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

(21) **PI0701929-7 A2**

BRPI0701929A2

(22) Data de Depósito: 29/05/2007
(43) Data da Publicação: 31/08/2010
(RPI 2069)

(51) Int.Cl.:
B61D 15/00
B61D 1/00

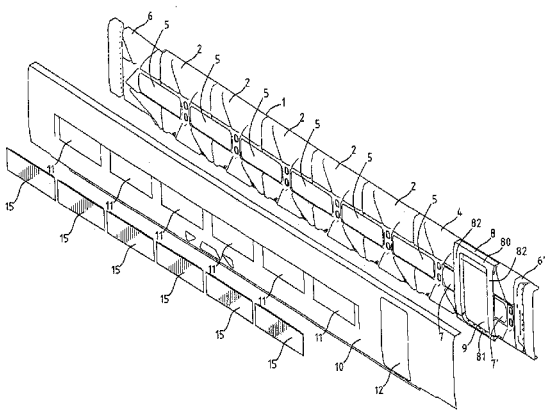
(54) Título: **FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, VEÍCULO FERROVIÁRIO E PAINEL COMPÓSITO OU METÁLICO ESTAMPADO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA PAREDE LATERAL DE UMA CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO**

(30) Prioridade Unionista: 02/06/2006 FR 0604957

(73) Titular(es): Alstom Transport SA

(72) Inventor(es): Emigliano Campus

(57) Resumo: FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, VEÍCULO FERROVIÁRIO E PAINEL COMPÓSITO OU METÁLICO ESTAMPADO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA PAREDE LATERAL DE UMA CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO. Face lateral de caixa de veículo ferroviário, caracterizada pelo fato de compreender uma estrutura formada de uma montagem de uma pluralidade de painéis adjacentes (2, 4, 6, 6, 8) e uma camada externa (10) aderente à estrutura que se estende sobre pelo menos dois painéis adjacentes, e a montagem de painéis e a camada formam um conjunto estratificado, sendo que cada painel (2, 4, 6, 6, 8) comporta nervuras dispostas de modo a assegurar a rigidez vertical e a rigidez horizontal da face lateral. A camada externa (10) se estende sobre todo o comprimento da face lateral.



PI0701929-7

"FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, VEÍCULO FERROVIÁRIO E PAINEL COMPÓSITO OU METÁLICO ESTAMPADO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA PAREDE LATERAL DE UMA CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de uma face lateral de caixa de veículo ferroviário que comporta pelo menos uma abertura do tipo janela ou do tipo porta.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os veículos ferroviários, e em particular os carros destinados a receber passageiros, comportam uma caixa constituída de um assoalho, de um teto, de duas paredes de extremidades e de duas paredes laterais. As paredes laterais comportam aberturas destinadas, de um lado, a receber portas e, de outro lado, a receber janelas. A disposição e o número de janelas dos carros podem variar de um modelo para outro.

Para realizar a caixa de um veículo ferroviário, costuma-se realizar painéis que constituem o assoalho, o teto ou as paredes laterais em uma só peça que possuem o comprimento do conjunto da caixa do carro.

Essa técnica apresenta o inconveniente de requerer ferramentas adaptadas a cada um dos comprimentos dos veículos ferroviários.

São também conhecidos outros processos que consistem em fabricar faces laterais modulares montando painéis constituídos de perfilados com compartimentos ocos. Esses perfilados compreendem uma parede interna e uma parede externa ligadas por afastadores que formam canais de seção triangular ou quadrada. Esses painéis apresentam o inconveniente de serem difíceis de modelar, em particular para fazer curvaturas. Além disso, os afastadores de rigidificação são unidirecionais e são paralelos ao assoalho do carro, ou então perpendiculares. Além disso, a junção entre os dois painéis

sucessivos pode eventualmente provocar problemas de estanqueidade.

São também conhecidos modos de fabricação de paredes laterais de veículos ferroviários que consistem em realizar uma estrutura constituída de vigas horizontais que possuem o comprimento da caixa do veículo ferroviário e de uma treliça constituída de vigas que se estendem sobre a altura da parede lateral do veículo ferroviário, e essa estrutura é recoberta por uma camada externa. Essa técnica apresenta o inconveniente de exigir o uso de vigas de grande comprimento.

A finalidade da presente invenção é corrigir esses inconvenientes propondo um modo de realização de paredes laterais de caixa de veículo ferroviário que seja modular, que assegure boa rigidez tanto longitudinal quanto transversal da parede e que assegure ainda boa estanqueidade da parede lateral.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Para esse fim, a presente invenção tem por objeto uma face lateral de caixa de veículo ferroviário, que compreende uma estrutura formada de uma montagem de uma pluralidade de painéis adjacentes e uma camada externa aderente à estrutura que se estende sobre pelo menos dois painéis adjacentes, e a montagem de painéis e a camada formam um conjunto estratificado, sendo que cada painel comporta nervuras dispostas de modo a assegurar a rigidez vertical e a rigidez horizontal da face lateral e a camada externa se estende sobre todo o comprimento da face lateral.

De preferência, cada painel se estende sobre toda a altura da face lateral.

A face lateral de caixa de veículo ferroviário pode comportar pelo menos uma abertura de tipo janela ou de tipo porta, delimitada por um entorno constituído de nervuras horizontais e verticais de um só painel ou de dois painéis adjacentes cuja junção se situa à distância das áreas de concentração

de tensão que corresponde aos ângulos do entorno da abertura. A face lateral de caixa de veículo ferroviário pode então comportar pelo menos um painel vidrado de fechamento de uma janela.

De preferência, a junção de dois painéis adjacentes é realizada por meio de nervuras ou porções verticais complementares entre si e previstas nas bordas verticais dos painéis.

De preferência, pelo menos uma nervura se estende em diagonal sobre pelo menos uma parte de um painel a fim de constituir um reforço triangulado.

Pelo menos um painel pode comportar pelo menos uma chanfradura destinada a formar uma parte de uma janela. De preferência, as nervuras compreendem então um núcleo constituído de um caixilho lateral de pelo menos uma janela e pelo menos uma nervura que se estendem em diagonal a partir do núcleo até a borda superior do painel e pelo menos uma nervura que se estende em diagonal a partir do núcleo até a borda inferior do painel.

O referido painel lateral pode comportar duas chanfraduras destinadas a formar duas meias janelas e as nervuras formam pelo menos uma estrutura de reforço em forma de X que compreende um núcleo constituído de um caixilho lateral comum às duas meias janelas.

Pelo menos um painel pode compreender pelo menos uma abertura através de um espaço delimitado pelas nervuras, e a abertura é escondida pela camada externa.

A face lateral de caixa de veículo ferroviário pode então compreender, ainda, pelo menos uma longarina horizontal colocada sobre a camada externa, que se estende em uma abertura delimitada por nervuras e solidária da camada externa e do painel que compreende a abertura.

Pelo menos um painel pode constituir um invólucro nervurado

cujas nervuras delimitam entre si pelo menos um alvéolo dos quais pelo menos um pode receber um material isolante térmico e/ou acústico.

A face lateral de caixa de veículo ferroviário pode compreender de seu lado interno, uma camada de fechamento e de revestimento.

Pelo menos um painel pode se destinar a receber uma porta, e as nervuras constituem pelo menos os caixilhos laterais da porta.

Pelo menos uma rede do tipo conduto de ventilação ou de aquecimento, cabos elétricos ou distribuição de fluido pode ser recebido em um espaço delimitado pela camada externa e pelo menos uma nervura de pelo menos um painel.

Pelo menos um painel pode ser constituído de uma placa de material compósito do tipo que compreende uma rede de fibras impregnada por uma resina, modelada por moldagem, ou ser constituído de uma placa metálica recortada e estampada.

A camada externa é, por exemplo, uma folha recortada para formar as aberturas, de material compósito, de matéria plástica, ou de metal.

Os painéis e/ou a camada externa estão montados, por exemplo, por colagem, rebitagem, união com pinos, por colagem e rebitagem, por colagem e união com pinos, por clinchagem, ou por soldagem.

