplicada sobre a

espessura da camada absorvente com a aplicação conforme a invenção, uma tensão é aplicada tendo por objetivo fazer circular uma corrente na superfície do revestimento aquecedor. Os elementos condutores conforme a invenção têm assim por efeito aproximar eletricamente uma da outra as barras condutoras dispostas como habitualmente no bordo da vidraça, mas sem todavia afetar de maneira importante o campo de visão da vidraça.

Utilizada nos veículos, a forma de realização conforme a invenção permite nomeadamente a alimentação direta do aquecimento de pára-brisas com a tensão contínua de 12 a 14 V geralmente presente a bordo, esta vindo evidentemente opor-se a um revestimento aquecedor de resistência ohmica a mais fraca possível. O comprimento do condutor auxiliar em fio é escolhido em função da resistência superficial real do revestimento correspondente ; mais o revestimento ele mesmo é condutor, mais os condutores auxiliares podem ser curtos ou estreitos.

Esta configuração permite contudo conservar o revestimento de toda a superfície da vidraça transparente, com exceção das janelas de comunicação a prever eventualmente, de maneira que

nenhumas das medidas de disfarce nem de levantamento da camada sejam necessárias. As propriedades positivas do revestimento, a saber nomeadamente a reflexão dos infravermelhos (isolamento térmico) e uma coloração homogénea são assim conservadas sobre toda a superfície.

As zonas de condutividade acrescida do revestimento afetam apenas muito fracamente a transparência da vidraça, porque mesmo se os elementos condutores discretos ou os elementos em rede são previstos, estes são realizados o mais fino possível e apenas perceptíveis visualmente.

Se o material condutor suplementar é aplicado por serigrafia, esta aplicação pode ter lugar antes ou depois do depósito do sistema estratificado sobre um substrato (vidraça em vidro ou em matéria plástica ou ainda filme em matéria plástica). Esta operação pode ter lugar numa só etapa com a aplicação das barras condutoras propriamente ditas ou «barras bus». Nestes dois casos, produz-se com suficiente certeza um contacto elétrico entre o material e a camada condutora.

É além disso possível o curto-circuitar com os fios de uma janela de comunicação implantada no revestimento

aproximadamente no bordo da vidraça sem ter receio do aparecimento de pontos quentes. As correntes nas zonas com problemas conhecidos ao nível dos bordos laterais de tais janelas de comunicação são fortemente reduzidos pelos fios.

Outras particularidades e vantagens do objecto da invenção ressaltarão do desenho dos exemplos de realização sob a forma de pára-brisas para veículo e da sua descrição detalhada mais adiante.

As figuras ilustram numa representação simplificada e sem respeito à escala:

- **Figura 1:** uma forma de realização de uma vidraça transparente munida de um revestimento aquecedor apresentando barras condutoras em forma de banda ligadas com elementos em rede ou condutor do tipo aba que se estendem na superfície da vidraça;

- **Figura 2:** uma outra forma de realização cujo revestimento aquecedor é dividido em ramos de corrente por meio de linhas de separação e com a qual os distribuidores de corrente são realizados sob a forma de pontos de contacto;

- **Figura 3:** um corte transversal parcial através da vidraça conforme a invenção ao longo da linha III-III na figura 1;
- **Figura 4:** um detalhe da figura 3 com um ponto de contacto entre um fio e uma camada condutora do sistema estratificado aquecedor;
- **Figura 5:** uma variante de execução de um ponto de contacto segundo a figura 4;
- **Figura 6:** uma segunda variante de execução de um ponto de contacto;
- **Figura 7:** uma vista ampliada de um ponto de contacto segundo as figuras 2 e 6.

De acordo com a figura 1, uma vidraça 1 compósita aquecedora tendo um contorno essencialmente trapezoidal (encurvado) incorpora de maneira conhecida um revestimento aquecedor 2, resistivo e eletricamente condutor, transparente sobre toda a sua superfície. Só a metade da vidraça 1 é representada aqui; a sua outra metade é realizada da mesma maneira.

Uma linha em tracejados designada por 20 indica que o bordo exterior da superfície do revestimento aquecedor contínuo é de todos os lados ligeiramente em revés para o interior em relação ao bordo exterior da vidraça 1 compósita onde uma banda de bordadura é separada do revestimento recobrando toda a superfície. Obtém-se assim por um lado um isolamento elétrico para o exterior e por outro uma proteção do revestimento contra os danos ligados à corrosão proveniente do exterior. O recolhimento do bordo exterior 20 pode ser realizado retirando o revestimento ao longo do bordo da vidraça, mascarando o substrato antes do depósito do revestimento ou também inserindo uma linha de separação que atravessa o revestimento e que se estende ao longo do bordo exterior da vidraça, a qual pode ser suficiente para o isolamento e a proteção contra a corrosão.

O sistema estratificado ele mesmo é de preferência e de uma maneira conhecida nele mesmo um sistema estratificado suportando fortes tensões térmicas compreendendo pelo menos uma camada metálica que suporta sem dano, quer dizer sem degradação das suas propriedades ópticas, de reflexão do calor e elétrica, as temperaturas superiores a 650° C necessárias para o bambeamento das vidraças em vidro. Além disso uma (ou

umas) camada(s) metálica(s) (de preferência à base de prata), o sistema estratificado compreende ainda outras camadas tais como as camadas anti-reflexos dielétricas e eventualmente camadas de bloqueio ou de proteção, igualmente dielétricas.

Outros sistemas estratificados eletricamente condutores suportando temperaturas mais fracas podem entretanto ser utilizados no contexto da presente invenção, nomeadamente também os sistemas estratificados que são depositados não diretamente sobre uma vidraça em vidro ou em matéria plástica rígida, mas sobre um filme em matéria plástica (de preferência um filme em PET). Todos estes sistemas estratificados são de preferência depositados por pulverização catódica (pulverização catódica por magnetron).

A resistência superficial dos sistemas estratificados correntes da técnica mencionada aqui é compreendida entre 2, até mesmo 1 e 5 Ω /unidade de superfície. Os pára-brisas de veículo munidos de tais sistemas estratificados devem globalmente atingir uma transmissão de luz de pelo menos 75 %, tudo suportando uma função de proteção contra as irradiações térmicas solares, chamada «função de controlo solar».

