



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

(11) PI 0817307-9 B1

(22) Data do Depósito: 24/09/2008

(45) Data de Concessão: 28/08/2018



(54) Título: PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UM COMPONENTE COMPÓSITO, COMPONENTE COMPÓSITO E USO DO MESMO

(51) Int.Cl.: B32B 5/20; B32B 27/34; B32B 15/08; B29C 44/32; B32B 15/18; B32B 15/20; B32B 37/15

(30) Prioridade Unionista: 26/09/2007 DE 10 2007 046 226.5

(73) Titular(es): THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG

(72) Inventor(es): THORSTEN BÖGER; PETER KLAUKE; OLIVER KLEINSCHMIDT; CHRISTOPH FILTHAUT; INGO ROGNER; OLIVER THÖLE

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/03/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UM COMPONENTE COMPÓSITO, COMPONENTE COMPÓSITO E USO DO MESMO"**.

Descrição

[001] A presente invenção refere-se a um componente compósito que tem pelo menos uma primeira e uma segunda chapa de metal com pelo menos, uma camada de um polímero, disposta entre a primeira e a segunda chapa de metal, a um processo para a fabricação de um componente compósito correspondente, bem como, ao seu uso.

[002] Na construção de veículos automotores são empregados componentes leves em alto grau, que ao lado de um peso pequeno precisam apresentar adicionalmente resistência e rigidez altas. Muitas vezes os componentes leves correspondentes servem, por exemplo, em uma carroceria de veículo automotor, também como partes da chapa de revestimento, de tal modo que suas superfícies, de modo correspondente, precisam satisfazer altas exigências. Uma abordagem para o alcance desse objetivo é combinar diversos materiais entre si. Assim, por exemplo, do pedido de patente publicado 10 2004 022 677 A1 são conhecidos componentes de compósito, que, como uma estrutura de sanduíche, são constituídos de duas chapas externas de metal, e de uma camada de polímero interna, sendo que a camada de polímero é executada como material de espuma. Sem dúvida para a ligação das partes de metal com a camada de polímero precisa ser aplicado cuidadosamente um adesivo ou um agente de adesão. Além disso, é publicada uma tira de transporte dupla, que deve limitar a espessura da camada de espuma reativa e, através de seções que podem ser aquecidas, deve apoiar o processo de formação de espuma reativo.

[003] Além disso, do pedido de patente europeu publicado EP 1 504 892 A1 é conhecido prover, entre duas chapas de metal, uma camada de polímero, constituída de uma poliamida ou de uma mistura

de polietileno e poliamida. Contudo, em relação ao seu peso, esse componente compósito é incapaz de melhoria.

[004] Partindo disso, à presente invenção cabe a tarefa de sugerir um componente compósito otimizado em relação ao seu peso, o qual, ao mesmo tempo, pode ser fabricado de modo simples.

[005] A tarefa apresentada acima é solucionada de acordo com um primeiro ensinamento da invenção em questão para um componente compósito pelo fato de que a camada de polímero apresenta pelo menos uma camada de polímero espumado de um polímero termoplástico, sendo que a camada de polímero espumado apresenta bolhas de gás com uma porcentagem de volume de 1% a 80%, em particular, de 5 a 70%.

[006] Tem-se mostrado que o uso de uma camada de polímero espumado pode contribuir nitidamente para a redução de peso de um componente compósito, com resistência e rigidez que permanecem iguais. Através da colocação e rigidez de bolhas de gás na camada de polímero espumado o peso dos componentes de compósito e o consumo de polímeros durante a fabricação da camada de espuma podem ser reduzidos através da substituição da porcentagem de volume correspondente, pelo que também os custos para a fabricação podem ser reduzidos. Além disso, através do uso de polímeros termoplásticos pode ser abolido o uso de um adesivo como agente de adesão, uma vez que uma ligação ao componente de metal pode ser obtida por meio de um aquecimento e resfriamento do polímero termoplástico.