A presente invenção diz ainda respeito a um veículo ferroviário, por exemplo, do tipo carro, que compreende uma caixa, em que pelo menos uma face lateral da caixa está de acordo com a presente invenção.

A presente invenção refere-se, por fim, a um painel para a fabricação de uma parede lateral de caixa de veículo ferroviário de acordo com a presente invenção, constituída, por exemplo, de uma placa metálica recortada e estampada ou de uma placa de material compósito, por exemplo, do tipo que compreende uma rede de fibras impregnadas de uma resina, modelada por moldagem.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será agora descrita de modo mais preciso, mas não limitativo, em relação às figuras anexas nas quais:

- a figura 1 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida da parede lateral da caixa de um veículo ferroviário, vista a partir da parte externa da caixa do veículo;

- a figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida da parede lateral da caixa de um veículo ferroviário, vista a partir da parte interna da caixa do veículo;

- a figura 3 é uma vista em perspectiva, vista de dentro, de um painel com nervuras destinado à realização de uma face lateral de uma caixa de veículo ferroviário;

- a figura 4 é uma vista em perspectiva, vista de dentro, de um painel com nervuras destinado a realizar uma extremidade de uma face lateral de caixa de veículo ferroviário;

- a figura 5 é uma vista em perspectiva, vista de dentro, de um painel com nervuras destinado a realizar uma face lateral de caixa de veículo ferroviário, nas proximidades de uma porta;

- a figura 6 é uma vista em perspectiva explodida de uma primeira variante de realização de um elemento de face lateral da caixa de um veículo ferroviário;

- a figura 7 é uma vista esquemática de uma segunda variante de realização de um elemento de face lateral da caixa de um veículo ferroviário; e

- a figura 8 é uma vista esquemática de uma terceira variante de realização de um elemento de face lateral da caixa de um veículo ferroviário.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES PARTICULARES

A face lateral de caixa de veículo ferroviário, representada explodida na figura 1 e na figura 2, é constituída, de um lado, de uma estrutura

interna 1 e, de outro lado, de uma camada externa 10 destinada a ser unida à estrutura interna 1 de modo a formar um conjunto estratificado. Essa face lateral é completada por painéis vidrados 15, fixados na face lateral de modo a fechar as aberturas que constituem as janelas.

A estrutura 1 é dotada de uma pluralidade de painéis justapostos e fixados juntos de modo a formar um conjunto contínuo. Esses painéis são, de um lado, painéis do tipo painéis centrais 2, correspondentes à parte central que se estende sobre a maior parte do comprimento da face lateral da caixa de veículo ferroviário, painéis de extremidades 6 e 6' dispostos nas duas extremidades da face lateral da caixa de veículo ferroviário, um painel 8 destinado a receber uma porta e que comporta uma abertura de porta 9, e um painel intermediário 4 de ligação entre um painel central 2 e um painel 8 destinado a receber uma porta.

Os painéis centrais 2 e um primeiro painel de extremidade 6 comportam chanfraduras que delimitam na estrutura 1 aberturas de forma geralmente retangular alongada 5, destinadas a formar os vãos das janelas da caixa do veículo ferroviário.

O painel intermediário 4 e o segundo painel de extremidade 6' que enquadram a porta comportam também chanfraduras que formam no invólucro 1 aberturas 7 e 7' menores que as janelas 5 da parte central do painel lateral. No exemplo representado na figura 1, essas aberturas 7 e 7' estão escondidas pela camada externa 10.

A camada externa 10 constitui uma parede fina contínua destinada a cobrir o conjunto da superfície da face lateral da caixa do veículo ferroviário. Ela comporta aberturas retangulares 11 diante das aberturas retangulares 5 da estrutura interna destinadas a formar janelas. A camada externa 10 comporta ainda uma abertura 12 diante da abertura 9 do painel 8 destinado a receber uma porta da face lateral da caixa do veículo ferroviário.

Quando a camada externa 10 estiver unida à estrutura interna 1, painéis vidrados 15 estão dispostos sobre a camada diante das aberturas 11, de modo a assegurar o fechamento do conjunto das janelas da face lateral da caixa de veículo ferroviário. Os painéis vidrados 15 podem ser fixados por colagem ou por qualquer outro meio de fixação conhecidos do técnico no assunto.

A camada externa 10 pode ser constituída de uma placa metálica, por exemplo, de alumínio fino ou de aço, modelada de modo a ter a curvatura que corresponde à curvatura desejada para a face lateral da caixa de veículo ferroviário e comporta ainda as aberturas destinadas a formar as janelas e a porta. Ela pode também ser constituída de uma placa de material compósito reforçado por fibras, de pequena espessura, e que comporta recortes que correspondem às aberturas. A camada pode ainda ser constituída por uma folha que comporta recortes adaptados para realizar as aberturas da face lateral da caixa de veículo ferroviário. Essa camada externa é de pequena espessura e está colada sobre a estrutura interna 1 de modo a formar um conjunto estanque e bem rígido.

A estrutura 1 é, como já foi dito, constituída de painéis que serão descritos mais detalhadamente a seguir. Cada um desses painéis comporta nervuras destinadas a assegurar sua rigidez. Em particular, com exceção do painel 8 destinado a receber uma porta, os painéis comportam nervuras em diagonal em suas partes inferior e superior que asseguram uma rigidez tanto no sentido da composição quanto no sentido transversal. Esses painéis são constituídos de uma placa de material compósito ou de metal, modelada de modo a constituir nervuras côncavas que delimitam alvéolos. As nervuras são formadas para ser salientes do lado interno da face lateral da caixa do veículo ferroviário, de modo a camada externa fica em contato com o fundo dos alvéolos delimitados pelas nervuras. Os fundos dos alvéolos formam

superfícies relativamente grandes ou permitem uma boa colagem da camada externa 10 sobre a estrutura interna 1.

O painel 8, destinado a receber uma porta, comporta uma nervura horizontal superior 80 que forma o dintel, e uma nervura horizontal inferior 81 forma o limiar da porta e as duas nervuras verticais 82 constituem os caixilhos da porta e apropriadas para assegurar a ligação entre os painéis adjacentes 4 e 6'.

Esses painéis constituem invólucros cuja parede é fina e cheia.

Quando forem realizados de matéria plástica ou de material compósito, tal como, por exemplo, um tecido de fibra de vidro impregnado de resina, os painéis são fabricados por moldagem.

Quando os painéis forem realizados de metal, e, por exemplo, de alumínio, eles podem ser fabricados por recorte e estampagem.

Será agora descrito um painel central 2. Esse painel, representado na figura 3, comporta à meia-altura duas chanfraduras 21 e 22 que correspondem a duas meias janelas, separadas por uma nervura que forma um núcleo 23. O painel 2 comporta em sua parte inferior um meio-painel inferior 24 e na parte superior um meio-painel superior 25, e esses dois meios-painéis, inferior e superior, estão ligados pelo núcleo 23.

Os meios-painéis inferior 24 e superior 25 são partes cheias que comportam um conjunto de nervuras de rigidificação. Essas nervuras de rigidificação são, para o meio-painel inferior 24, duas ramificações em diagonal 26 e 27 que se estendem a partir do núcleo 23 até as proximidades dos cantos inferiores do meio-painel inferior 24, e para o meio-painel superior 25, duas ramificações 28 e 29 que se estendem em diagonal a partir do núcleo 23 até cada um dos cantos ou nas proximidades de cada um dos cantos do meio-painel superior 25. Essas nervuras formam uma estrutura de reforço em X que possui a vantagem de assegurar ao mesmo tempo boa rigidez no sentido

longitudinal e no sentido transversal, permitindo também obter boa leveza do conjunto da estrutura.

Além disso, o conjunto das nervuras de reforço do painel 2 comporta, de um lado, nervuras superiores 30 de emolduramento das meias-janelas, e nervuras inferiores 31 de emolduramento das meias-janelas. As nervuras superior 30 e inferior 31 e o núcleo 23 formam nervuras de emolduramento da meia-janela 21 ou 22.