A composição e o fabrico eles mesmos do sistema de camadas finas estratificadas são todavia aqui de uma importância secundária, não será necessário os abordar mais em detalhe.

Sobre o bordo da vidraça 1 compósita é aplicada uma camada colorida opaca 3 em forma de quadro cujo bordo interior 30 desenha o campo de visão global da vidraça 1 transparente. Ela pode se encontrar num plano diferente (no interior ou no exterior do compósito) da vidraça compósita que o revestimento aquecedor 2. Ela serve de camada protetora contra a irradiação UV para um cordão de cola com o qual a vidraça final é colada no vão da carroçaria de um veículo. Ela pode além disso realizar a dissimulação visual de elementos de ligação para funções elétricas suplementares da vidraça 1.

Reconhece-se assim uma primeira barra condutora 4 ao longo do bordo superior da vidraça 1 compósita na zona da superfície recoberta pela camada colorida 3 e uma segunda barra condutora 5 ao longo do bordo inferior. As duas barras condutoras 4 e 5 são ligadas eletricamente de uma maneira conhecida diretamente com o revestimento aquecedor 2. Não é todavia indispensável no quadro da presente invenção estabelecer um contacto elétrico direto entre as barras condutoras e o revestimento aquecedor,

porque as correntes de aquecimento podem igualmente conseguir no revestimento aquecedor unicamente por uma zona semi-resistiva (6, 6').

Sob a barra condutora 4, no centro da vidraça é ainda sugerida na metade uma janela de comunicação 22 que é ela também recoberta pela camada colorida 3 e assim dissimulada visualmente.

Numerosos pára-brisas de veículos são equipados ao longo do seu bordo superior de uma banda tingida mas transparente («filtro em banda») não representada aqui que evita nomeadamente o reflexo (brilho) pela irradiação solar. Uma tal banda pode além disso igualmente contribuir para a dissimulação visual de certos componentes ou componentes funcionais da vidraça respeitante (por exemplo a janela de comunicação ou os seus bordos). Uma parte da largura da banda pode igualmente substituir a camada colorida 3 ao longo do bordo superior da vidraça ou ser prevista em complemento desta.

A vidraça 1 compósita compõe-se geralmente de dois vidros rígidos em vidro e/ou em matéria plástica e de uma camada

adesiva que liga estas pela sua superfície. As barras condutoras 4 e 5 são depositadas sobre a camada adesiva (por exemplo um filme adesivo termoplástico em polivinilbutiral em «PVB», em etileno-vinil-acetato «EVA» ou também em poliuretano «PU») e fixas sobre a sua superfície antes que a camada adesiva seja ligada e colada com as vidraças rígidas.

As barras condutoras 4 e 5 podem ser constituídas de finas e estreitas bandas de filme metálico (cobre, alumínio) que são geralmente fixas antecipadamente sobre o filme adesivo e são depositadas com contacto elétrico sobre o sistema estratificado durante a ligação das camadas compósitas. Mas o contacto elétrico pode igualmente ser garantido por uma soldagem das barras condutoras 4 e 5. Um bom contacto entre as barras condutoras e o sistema estratificado é obtido num futuro processo em autoclave sob o efeito do calor e da pressão.

Como já mencionado, as barras condutoras 4 e 5 podem, em alternativa ou em complemento, ser realizadas por impressão de uma pasta condutora que é cozida durante a flexão da vidraça em vidro. Esta solução é também consideravelmente menos complexa que o depósito de seções de banda metálica. As barras

condutoras impressas em fabrico industrial em contínuo apresentam entretanto uma resistência ohmica superior àquelas em bandas de filme metálico. Por consequência, a decisão de utilizar as barras condutoras em filme metálico ou em serigrafia não depende senão do tipo de vidro individual e eventualmente da resistência total do sistema de camada aquecedora.

Em comparação do revestimento aquecedor 2, as barras condutoras apresentam sempre resistências ohmicas negligenciáveis e não aquecem de maneira notável durante o funcionamento do aquecimento.

É possível prever de uma maneira conhecida nela mesma na vidraça 1 compósita dois campos aquecedores (ou ainda mais) podendo ser alimentados eletricamente separadamente (com uma separação vertical, por exemplo no centro da vidraça), os quais devem naturalmente também ser ligados pelos limites, exteriores separados na fonte de tensão correspondente. Pode-se utilizar neste caso um condutor de massa comum para os dois campos aquecedores, de maneira que só a barra condutora 4 ou a barra condutora 5 seja para dividir em duas secções enquanto o outro é em contínuo. Quatro limites exteriores são necessários

na primeira variante, três somente na segunda.

Os bornes exteriores não serão abordados mais em detalhe aqui, porque estes foram descritos de diferentes maneiras no estado da técnica.

O campo de visão dito A do pára-brisas é sugerido esquematicamente por uma linha de hífen-ponteados L no interior do campo de visão geral desenhado pelo bordo 30 da camada colorida 3. A linha L não é um bordo real ou similar na vidraça ou o sistema estratificado, mas ela serve unicamente para explicar visualmente a posição aproximativa do campo de visão A considerado. Este último é definido no Anexo 18 do ECE, R43 por meio de certos parâmetros de um ambiente qualquer de um veículo. Todo o tipo de restrição da visibilidade é interdita neste campo. O campo de visão secundário B, no qual umas ligeiras restrições da visibilidade pelos elementos integrados e similares são tolerados, estende-se no exterior, em volta do campo A.

Uma rede de fios condutores 46 em forma de fios estende-se depois da barra condutora 4 superior numa banda ou uma zona semi-resistiva 6 no campo de visão geral da vidraça 1

compósita depois a zona de bordadura recoberta pela camada colorida 3 para o interior do campo de visão B. Terminam-se num beco sem saída (*cul-de-sac*) ou por uma estrutura condutora transversal 49 igualmente em forma de fios num campo de visão B, mais ou menos longe do limite exterior \underline{L} do campo de visão A. Elas representam condutores auxiliares que são ligados eletricamente com a barra condutora 4 e com o revestimento aquecedor 2 e que são de fraca resistência em comparação com este último. Uma pluralidade de entre eles curto-circuita além da janela de comunicação 22, o que permite garantir uma alimentação elétrica direta mesmo depois da barra condutora 4 da superfície do revestimento aquecedor 2 que se encontra do outro lado da janela de comunicação. Do ponto de vista visual, elas são dissimuladas de um lado pela camada colorida 3. Como já indicado, uma outra dissimulação pode ser obtida por uma banda de cor tingida (filtro em banda) não representado aqui.