[007] De acordo com uma primeira execução do componente compósito de acordo com a invenção, a camada de polímero espumado é constituída de um polímero termoplástico, resistente à temperatura. Polímeros termoplásticos, resistentes à temperatura no contexto da presente invenção são, por exemplo, polímeros que durante um aquecimento de até 210°C por um curto tempo, e durante um aquecimento de

até 190°C por, pelo menos, 20 min não mostram nenhuma perda de forma. Com isso, o componente compósito é apropriado para resistir, em particular, às etapas de pintura seguintes com endurecimento em seguida da camada de verniz.

[008] Se a camada de polímero espumado contiver uma poliamida ou uma mistura de poliamida, os custos de material para a camada de polímero espumado podem ser mantidos baixos. Além disso, a poliamida, bem como uma mistura de poliamida correspondente, é resistente à temperatura. Uma mistura de poliamida preferida é, por exemplo, uma mistura de polietileno e poliamida, em particular, uma poliamida de PA6 com uma parte de polietileno enxertado e um copolímero reativo.

[009] De acordo com um próximo exemplo de execução do componente compósito de acordo com a invenção, a espessura de camada da camada de polímero espumado se situa entre 50 μm e 5000 μm , de preferência, entre 200 μm e 1000 μm . No caso das espessuras de camada mencionadas, por um lado, é dada a necessária resistência e rigidez do compósito. Por outro lado, é obtida uma redução de peso suficiente em relação ao material sólido.

[0010] De acordo com uma forma de execução aperfeiçoada seguinte da parte compósita de acordo com a invenção, a espessura da chapa de metal empregada se situa entre 0,15 mm e 3,0 mm. De preferência, é empregada uma espessura da chapa de metal de 0,2 a 0,5 mm, em particular, de 0,2 a 0,4 mm, uma vez que nessa faixa, as propriedades de deformação otimizadas são dadas, por exemplo, com respeito ao uso como parte da chapa de revestimento de uma carroceria de veículo automotor do componente compósito de acordo com a invenção.

[0011] A fim de adaptar o componente compósito a um uso específico de modo otimizado, as espessuras de chapa para a primeira e

a segunda chapa de metal podem ser diferentes.

[0012] Do mesmo modo, quanto à aplicação específica, as chapas de metal podem ser constituídas de ligas de aço, também de aço inoxidável, de alumínio, de magnésio e/ou de titânio. Também outros metais, que podem ser processados para formar chapas podem ser empregados no componente compósito de acordo com a invenção. Em particular, pode ser empregada também uma combinação de diferentes ligas de metal ou metais.

[0013] Para a otimização das propriedades de um componente compósito de acordo com a invenção, pelo menos uma chapa de metal é revestida de um ou dos dois lados. Os revestimentos podem ser, por exemplo, metálicos ou também orgânicos. Para isso, estão à disposição os mais diversos processos para a aplicação de revestimentos metálicos, por exemplo, aplicação eletrolítica, galvanização a quente, revestimento laminado ou também a deposição de fases de vapor física ou deposição de fases de vapor química.

[0014] É vantajoso se uma chapa de metal for tratada previamente com um verniz aderente ou com um outro tratamento prévio. Por meio do verniz aderente são melhoradas as propriedades de adesão da camada de polímero espumado. Os revestimentos, para isso, podem ser aplicados sobre a chapa de metal em um processo de revestimento com bobina. Outros processos de aplicação estão à disposição, naturalmente, do mesmo modo, para a aplicação de revestimentos orgânicos. O revestimento do componente compósito que melhora a adesão do composto geralmente é aplicado na superfície de limite para a camada de polímero espumado. Outras funções, por exemplo, finalidades decorativas, finalidades de proteção contra corrosão, ou também revestimentos que asseguram uma moldagem isenta de óleo do componente compósito também são possíveis. Uma proteção contra corrosão em duas partes pode ser obtida, por exemplo, através de lubrificação das

chapas de metal. O óleo, todavia, é retirado, normalmente, a fundo antes da fabricação do componente compósito.

[0015] O componente compósito de acordo com a invenção pode ser empregado diretamente na construção de veículo automotor, se após a sua fabricação esse componente foi moldado em um processo de moldagem pós-depositado para formar uma pré-forma ou para formar um molde final.