As extremidades verticais do painel 2 comportam também nervuras verticais 32 em uma das extremidades, e 33 na outra extremidade (trata-se de nervuras ou de porções de nervuras), e as nervuras de uma das extremidades tem uma forma complementar das nervuras da outra extremidade, de modo que as nervuras de uma extremidade de um painel possam cooperar com as nervuras da outra extremidade do painel adjacente a fim de permitir assegurar a junção entre dois painéis adjacentes. Dois painéis adjacentes estão fixados um ou outro por colagem, rebitagem, união com pinos, ou então por colagem ou rebitagem, ou ainda por colagem e união com pinos, ou também por clinchagem, ou por soldagem, de acordo com a natureza do material de que são constituídos os painéis e de acordo com o modo de realização desejado para a face lateral da caixa de veículo ferroviário. Qualquer modo de fixação apropriado, conhecido do técnico no assunto, pode ser utilizado.

As nervuras delimitam entre si alvéolos 34, 35, 36, 37, 38, 39 cujas concavidades estão diante da parte interna da caixa do veículo ferroviário. Esses alvéolos permitem receber materiais isolantes térmicos ou acústicos, por exemplo, lã de rocha ou feltro, ou qualquer outro material conhecido do técnico no assunto. Eles podem ser fechados por uma parede de revestimento interno que pode estar disposta sobre a superfície interna da face lateral da caixa de veículo ferroviário quando ela estiver montada.

As nervuras, em particular as nervuras 23, 26, 27, 28 e 29, que formam uma estrutura em X, estão fechadas pela camada externa da face lateral da caixa do veículo ferroviário. Elas constituem assim condutos que podem receber condutos de ventilação ou condutos de aquecimento ou circuitos de distribuição de fluido ou cabos de distribuição elétrica ou para transmitir qualquer tipo de sinal.

Será descrito a seguir um painel de ligação 4 entre um painel 8 destinado a receber uma porta e um painel central 2 de face lateral de caixa de veículo ferroviário.

O painel de ligação 4, representado na figura 5, comporta uma única chanfradura 41 destinada a completar uma janela ligando-se a um painel de tipo painel central. Ele comporta ainda em uma de suas extremidades laterais uma nervura vertical 42 destinada a cooperar com um caixilho lateral do painel 8 destinado a receber uma porta. Ele comporta finalmente um conjunto de nervuras de reforço constituído, de um lado, de um núcleo de borda de janela 43, e de outro lado, dos elementos de nervura em diagonal 44, 45, 46 e 47 de reforço das porções superior e inferior do painel, bem como nervuras 48 e 49 de reforço das bordas horizontais superior e inferior da chanfradura 41.

Como no caso anterior, as nervuras delimitam entre si alvéolos 50, 51, 52, 53, 54 que podem receber materiais térmica ou acusticamente isolantes.

Será descrito a seguir um painel 6 de extremidade de face lateral de caixa de veículo ferroviário. Esse painel 6, representado na figura 5, comporta uma única chanfradura 61 destinada a realizar uma meia-janela, e, do lado oposto dessa chanfradura, uma nervura vertical 62 de forma apropriada para poder cooperar com uma estrutura de extremidade de caixa de veículo ferroviário (não representada). A chanfradura 71 está rodeada pela parede do

painel 6 que comporta um conjunto de nervuras que se estendem em diagonal superior 63 e inferior 64 completada por nervuras de rigidificação secundárias 65 que se estendem entre a chanfradura 61 e a nervura vertical de extremidade 62. O painel comporta ainda nervuras 66 e 67 de rigidificação da parte superior e inferior Respeitosamente, da chanfradura 61.

Finalmente, na borda do painel oposto à nervura destinada a cooperar com uma estrutura de extremidade de caixa, o painel comporta nervuras ou porções de nervuras verticais 68 e 69 que se estendem, de um lado acima, e de outro lado abaixo da chanfradura 61. Essas nervuras verticais 68 e 69 se destinam a cooperar com nervuras complementares de um painel central.

Como no caso anterior, as nervuras delimitam entre si alvéolos ou compartimentos 70, 71, 72 e 73, 74 e 75, que podem receber folhas de material térmica ou acusticamente isolantes.

Esses painéis se destinam, como no caso anterior, a ser montados com painéis adjacentes de modo a completar a forma do veículo ferroviário. Pode-se notar que pode ser necessário conceber painéis esquerdo e painéis direito, dependendo do fato de se realizar uma face lateral esquerda ou uma face lateral direita de uma caixa de veículo ferroviário. Mas, o técnico no assunto sabe adaptar a forma desses painéis à estrutura que desejou realizar.

O painel 8 destinado a receber uma porta comporta apenas nervuras destinadas a formar os caixilhos laterais, o limiar e a travessa superiores da porta.

Em uma primeira variante de realização representada na figura 6, a camada externa 10' está colada sobre um painel de reforço 2' de tipo painel central constituído de um conjunto de nervuras que formam um esqueleto. Esse conjunto de nervuras comporta em particular uma nervura vertical

superior 23' e nervuras horizontais 30' e 31' que delimitam chanfraduras 21' e 22' destinadas a formar janelas, bem como nervuras complementares tais como as nervuras 26' e 27' na parte inferior e 28' e 29' na parte superior de um painel, que asseguram uma triangulação em forma de X. De modo geral, as nervuras delimitam entre si espaços que correspondem a aberturas 34' e 35' nas partes superiores e inferiores do painel, delimitadas pelas bordas 134' e 135', de largura suficiente para assegurar boa colagem da camada. Como no caso anterior, o painel comporta nervuras verticais 32' e 33' que asseguram a ligação com os painéis adjacentes.

Em uma segunda variante de realização, representada na figura 7, o painel 2", do tipo painel central, é um painel cheio que comporta chanfraduras 21" e 22" destinadas a formar janelas. Esse painel comporta uma nervura vertical 23" que se estende sobre toda a altura e separa as duas chanfraduras 21" e 22" destinadas a formar janelas. O painel comporta, ainda, nervuras horizontais 30" e 31" que formam uma parte do entorno das janelas, bem como nervuras verticais 32" e 33" que formam as partes superiores e inferiores das bordas laterais do painel e destinadas a assegurar a junção com os painéis adjacentes. O painel comporta, ainda, nervuras horizontais 26", 27", 28", 29" nas partes inferiores e superiores do painel, mas não comporta nervuras em diagonal que formam uma estrutura de reforço triangulada. As nervuras delimitam entre si alvéolos 34" e 35" cujo fundo é contínuo.

Em uma terceira variante de realização, representada na figura 8, o painel de reforço 2"', do tipo painel central, compreende uma nervura principal vertical 23"' completada por nervuras horizontais 30"' e 31"' que delimitam chanfraduras 21"' e 22"' destinadas a formar janelas, e por nervuras verticais 32"' e 33"' que formam as bordas laterais dos painéis, que asseguram a junção com os painéis adjacentes.

O conjunto dessas nervuras delimita aberturas 34"' e 35"' e

formam um esqueleto sobre o qual a camada externa 10''' está colada.

Além disso, nos espaços delimitados pelas nervuras, longarinas de reforço 130''', que possuem uma seção em T, estão coladas sobre a pele e ficam solidárias do painel 2''' pelas suas extremidades.

Todos os painéis que acabam de ser descritos podem ser constituídos de qualquer tipo de material apropriado, e em particular dos materiais já citados. Eles podem ser fabricados por processos de moldagem ou de estampagem ou ser soldados por solda mecânica. Eles constituem invólucros com paredes finas que compreendem nervuras côncavas. As nervuras côncavas estão abertas em todo seu comprimento e constituem canais ou calhas que podem receber elementos de rede de distribuição de fluido, de eletricidade ou de qualquer tipo de sinal. Os espaços delimitados pelas nervuras podem ser abertos, e os painéis constituem então esqueletos. Mas, de preferência, com exceção das chanfraduras que correspondem às aberturas tais como janelas, os espaços delimitados pelas nervuras definem alvéolos cujos fundos constituem superfícies que permitem uma boa colagem da camada externa.