Os elementos condutores 56 em forma de fios estendem-se igualmente numa banda ou numa zona semi-resistiva 6' no campo de visão B da vidraça 1 compósita depois a barra condutora inferior 5.

Por um lado, não é indispensável prever tais fios 46, 56 sobre

as duas barras condutoras 4 e 5. Se os fios 46, 56 são previstos dos dois lados, estes não se estendem, então, em nenhum caso suficientemente longe para que os fios de polaridades opostas possam juntar-se ou sobrepor-se na projeção transversal em relação à sua projeção longitudinal global. A parte central do campo de visão e de aquecimento (pelo menos o campo de visão A) fica assim transparente e não afetada.

As zonas semi-resistivas 6 e/ou 6' formam globalmente zonas tendo uma condutividade elétrica efetiva nitidamente acrescida em relação ao revestimento aquecedor 2. Conexões em paralelo do revestimento aquecedor 2 ele mesmo e os fios 46 e 56 são realizadas nestas zonas. Enquanto com as vidraças convencionais de aquecimento por camada deste tipo, na totalidade do espaço entre as barras condutoras, a corrente de aquecimento não deve circular senão sobre o revestimento, conforme a presente invenção, esta distância pode ser encurtada da largura das zonas 6 e/ou 6' a valores entre 50 e 80 % com ajuda das zonas 6 e 6' em função da extensão do campo de visão A, uma quantidade de corrente parcial curto-circuitando a distância restante nos talos e repartindo-se de maneira adequada no campo de visão A graças às estruturas

condutoras transversais 49. No campo de visão principal da vidraça, a corrente circula no essencial perpendicularmente às barras condutoras 4 e 5 e paralelamente à orientação longitudinal dos fios 46/56.

Mas subsiste sempre um fluxo de corrente, mesmo reduzido sobre a superfície total do revestimento aquecedor, mesmo nas zonas entre os fios 46 e 56, porque as barras condutoras não podem ser separadas do revestimento aquecedor nas secções entre os elementos em grelha. Este fluxo de corrente não pode entretanto arrastar a formação de pontos quentes ao nível dos bordos da janela de comunicação 22.

Os comprimentos e os afastamentos mútuos dos fios 46 e 56, o seu número assim como as dimensões das barras condutoras não podem aqui ser representados senão esquematicamente. As dimensões relativas são entretanto reconhecíveis ; enquanto as barras condutoras 4 e 5 propriamente ditas são realizadas na forma de banda habitual de vários milímetros de largura, os fios 46 e 56, assim como as estruturas condutoras transversais 49 são as mais finas possível e visualmente discretas, mas tudo do mesmo modo nitidamente mais longo que as larguras das barras condutoras. Os fios deste tipo são habitualmente

fabricados em tungstênio, material que conserva ainda uma resistência mecânica muito elevada mesmo na presença de espessuras de fio extremamente fracas.

É verdade que a configuração individual numa vidraça compósita concreta pode ser definida antecipadamente em largos limites pelas simulações, mas fica entretanto muito dependente do tamanho ou das dimensões da vidraça concreta, do tipo de construção das barras condutoras e das propriedades elétricas do revestimento real.

Pode também ser suficiente, por exemplo, combinar apenas uma só das barras condutoras com fios 46 e estruturas condutoras transversais 49. Um fraco afastamento relativo entre as duas barras condutoras 4 e 5 pode mesmo permitir encurtar os fios eles mesmos.

O afastamento mútuo de 25 mm entre os fios individuais foi determinado utilizável para um tipo de vidraça concreta. As potências de aquecimento de superfície disponível para uma resistência dada dos fios podem entretanto ser reguladas em função da necessidade fazendo variar o afastamento. Além disso, só uma colocação retilínea dos fios é representada aqui

para simplificar. Isso não exclui de os realizar na pratica com traços curvados e/ou ondulados ou ainda em anéis, os quais são se possível menos videntes.

A explicação presente aplica-se no mesmo sentido igualmente nas opções já mencionadas precedentemente mas não representadas aqui de realização das zonas 6 e/ou 6' sob a forma de zonas da superfície do revestimento aquecedor 2 tendo uma condutividade acrescida ou sob a forma de uma zona tornada condutora da camada intermediária numa vidraça compósita. Devido à sua repartição regular sob a superfície nas zonas 6 e/ou 6', estas medidas podem ser ligeiramente menos perceptíveis visualmente do que os fios discretos, mesmo se elas se acompanham de um fraco tingimento da vidraça. Mas esta última, combinada com os fios, pode ainda contribuir para além disso para a dissimulação visual dos fios.

Para os outros objetivos da presente invenção abordados mais acima, os fios 46 ou 56, além da sua boa condutividade, devem igualmente possuir um contacto galvânico fraco com a camada condutora.

A figura 2 representa uma variante com a qual o campo de visão

do revestimento aquecedor 2 é dividido pelas linhas de separação 24. As linhas de separação 24 podem atravessar toda a série de camadas até à superfície do substrato ou também não fazer saliência senão até à camada próxima do substrato. Elas subdividem o sistema estratificado nele mesmo contínuo em ramos de corrente paralelas entre as zonas 6 e 6'. Existe diferentes tecnologias para produzir tais linhas de separação entre as quais o corte ao laser é atualmente o mais prático, porque o mais económico mede em resultado. As linhas de separação podendo ser realizadas com ela são nomeadamente extremamente estreitas e são apenas dificilmente perceptíveis a olho nu.

Se se imagina a vista da figura 2 do ponto de vista do condutor de um veículo (num veículo com o volante à esquerda), ele deve então frequentemente olhar através da parte da superfície na qual as linhas de separação 24 são as mais próximas umas das outras. Estas aqui prosseguem o objetivo de concentrar o fluxo de corrente através do revestimento 2 no campo de visão A precisamente nesta zona de visão primária a fim de fornecer a potência de aquecimento mais elevada em caso de obstruções da visibilidade pela neve, do gelo ou das gotas de condensação e contribuir o mais depressa possível para uma

visibilidade livre e desimpedida.

A implantação das linhas de separação 24 não é lá também representada senão de maneira esquemática e não permite tirar conclusões sobre as configurações reais senão sob certas condições. Além disso, não é sempre apropriado incorporar linhas de separação sempre contínuas, mas é considerável realizar certas ou a totalidade das linhas de separação segmentadas, por assim dizer em ponteados ou, em vez das linhas de separação mais longas, de prever curtas secções individuais para desviar a corrente nos ramos pré definidos. Mas esta solução é igualmente conhecida ela mesma do documento DE 36 44 297 A1 mencionado aqui.

Curtos traços transversais materializando as estruturas condutoras transversais 49 são reconhecíveis na figura 2, como na figura 1, ao nível das extremidades livres dos fios 46.

Pode além disso ter pontos de contacto conforme a presente invenção ao nível dos quais os fios 46 são ligados com a camada condutora que se encontra por debaixo por meio de um material condutor suplementar. Para além da pura função de estabelecimento do contacto, estes pontos de contacto são aqui

além do mais realizados sob a forma de distribuidores de corrente. Este aspeto será ainda abordado mais em detalhe por meio das figuras 4 a 7. Um círculo em traços ponteados e identificado por VII assinala um detalhe reconhecível mais em detalhes na figura 7.

Convém assinalar expressamente que não existe nenhuma combinação obrigatória entre um sistema estratificado munido de linhas de separação 24 e os pontos de contacto representados, mas que estes últimos podem ainda evidentemente também ser previstos numa configuração segundo a figura 1 sem linhas de separação.

A figura 3 representa uma vista em corte através do bordo da vidraça 1 ao longo da linha III-III na figura 1. Pode-se reconhecer duas vidraças individuais rígidas 11, 12 (em vidro ou em matéria plástica) assim como uma camada ou folha adesiva 13 visualmente transparente clara e eletricamente isolante que liga aquelas entre elas por adesão da maneira habitual. Esta última é dividida pelos ponteados no sentido horizontal para indicar que ela é, na realidade, nitidamente mais espessa que o sistema estratificado realizando o revestimento aquecedor 2 transparente depositado sobre a vidraça inferior 12. Esta é

representada aqui a tracejado em cinzento por razões de visibilidade. A folha adesiva pode ser formada da maneira habitual por um filme em PVB de aproximadamente 0,76 mm de espessura.

Os caracteres de referência das figuras 1 e 2 foram conservados. É reconhecível que o revestimento aquecedor 2, cuja zona de bordadura exterior é dividida pela linha de separação 20, se encontra sobre a vidraça 12 por debaixo da barra condutora 5 e do elemento de grelha formado pelo fio 56 ligado a este que foi aqui aplicado sob a forma de estruturas serigráficas após ter depositado o revestimento 2. A camada colorida opaca 3 é aqui impressa sobre a superfície da vidraça 11 que se encontra no interior do compósito e recobre na projeção vertical (sentido da transparência) a linha de separação 20, a barra condutora 5 e a secção do fio 56 que é ligada diretamente a esta. Este fio prossegue entretanto fora do campo de visão geral da vidraça 1 materializada pelo bordo 30 da camada colorida opaca 3.

A barra condutora 5 é aqui representada sob a forma de duas finas bandas metálicas sobrepostas que incluem entre elas uma das extremidades do fio 56. Isso permite garantir um bom

contacto elétrico entre o fio (em tungsténio) e as bandas metálicas geralmente estanhadas. Além disso, é sugerido esquematicamente que a banda metálica que faz face ao revestimento aquecedor 2 seja mergulhada na camada de proteção deste último ; medidas apropriadas serão tomadas conforme o estado da técnica para estabelecer com certeza as ligações elétricas entre as barras condutoras e a camada condutora.

A zona 6' da figura 1 é novamente sugerida aqui ; é mais fácil constatar aqui que a sua largura se compõe da largura da barra condutora 5 e do comprimento dos fios 56.

É de reconhecer que o fio 56 repousa no essencial sobre a camada protetora (dielétrica) do sistema estratificado. Um ponto de contacto 47 é por consequente sugerido ao nível da sua extremidade livre que se encontra no campo de visão B da vidraça, ao nível do qual o fio 56 é ligado com a camada condutora.

A figura 4 representa uma vista aumentada de uma primeira forma de realização do ponto de contacto 47 segundo a figura 3. A estrutura interna do sistema estratificado compreende uma camada protetora 26' em cima e uma camada protetora 26 em

baixo enquadrando uma camada condutora 27 incluída entre estas. A extremidade livre do fio 56 foi afundada suficientemente longe através da camada protetora superior 26' no sistema estratificado ao nível do ponto de contacto 47 para obter um contacto elétrico seguro com a camada condutora 27.

Evidentemente, a fio 56 deve ser fixo de maneira apropriada à camada protetora superior neste estado do fabrico. Isso pode ser realizado com a ajuda de um filme de transferência 53, por exemplo, que aparece aqui sob a forma de uma linha em hífen-ponteados por cima do fio 56. Após ter realizado o ponto de contacto, o filme de transferência é seja retirado e substituído pela folha adesiva 13, seja ele fica no sítio, se ele se compõe do mesmo material termoplástico (PVB) que a folha adesiva 13 ou de um material compatível com este, no compósito definitivo e funde-se com a folha adesiva 13 durante o processo de ligação térmica. Com a diferença da representação, pode ser previsto que a extremidade livre do fio faça ligeiramente saliência por cima do filme de transferência afim de que este não prejudique o efeito mecânico.