Ao montar painéis tais como acabam de ser descritos, em particular um certo número de painéis de tipo central, e completando-os em cada extremidade seja por painéis de extremidade seja por painéis de emolduramento de uma porta, é possível realizar uma estrutura de face lateral de caixa de veículo ferroviário que possui o comprimento desejado. Pode-se também, colocando painéis de junção entre painéis centrais e painéis dos caixilhos de porta, colocar portas em um lugar particular, sobre o comprimento da face lateral da caixa de veículo, em particular uma porta pode estar a meio comprimento ou, ao contrário, perto de uma das extremidades.

As duas faces laterais de uma caixa são aproximadamente simétricas, em relação a um plano e não podem ser sobrepostas.

Conseqüentemente, pode ser preciso realizar painéis laterais destinados a realizar uma face lateral direita e painéis realizados em uma face lateral esquerda. Mas, o técnico no assunto saberá adaptar a forma dos painéis ao que for necessário para poder realizar as duas faces laterais da caixa do veículo ferroviário.

Como foi mostrado, quando se realizou uma estrutura de uma face lateral da caixa de veículo ferroviário montando painéis e fixando-os entre si por meio das nervuras de junção por soldagem, por rebitagem ou por colagem, completa-se a face lateral colando a camada externa sobre a estrutura depois de ter, se for o caso, colocado nas nervuras as redes que devem ser dissimuladas nelas. Essa camada externa assegura assim excelente fixação entre o conjunto dos painéis, bem como uma estanqueidade muito boa.

O conjunto dos painéis vidrados 15 que estão unidos à face lateral da caixa de veículo ferroviário para fechar as aberturas que correspondem às janelas podem também ser colocados no lugar por colagem ou qualquer outro meio de fixação conhecido do técnico no assunto.

Esse modo de realização de uma face lateral de caixa de veículo ferroviário apresenta a vantagem, de um lado, de ser modulável, e de outro lado, de permitir construir faces leves e ao mesmo tempo muito rígidas, com bom aspecto externo e boa estanqueidade.

Pelo fato de ser apropriado à fabricação de faces de veículos ferroviários de modelos diferentes, utilizando os mesmos painéis, é possível reduzir os custos de fabricação.

De preferência, a camada externa se estende sobre todo o comprimento da face lateral da caixa de veículo ferroviário. Mas, o essencial é que cada junção entre dois painéis adjacentes seja recoberta pela camada externa de modo a assegurar a estanqueidade dessa ligação e a reforçar a

ligação mecânica entre os dois painéis. Além disso, em certas configurações, a camada pode se estender sobre uma parte do comprimento da face lateral.

Ademais, a fim de assegurar boa resistência mecânica, em particular sob fadiga, a junção de dois painéis adjacentes não deve desembocar em uma área de concentração de tensão que corresponde a uma singularidade de forma da face lateral. Para isso, é preferível que os painéis se estendam sobre toda a altura da face lateral.

Em particular, devido à concepção dos painéis tal como descrita acima, qualquer abertura é dissimulada por no máximo dois painéis e a junção entre dois painéis centrais que delimitam uma janela é feita no meio das janelas e não nos cantos das janelas que são áreas de concentração de tensão, isso leva a uma melhor resistência mecânica das paredes nas proximidades dos cantos das janelas. De fato, essas áreas estão no interior dos painéis e suas formas podem ser adaptadas de modo a assegurar o melhor comportamento mecânico possível dos cantos das janelas. Disso resulta uma melhor resistência das faces laterais de caixa de veículo ferroviário.

Os painéis tais como acabam de ser descritos constituem um modo de realização possível dos painéis para realizar faces laterais de caixa de veículo ferroviário. Mas, o técnico no assunto compreenderá que pode realizar painéis de forma diferente, constituídos de folhas modeladas de modo a apresentar nervuras de reforço côncavas, salientes em direção à parte interna da caixa do veículo ferroviário, e que, de preferência, delimitam entre si alvéolos cujas faces formam superfícies grandes para assegurar uma colagem adequada de uma camada externa, e os alvéolos podem receber materiais isolantes. O técnico no assunto saberá escolher a forma das nervuras apropriada de modo a realizar estruturas de reforço trianguladas ou não. Ele saberá também escolher o material e o processo de montagem mais

apropriados para cada caso.

Finalmente, o técnico no assunto compreenderá que pode realizar pela técnica que acaba de ser descrita faces laterais de caixa de veículo ferroviário que não comportam aberturas em todo seu comprimento, ou mesmo, que não comportam nenhuma abertura.

Para isso, basta que a camada externa não comporte aberturas entre as áreas consideradas e que os painéis de reforço sejam, eventualmente, adaptados em função disso.

O técnico no assunto poderá também prever painéis que não se estendem sobre toda a altura da face lateral do veículo ferroviário, e que comportam, por exemplo, funções horizontais. Mas, de preferência, essas junções não devem desembocar nas áreas de concentração de tensão.

REIVINDICAÇÕES

1. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, caracterizada pelo fato de compreender uma estrutura formada de uma montagem de uma pluralidade de painéis adjacentes (2, 2', 2", 2"', 4, 6, 6', 8) e uma camada externa (10, 10', 10"') aderente à estrutura que se estende sobre pelo menos dois painéis adjacentes, e a montagem de painéis e a camada formam um conjunto estratificado, sendo que cada painel (2, 2', 2", 2"', 4, 6, 6', 8) comporta nervuras dispostas de modo a assegurar a rigidez vertical e a rigidez horizontal da face lateral, e pelo fato da camada externa (10, 10', 10"') se estender sobre todo o comprimento da face lateral.

2. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada painel (2, 2', 2", 2"', 4, 6, 6', 8) se estender sobre toda a altura da face lateral.

3. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 2, caracterizada pelo fato de comportar pelo menos uma abertura do tipo janela (5) ou do tipo porta (9), delimitada por um entorno constituído de nervuras horizontais (30, 31, 30", 31", 30"', 31"', 80, 81) e verticais (23, 23',23", 23"', 82) de um único painel (8) ou de dois painéis adjacentes (23, 23', 23", 23"", 82) cuja junção está situada à distância das áreas de concentração de tensão que corresponde aos ângulos do entorno da abertura.

4. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de comportar do lado externo pelo menos um painel vidrado (15) de fechamento de uma janela.

5. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato da junção de dois painéis adjacentes ser assegurada por meio de nervuras ou porções de nervuras verticais (32, 32', 32", 32"', 33, 33', 33"', 30"', 42, 82)

complementares umas das outras nas bordas laterais dos painéis.

6. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de pelo menos uma nervura (26, 26', 27, 27', 28, 28', 29, 29', 44, 45, 46, 47, 64, 65) se estender em diagonal sobre pelo menos uma parte de um painel a fim de constituir um reforço triangulado.

7. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de pelo menos um painel (2, 2', 4, 6) comportar pelo menos uma chanfradura (21, 21', 22, 22', 41, 61) destinada a formar uma parte de uma janela e pelo fato das nervuras compreenderem um núcleo (23, 23', 43, 63) que constitui um caixilho lateral de pelo menos uma janela e pelo menos uma nervura (28, 28', 29, 29', 44, 45, 64, 66) que se estende em diagonal a partir do núcleo até a borda superior do painel e pelo menos uma nervura (26, 26', 27, 27', 46, 47, 65) que se estende em diagonal a partir do número até a borda inferior do painel.

8. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato do referido painel lateral (2, 2') comportar duas chanfraduras (21, 21', 22, 22') destinadas a formar duas meias-janelas e pelo fato das nervuras (23, 23', 26, 26', 27, 27', 28, 28', 29, 29') formarem pelo menos uma estrutura de reforço em forma de X que compreende um núcleo (23, 23') que constitui um caixilho lateral comum às duas meias-janelas (21, 21', 22, 22').

9. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de pelo menos um painel (2', 2''') compreender pelo menos uma abertura (34', 35', 34''', 35''') através de um espaço delimitado pelas nervuras, e da abertura estar escondida pela camada externa.

10. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO,

de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de pelo menos uma longarina horizontal (130''') colocada sobre a pele externa, se estender na abertura (34''', 35''') delimitada por nervuras do painel (2'''), e ficar solidária da camada externa e do painel que compreende a abertura.

11. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de pelo menos um painel (2, 2'', 4, 6) constituir um invólucro com nervuras cujas nervuras delimitam entre si pelo menos um alvéolo (34, 34'', 35, 35'', 36, 37, 38, 39, 50, 51, 53, 70, 71, 72, 73, 74, 75) cujo fundo é contínuo,

12. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato das nervuras delimitarem entre si alvéolos dos quais pelo menos um recebe um material isolante térmico e/ou acústico.

13. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de compreender, em seu lado interno, uma camada de fechamento e de revestimento.

14. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de pelo menos um painel (8) destinado a receber uma porta compreender nervuras que constituem pelo menos um dos caixilhos laterais da porta.

15. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de pelo menos uma rede de tipo conduto de ventilação ou de aquecimento, cabos elétricos ou distribuição de fluido serem recebidos em um espaço delimitado pela camada externa e pelo menos uma nervura de pelo menos um painel.

16. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de pelo

menos um painel ser constituído de uma placa de material compósito do tipo que compreende uma rede de fibras impregnada por uma resina, modelada por moldagem, ou ser constituído de uma placa metálica recortada ou estampada.

17. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato da camada externa (10) ser uma folha recortada para formar as aberturas, de material compósito ou de metal, de matéria plástica.

18. FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, de acordo com uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato dos painéis e/ou da camada externa estarem montados por colagem, por rebitagem, por união com pinos, por colagem e rebitagem, por colagem e união com pinos, por clinchagem ou por soldagem.

19. VEÍCULO FERROVIÁRIO, que compreende uma caixa, caracterizado pelo fato de pelo menos uma face lateral da caixa ser conforme uma face lateral tal como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 18.

20. PAINEL COMPÓSITO OU METÁLICO ESTAMPADO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA PAREDE LATERAL DE UMA CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, caracterizado por ser conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 18.