A figura 5 representa uma outra forma de realização do ponto

de contacto 47 que é realizada aqui acrescentando um material condutor. Este material pode ser acrescentado por serigrafia, por exemplo, por meio de um molde de serigrafia que é colocado sobre os fios 56 fixados. Pode-se supor que o material relativamente granuloso (uma massa de vidro de forte proporção de prata), sob a pressão do rodo, trespassa igualmente a camada protetora superior 26' e uma parte da camada condutora 27 (ou mais tarde por difusão durante o cozimento) de maneira que estabiliza em todos os casos um ponto elétrico ou um ponto de contacto entre o fio 56 e a camada condutora 27. Aí também, os fios a recobrir podem ser mantidos no sítio com a ajuda de um filme de transferência, as extremidades dos fios devendo aí também fazer saliência por cima do filme.

Se, contrariamente à representação da figura 3, se utiliza as barras condutoras 4 e 5 impressas, estas últimas podem então ser fabricadas conjuntamente com o material condutor suplementar no decurso de uma mesma operação e a partir da mesma massa de serigrafia. Nenhuma outra operação particular é necessária de seguida para estabelecer o contacto elétrico entre os fios e as barras condutoras.

A figura 6 representa ainda uma outra variante na qual um

material de contacto suplementar foi já aplicado (por exemplo impresso) sobre a vidraça 12 antes do depósito do sistema estratificado (de preferência no decurso de uma só operação com a barra condutora associada). Os fios 56 são de seguida depositados e, se necessário ainda uma vez recobertos de um pequeno ponto ou de uma banda de material suplementar de maneira análoga à figura 5.

É judicioso nesta forma de realização aplicar o material suplementar não pontualmente sobre a vidraça 12, mas sob a forma de uma linha a fim de que não exista tensões excessivas em matéria de precisão de posicionamento dos fios. Isso dá lugar a configurações tais que elas já foram sugeridas na figura 2 e que estão agora representadas ainda mais em detalhe por meio da figura 7.

A figura 7 representa como detalhe a figura 2 (círculo VII) uma vista de cima sobre as extremidades livres de dois fios 46 em combinação com uma estrutura condutora transversal 49 sob a forma de fio e formando um ponto de contacto 47 filiar que foi realizado pela aplicação retilínea de um material condutor suplementar segundo a figura 5 ou 6. O bordo de um filme de transferência 43 é aqui sugerido pelos ponteados e é aí também

ligeiramente recolhido em relação às extremidades livres dos fios 46. As relações de espessura não poderão ser reproduzidas à escala aqui, os fios 46 são geralmente mais finos que as linhas também finas sejam elas de um material condutor suplementar aplicado. Reconhece-se que a linha da estrutura condutora transversal 49, além da sua função de ponto para a camada condutora, estende-se igualmente de maneira que ela ligue eletricamente aos dois fios 46 e serve ao mesmo tempo ainda para alargar a linha de entrada ou de saída da corrente entre os fios e a camada condutora. É evidente que uma tal medida que é sempre muito discreta visualmente permite evitar ainda melhor a formação de pontos quentes ao nível dos pontos de contacto.

Lisboa, 3 de Junho de 2014

REIVINDICAÇÕES

1ª - Vidraça (1) transparente munida de um revestimento aquecedor (2), resistivo, que se estende sobre uma parte importante de uma superfície da vidraça, nomeadamente sobre um campo de visão principal (A), e que é ligado eletricamente pelo menos indiretamente com pelo menos duas barras condutoras (4, 5) de maneira que durante a aplicação de uma tensão de alimentação elétrica entre as duas barras condutoras, uma corrente circula entre as barras condutoras aquecendo um campo de aquecimento no dito revestimento aquecedor (2), o dito campo de aquecimento comportando pelo menos uma zona semi-resistiva (6, 6') formando globalmente uma zona tendo uma condutividade elétrica efetiva nitidamente acrescida em relação ao revestimento aquecedor 2, a dita zona semi-resistiva (6, 6') estando em contacto direto com pelo menos uma barra condutora (4) e comportando fios condutores (46) realizados sob a forma de finos fios longitudinais cuja resistência ohmica é inferior àquela do revestimento aquecedor (2), **caracterizada por** pelo menos um fio condutor (46) comportar uma estrutura condutora transversal (49) em contacto elétrico com a dita zona semi-resistiva (6).

2ª - Vidraça (1) de acordo com a reivindicação nº 1, **caracterizada por** a dita estrutura condutora transversal (49) ser posicionada na extremidade do fio condutor (46) o mais afastado da dita barra condutora (4).

3ª - Vidraça (1) de acordo com a reivindicação nº 1 ou 2, **caracterizada por** a dita estrutura condutora transversal (49) estar em contacto elétrico com vários fios condutor (46).

4ª - Vidraça (1) de acordo com a reivindicação nº 1, 2 ou 3, **caracterizada por** a dita zona semi-resistiva (6) comportar várias estruturas condutoras transversais (49).

5ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** uma (ou várias) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) disposta(s) sobre um substrato portador do revestimento aquecedor (2), sob este revestimento aquecedor.

6ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** uma (ou várias) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) disposta(s) sobre um substrato portador do revestimento aquecedor (2), sobre

este revestimento aquecedor.

7ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** uma (ou várias) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) disposta(s) sobre uma folha adesiva (13) da dita vidraça.

8ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** uma (ou várias) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) em forma de linha(s) e/ou de banda(s).

9ª - Vidraça (1) de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizada por** uma (ou umas) linha(s) e/ou banda(s) é (ou são) recta(s), visto em projeção sobre uma superfície da vidraça.

10ª - Vidraça (1) de acordo com a reivindicação nº 8, **caracterizada por** uma (ou umas) linha(s) e/ou banda(s) é (ou são) curvada(s), visto em projeção sobre uma superfície da vidraça.

11ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações

precedentes, **caracterizada por** uma (ou umas) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) orientadas(s) no essencial perpendicularmente à projeção longitudinal global do (ou dos) fio(s) condutor(es) (46).

12ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) se estender (em) no campo de aquecimento somente fora de um campo de visão principal (A) da vidraça (1).

13ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** o (ou os) fio(s) condutor(es) (46) e a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) não terem uma espessura ou uma largura superior a 0,5 mm, de preferência superior a 0,3 mm, medida em projeção sobre uma superfície da vidraça.

14ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** as estruturas condutoras transversais (49) serem dispostas com afastamentos regulares entre elas.

15ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** as estruturas condutoras transversais (49) serem todas realizadas do mesmo comprimento.

16ª - Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) é (ou são) somente disposta(s) sobre uma parte da projeção longitudinal de uma, de várias ou de todas as barras condutoras (4, 5).

17ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes sob a forma de um pára-brisas de veículo, **caracterizada por** a ou as zonas (6, 6') comportando a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) estenderem-se no máximo até ao limite do campo de visão A normalizado deste pára-brisas.

18ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** o revestimento aquecedor (2) ser dividido pelas linhas de separação (24) no campo de visão geral, estas linhas de separação partilhando o revestimento aquecedor em caminhos de corrente.

19ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizada por** o revestimento aquecedor (2) apresentar uma condutividade acrescida, pelo menos numa parte da (ou das) zona(s) semi-resistiva(s) (6), esta parte correspondendo sensivelmente à parte comportando o (ou os) fio(s) condutor(es) (46) comportando uma estrutura condutora transversal (49).

20ª - Vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, a dita vidraça sendo uma vidraça compósita **caracterizada por** compreender dois vidros rígidos (11, 12) em vidro e/ou em matéria plástica e uma folha adesiva (13) que liga estas pelas suas faces principais, o revestimento aquecedor (2), as barras condutoras (4, 5), os fios condutores (46) e comportando a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) sendo dispostas sobre uma das superfícies que estão no interior da vidraça compósita.

21ª - Vidraça (1) compósita de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizada por** a folha adesiva (13) ser eletricamente condutora numa parte da (ou das) zona(s) semi-resistiva(s) (6), esta parte correspondendo sensivelmente à parte comportando o (ou os) fio(s) condutor(es) (46)

comportando uma estrutura condutora transversal (49).

22ª - Processo de aquecimento de uma vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por a** dita vidraça sendo alimentada em corrente elétrica por intermedio das duas barras condutoras (4, 5) pelo menos, a corrente na parte do campo aquecedor que não está em contacto com o (ou os) fio(s) condutor(es) (46), e nomeadamente num campo de visão principal (A) da vidraça (1), circula no essencial paralelamente à projeção longitudinal global do (ou dos) fio(s) condutor(es) (46) apesar da presença da (ou das) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49).

23ª - Processo de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** o revestimento aquecedor (2) sendo dividido pelas linhas de separação (24) no campo de visão geral, que partilha o revestimento aquecedor (2) em caminhos de corrente, as ditas linhas de separação (24) ligando a corrente no campo de visão principal A.

24ª - Processo de fabrico de uma vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações nº 1 a 21, **caracterizado por** uma (ou umas) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) e eventualmente

uma parte pelo menos dos fios condutores (46) ser (ou serem) impresso(s) sobre um substrato após ter depositado o revestimento aquecedor (2).

25ª - Processo de fabrico de uma vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações nº 1 a 21 e nomeadamente processo de fabrico de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** uma (ou umas) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) e eventualmente uma parte pelo menos dos fios condutores (46) é (ou são) impressos(s) sobre um substrato antes de ter depositado o revestimento aquecedor (2).

26ª - Processo de fabrico de uma vidraça (1) acordo com uma das reivindicações nº 24 ou 25, **caracterizado por** a (ou as) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) é (ou são) fabricada(s) por serigrafia ou por impressão por jactos de tinta.

27ª - Processo de fabrico de uma vidraça (1) de acordo com uma qualquer das reivindicações nº 24 a 26, **caracterizado por** uma (ou umas) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) e eventualmente uma parte pelo menos dos fios condutores (46), é

(ou são) ligados eletricamente à dita zona semi-resistiva (6), e eventualmente diretamente ao revestimento aquecedor (2), por soldadura pelo menos nos pontos de contacto discretos.

28ª - Processo de fabrico de uma vidraça (1) de acordo com uma das reivindicações nº 1 a 21 e nomeadamente processo de fabrico de acordo com uma das reivindicações 24 a 27, **caracterizado por** os pontos de contacto (47) serem realizados por uma acção mecânica, nomeadamente oscilações destinadas a trespassar pelo menos uma camada protetora dielétrica (26'), sobre uma (ou umas) estrutura(s) condutora(s) transversal(is) (49) e/ou uma parte pelo menos dos fios condutores (46).