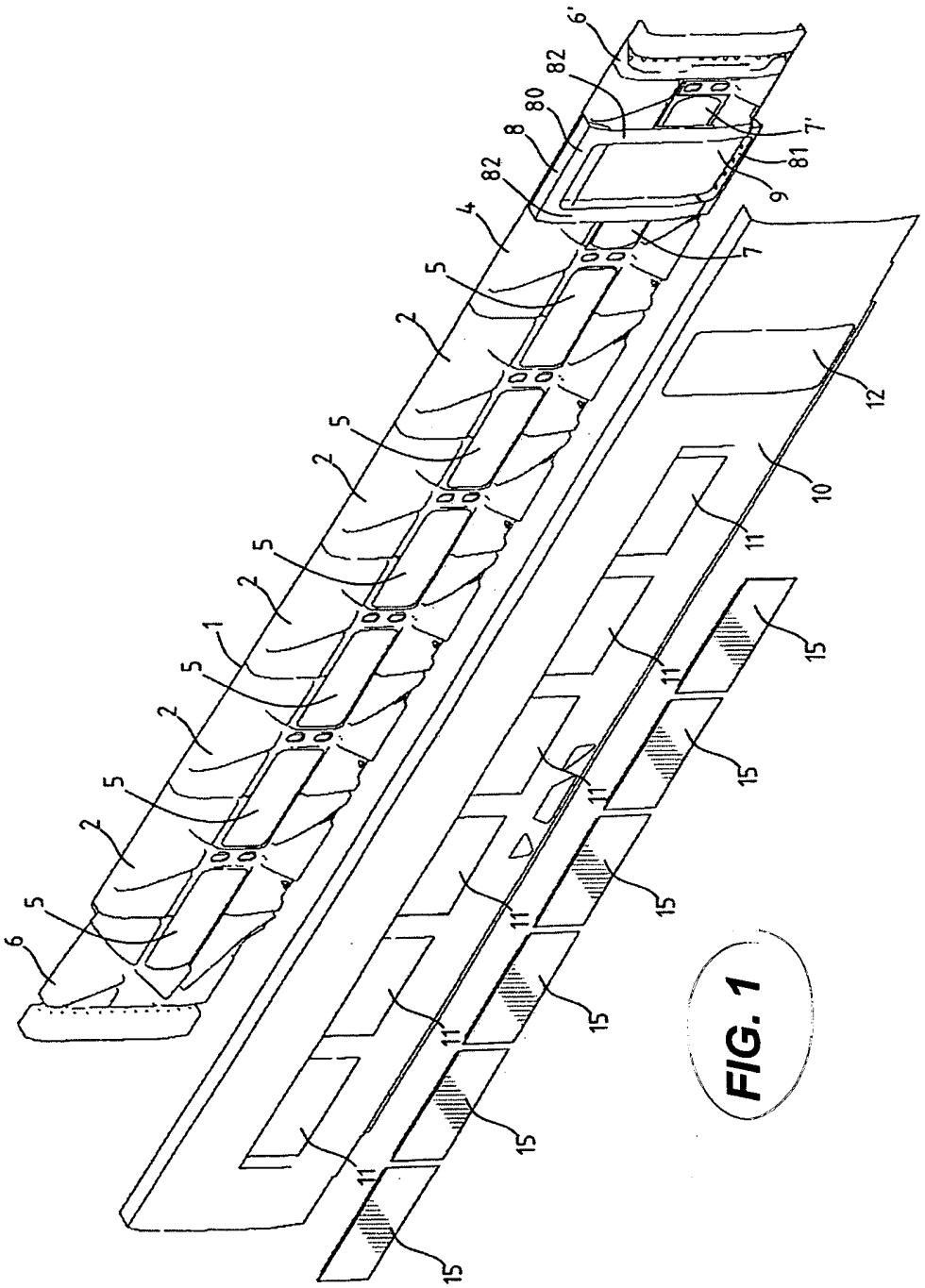


FIG. 1

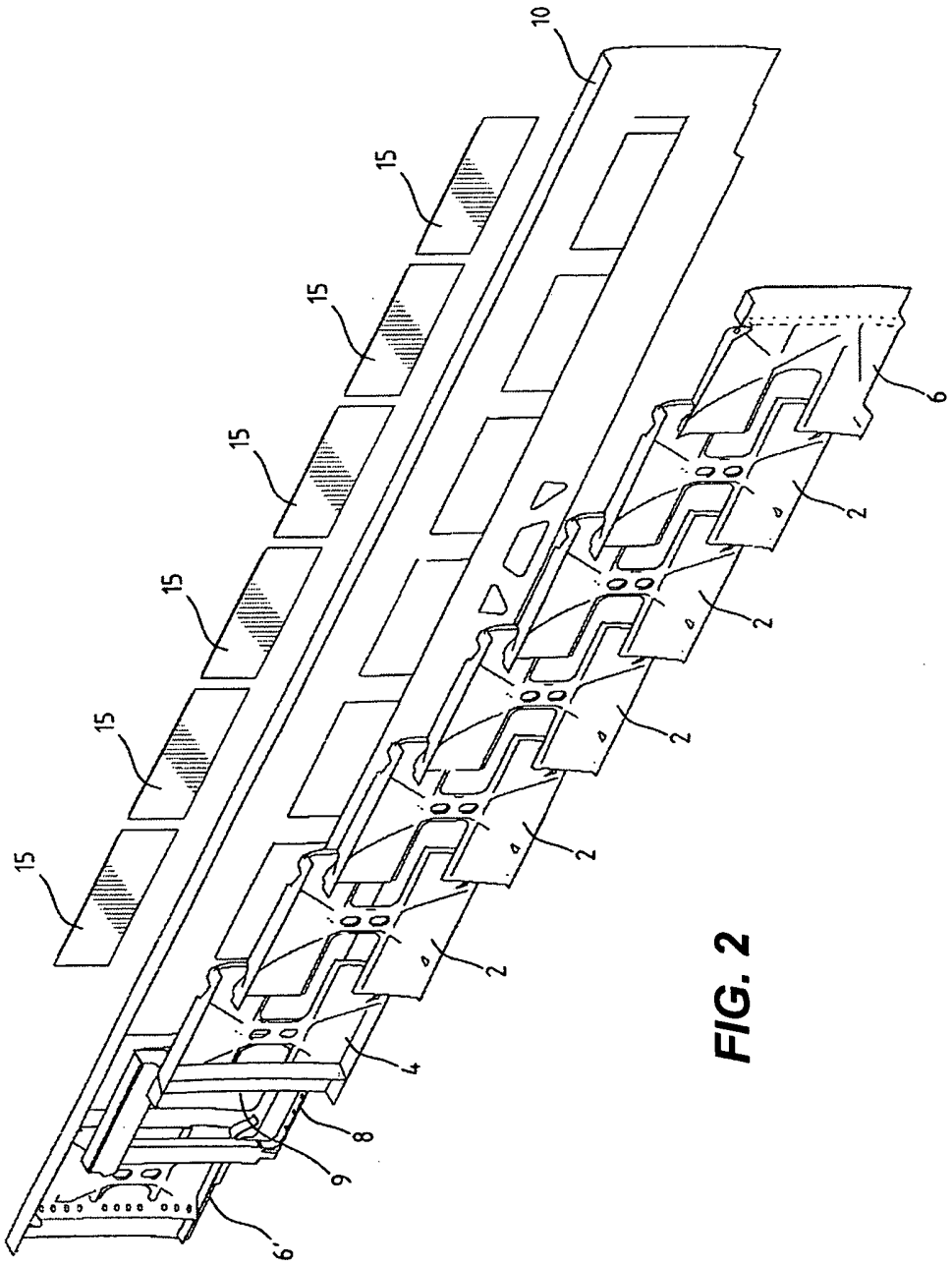


FIG. 2

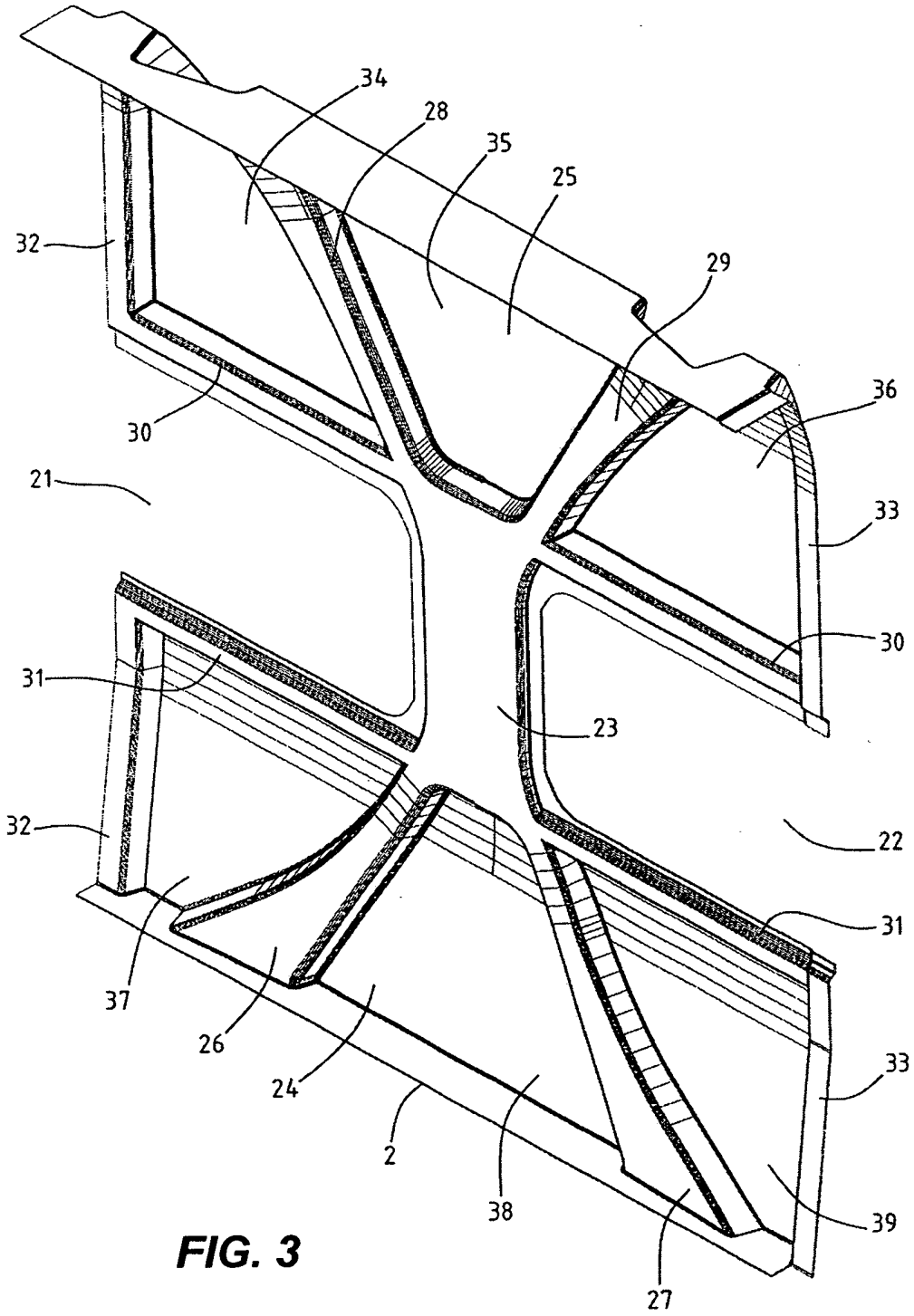


FIG. 3

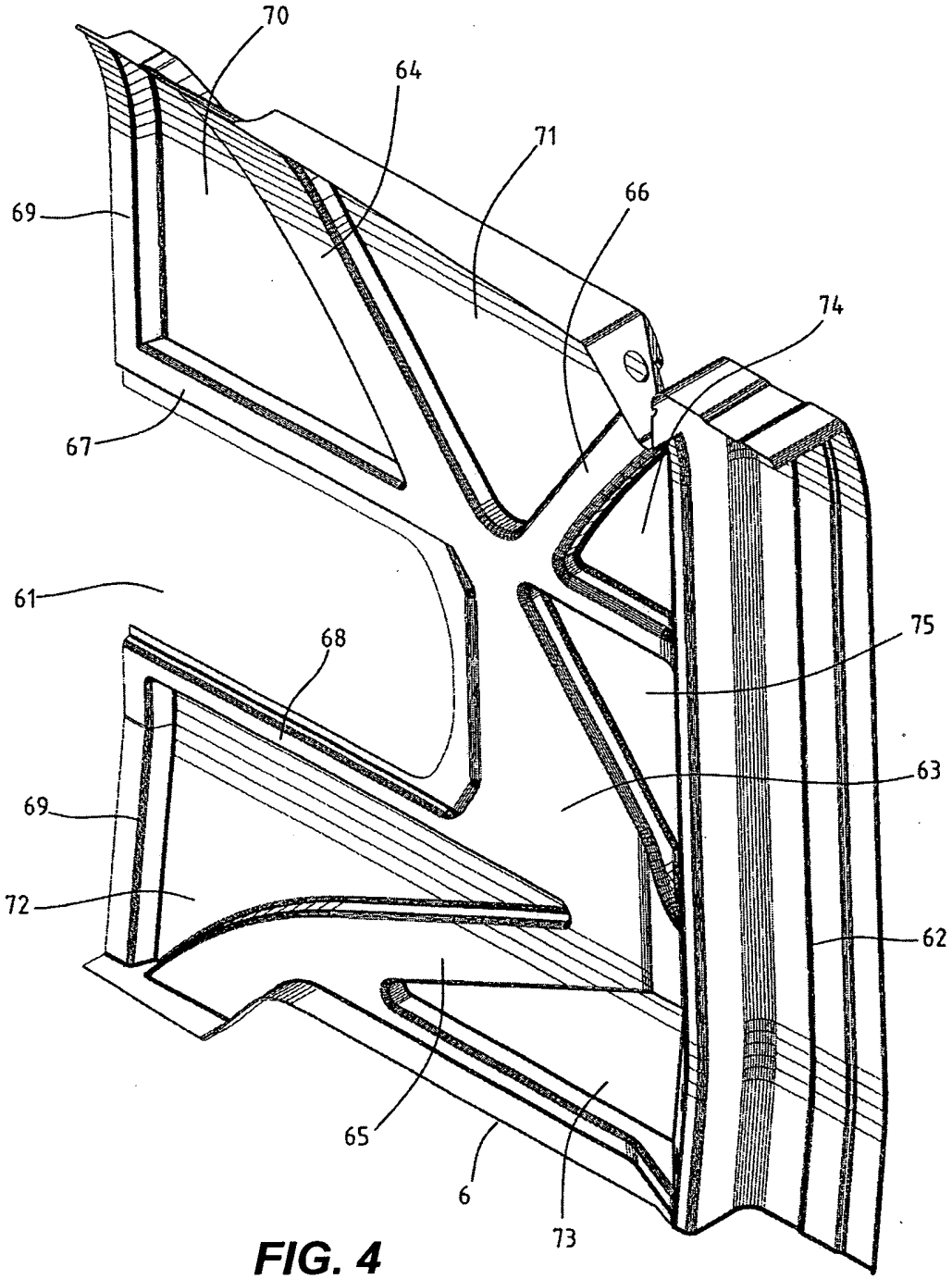


FIG. 4

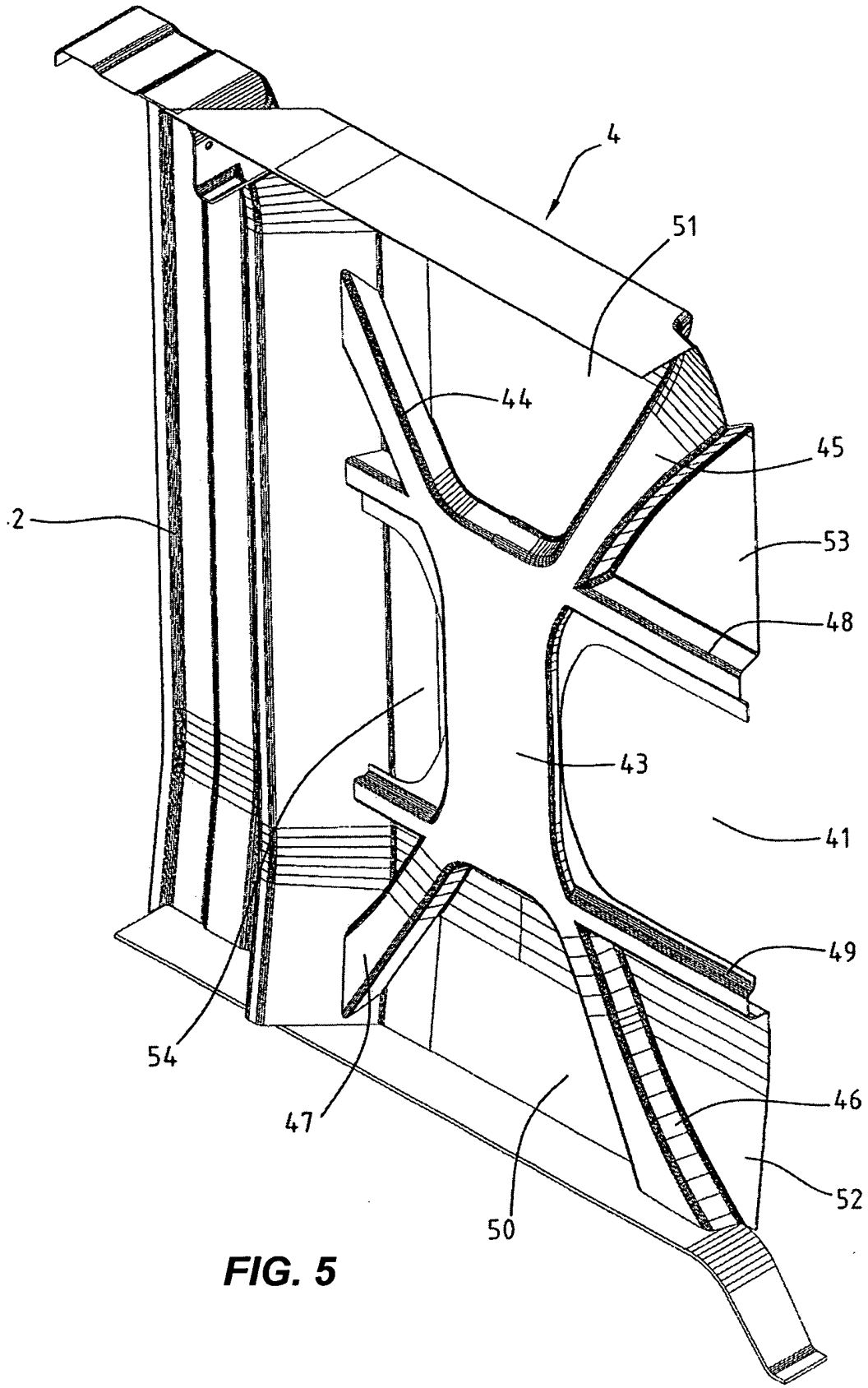


FIG. 5

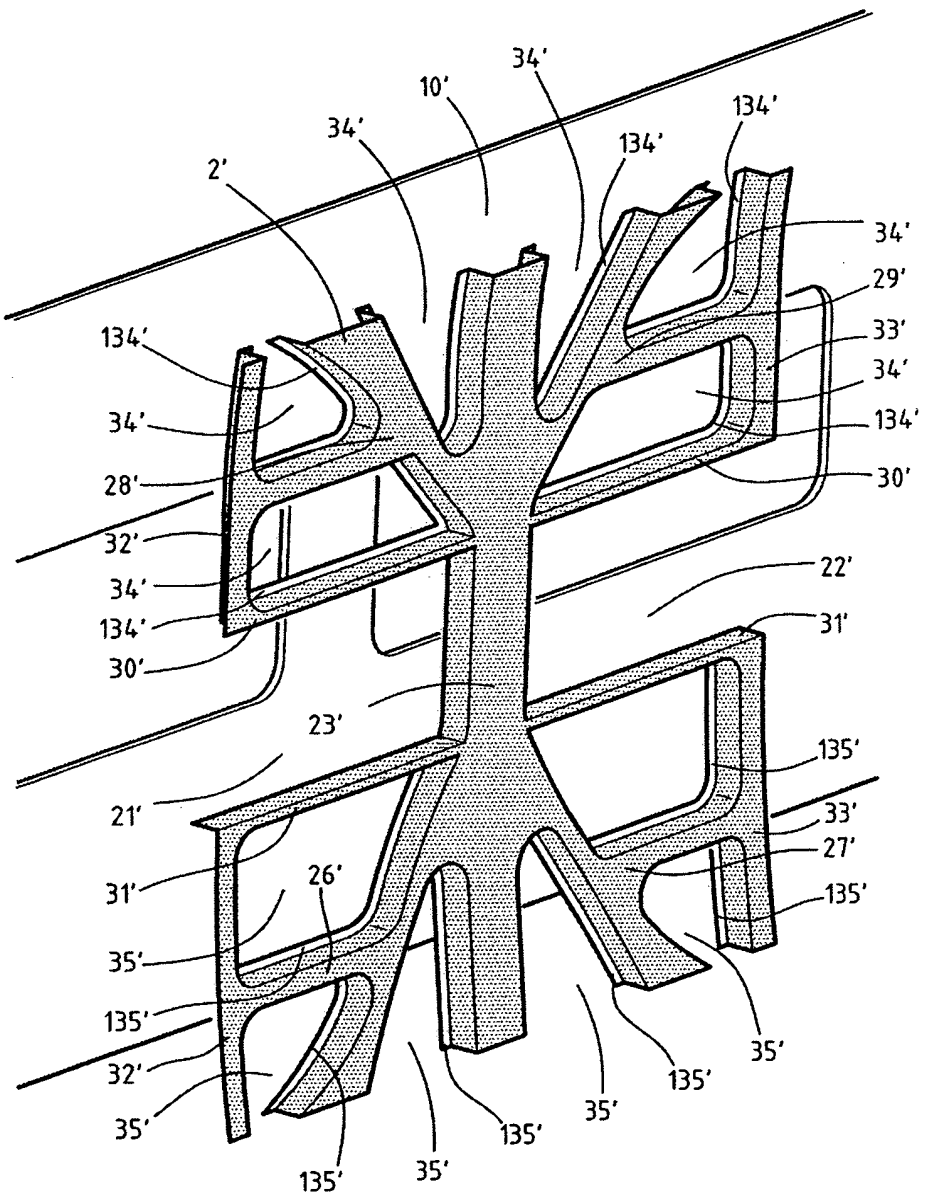

34'
10'
34'
134'
134'
2'
34'
29'
134'
33'
34'
34'
134'
28'
30'
32'
22'
34'
31'
134'
30'
23'
135'
21'
33'
27'
31'
26'
135'
35'
135'
32'
35'
35'
135'
35'
135'
35'
135'