Lisboa, 3 de Junho de 2014

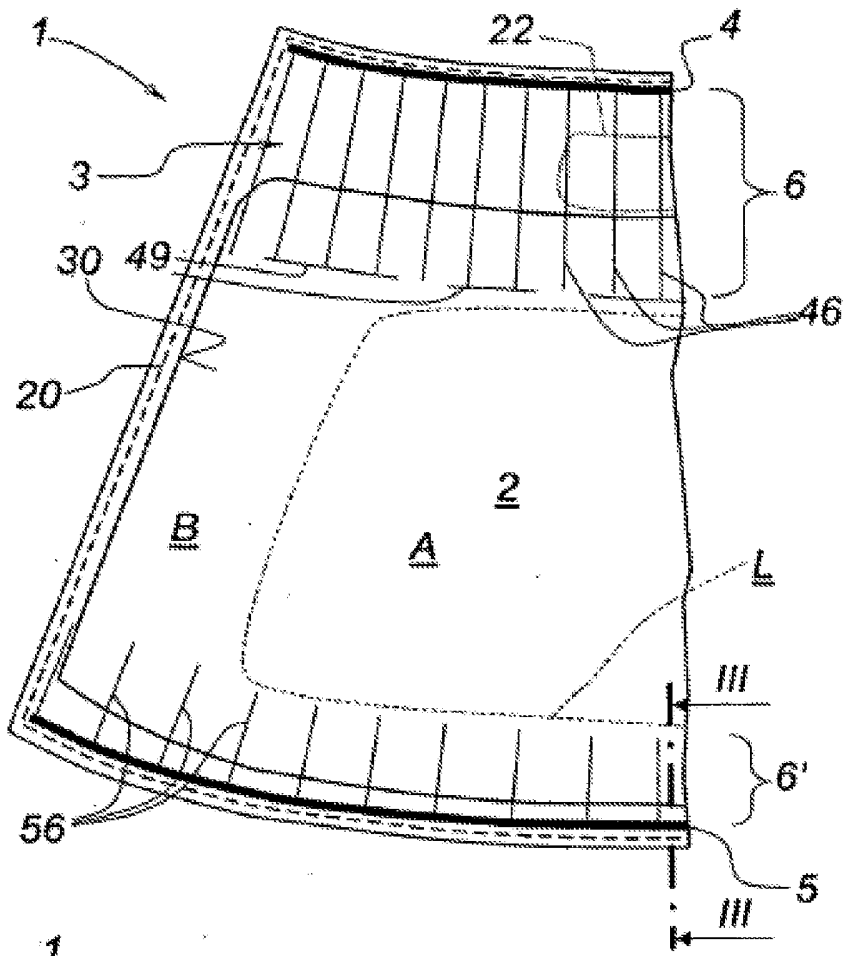


Fig. 1

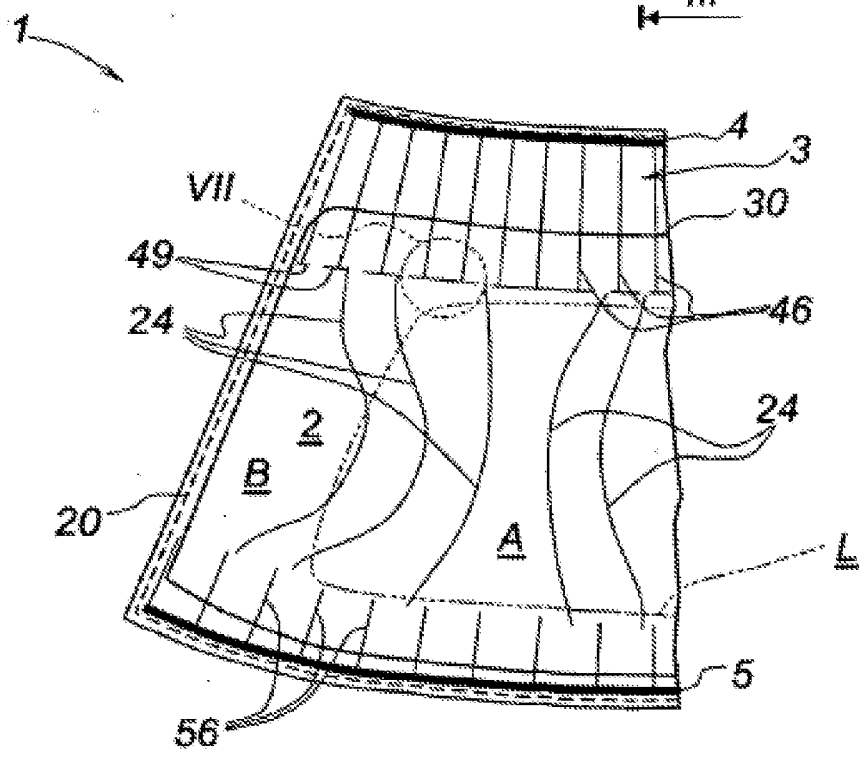


Fig. 2

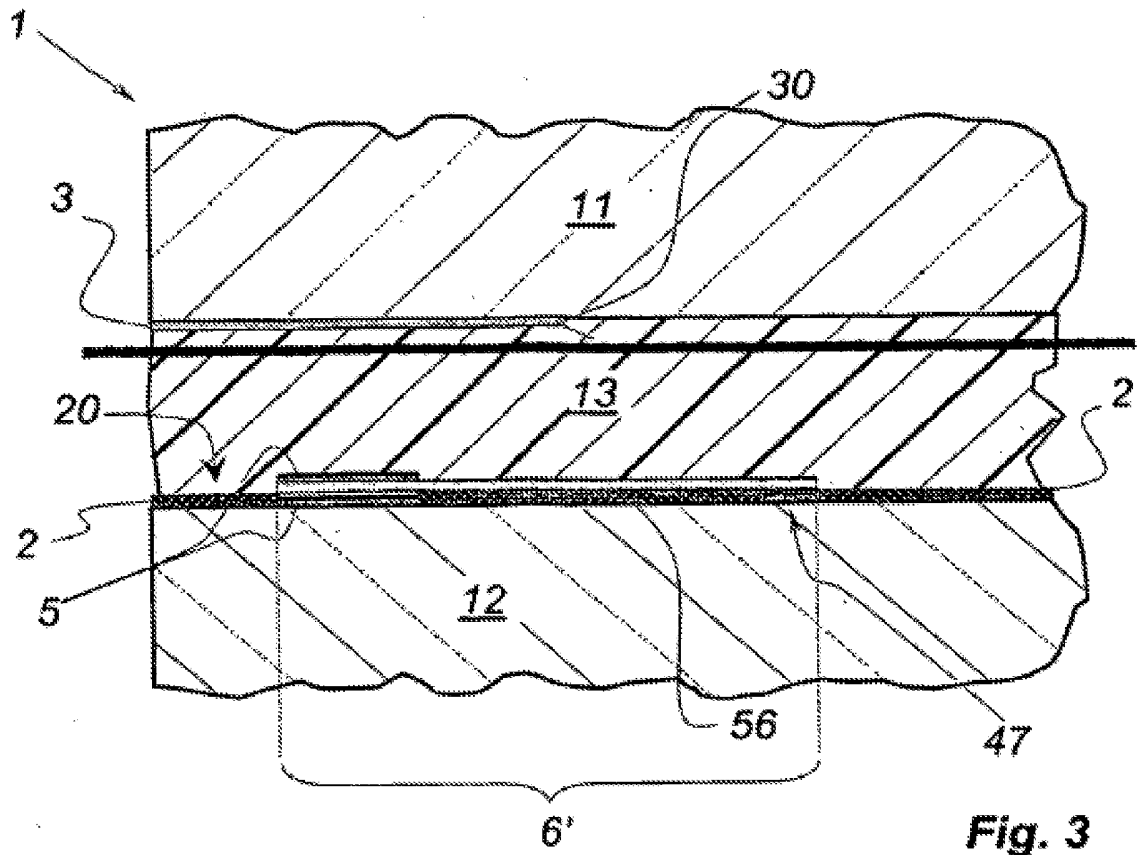


Fig. 3