FIG. 6

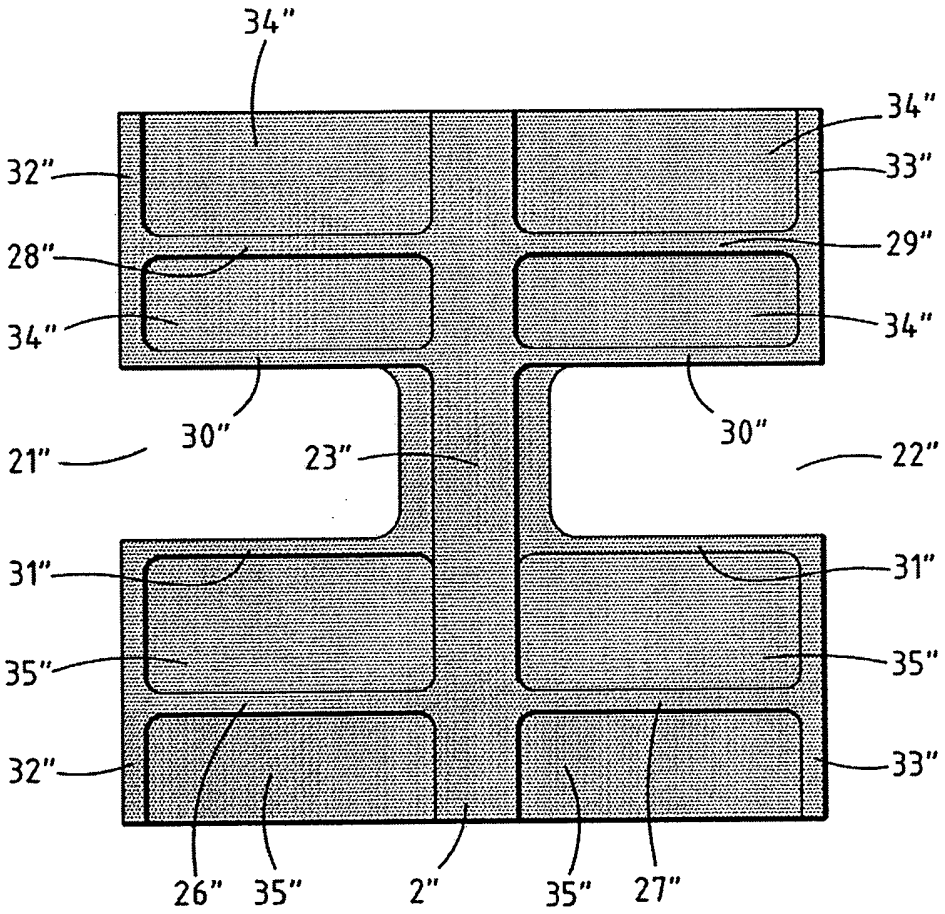


FIG. 7

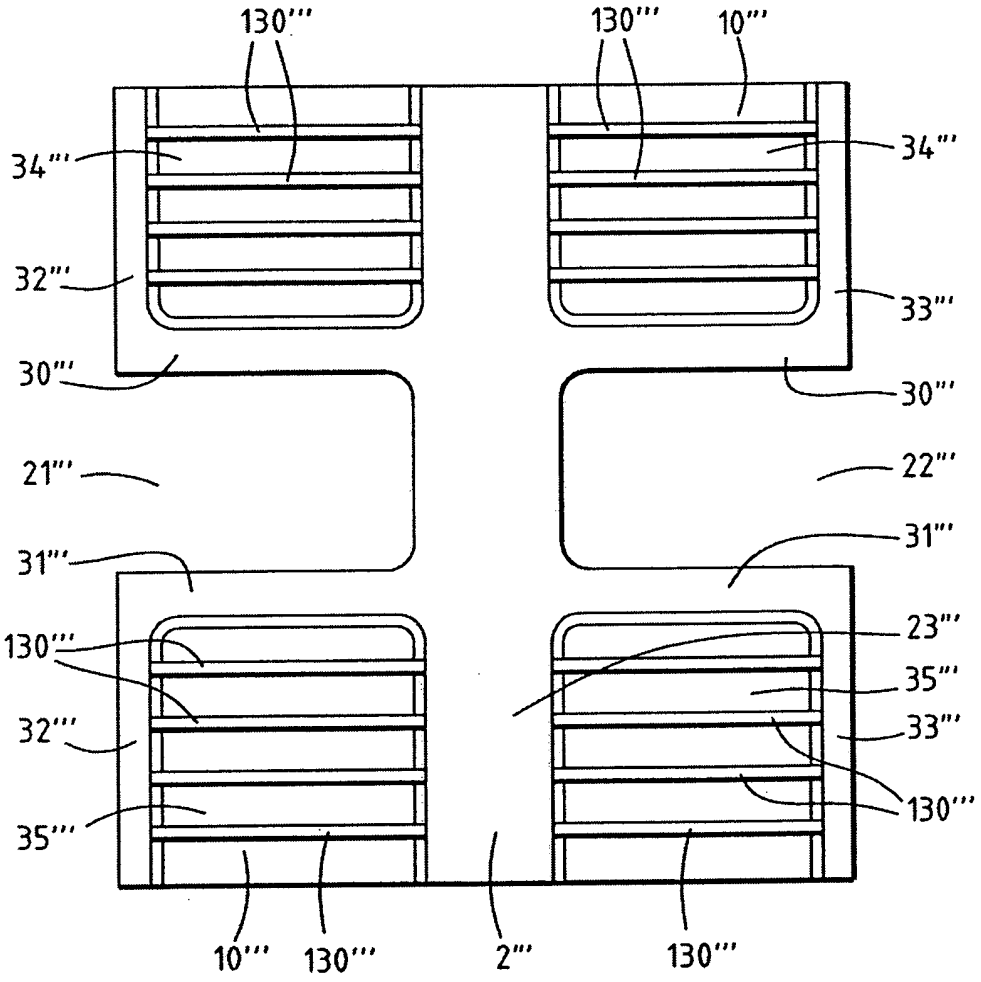

130'''
130'''
10'''
34'''
34'''
32'''
33'''
30'''
30'''
21'''
22'''
31'''
31'''
130'''
23'''
35'''
32'''
33'''
130'''
35'''
10'''
130'''
2'''
130'''

FIG. 8

PI0701929-7

RESUMO

"FACE LATERAL DE CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO, VEÍCULO FERROVIÁRIO E PAINEL COMPÓSITO OU METÁLICO ESTAMPADO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA PAREDE LATERAL DE UMA CAIXA DE VEÍCULO FERROVIÁRIO"

Face lateral de caixa de veículo ferroviário, caracterizada pelo fato de compreender uma estrutura formada de uma montagem de uma pluralidade de painéis adjacentes (2, 4, 6, 6', 8) e uma camada externa (10) aderente à estrutura que se estende sobre pelo menos dois painéis adjacentes, e a montagem de painéis e a camada formam um conjunto estratificado, sendo que cada painel (2, 4, 6, 6', 8) comporta nervuras dispostas de modo a assegurar a rigidez vertical e a rigidez horizontal da face lateral. A camada externa (10) se estende sobre todo o comprimento da face lateral.