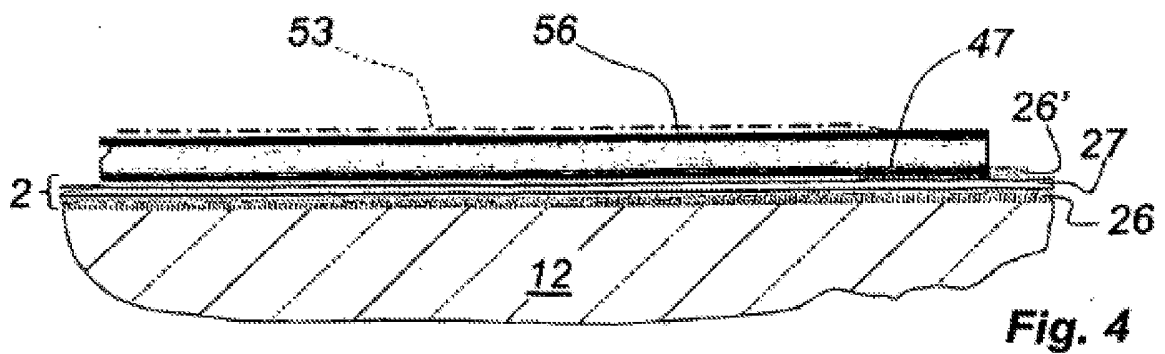


Fig. 4

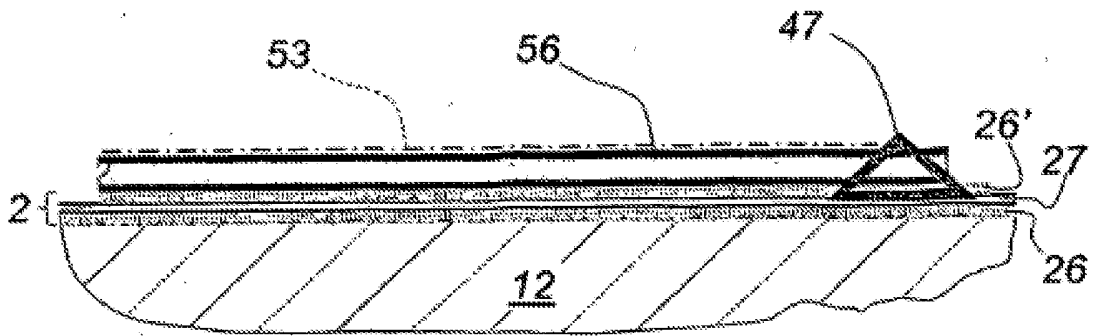


Fig. 5

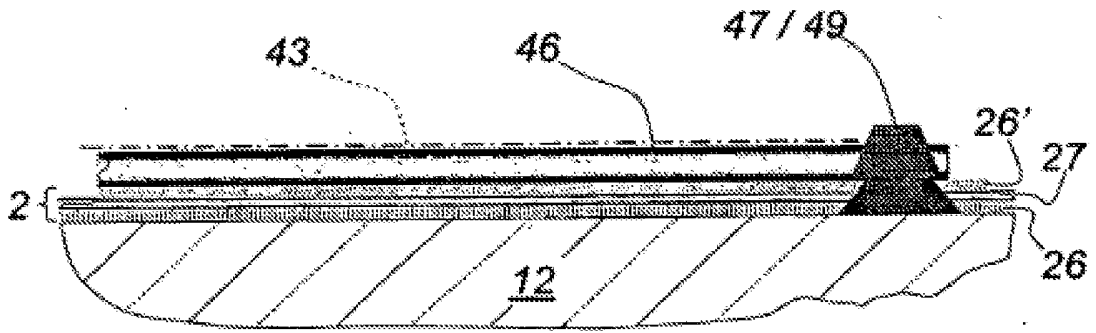


Fig. 6

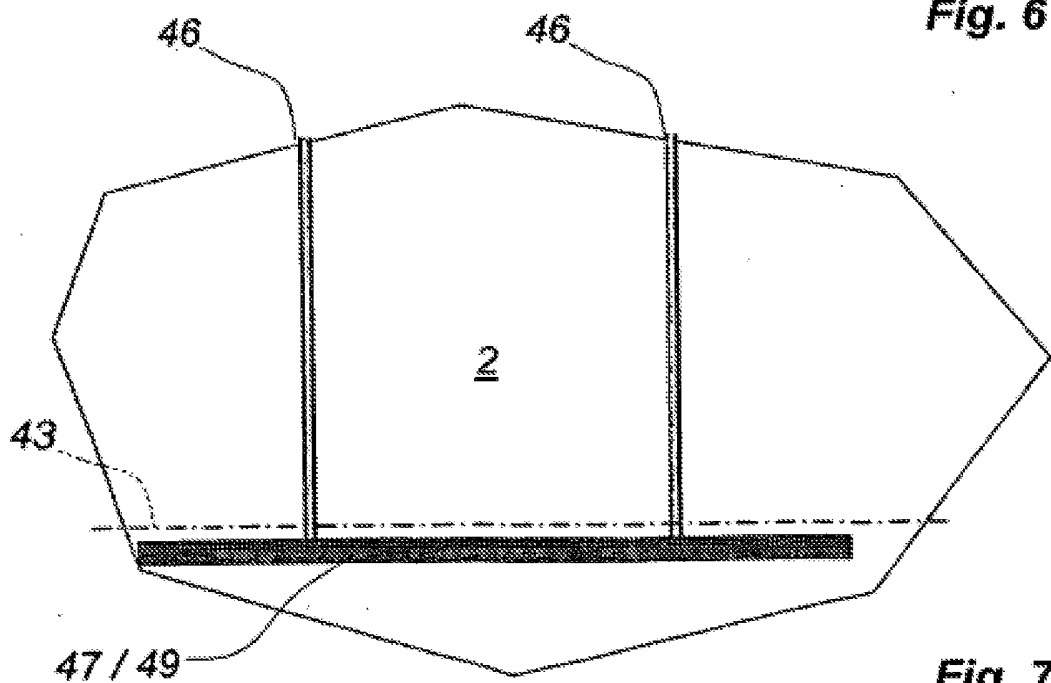


Fig. 7