[0016] De acordo com um segundo ensinamento da invenção em questão, a tarefa apresentada acima para um processo de acordo com a invenção para a fabricação de um componente compósito é solucionada pelo fato de que uma primeira chapa de metal é desenrolada de uma primeira bobina, e uma segunda tira de metal é desenrolada de uma segunda bobina,

- sobre, pelo menos, uma tira de metal é aplicada uma camada de polímero termoplástico espumado;

- a formação da camada de polímero espumado ocorre através da introdução física de bolhas de gás na fusão de polímero, de tal modo que a camada de polímero espumado apresenta uma porcentagem de volume de bolhas de gás de 1% a 80%, de preferência, de 5 a 70%;

- a primeira tira de metal, a camada de polímero termoplástico espumado e a segunda tira de metal são ligadas entre si devido à influência da temperatura e à atuação da pressão e

- o componente compósito fabricado em formato de tira é enrolado em uma bobina, ou é cortado para formar componentes de compósito em formato de chapa.

[0017] Como já foi apresentado, tem-se mostrado que, o uso de uma camada de polímero termoplástico espumado com uma porcentagem de volume de bolhas de gás de 1% a 80%, de preferência, de 5 a 70% leva a uma redução nítida do peso de um componente compósito

constituído de duas chapas de metal e de uma camada de polímero disposta entre elas, e ao mesmo tempo, não precisa mais ser usado um adesivo como agente de adesão. Isto simplifica a fabricação do componente compósito claramente, e leva a componentes mais leves de compósito. Se a execução da camada de polímero espumado, além disso, ocorrer através da introdução física de bolhas de gás na fusão de polímero com uma porcentagem de volume de 1% a 80%, de preferência, de 5 a 70%, pode ter influência direta sobre a espessura do polímero espumado fabricado. No gás empregado durante a formação de espuma pode se tratar, por exemplo, de ar, dióxido de carbono, de oxigênio ou de um outro gás qualquer, ou eventualmente, também de uma combinação de gases.

[0018] O processo para a fabricação do componente compósito de acordo com a invenção é caracterizado pelo fato de que, de acordo com uma próxima forma de execução, a camada de polímero espumado é aplicada como filme extrudado previamente sobre a primeira tira de metal, ou a camada de polímero espumado é extrudada diretamente sobre a primeira tira de metal. O filme extrudado previamente pode ser colocado à disposição simplesmente através de uma outra bobina, e pode ser ligado de modo correspondente com as tiras de metal através da admissão de pressão e do aquecimento. Uma outra simplificação do processo é obtida pelo fato de que a camada de polímero espumado é extrudada diretamente sobre a primeira tira de metal, sendo que é utilizado o fato de que, durante a extrusão, a camada de polímero espumado existe imediatamente em um estado que apresenta as propriedades de adesão.

[0019] De acordo com uma próxima execução do processo, de acordo com a invenção antes da aplicação da camada de polímero espumado, a primeira tira de metal e/ou a segunda tira de metal é aquecida antes da aplicação sobre a camada de polímero espumado. O

aquecimento leva ao fato de que a camada de polímero termoplástico espumado permanece no limite para o metal no estado macio, e quanto a isso provoca uma boa aderência na chapa de metal. Em virtude do efeito isolante das bolhas de gás, as temperaturas podem ser mantidas mais baixas, e uma ampla janela de temperatura é possibilitada para o processo de ligação.

[0020] Além disso, é vantajoso ligar entre si a primeira tira de metal, a camada de polímero espumado e a segunda tira de metal por meio do uso de uma prensa de banda dupla, sendo que, dentro da prensa de banda dupla, ocorre uma condução regulada de pressão e de temperatura, bem como, uma regulação de distância. Em oposição aos cilindros empregados normalmente, contra-apoiados através da prensa de banda dupla por meio da condução e temperatura, bem como, através da condução de pressão de modo visado, pode ter influência sobre a adesão da camada de polímero espumado nas tiras de metal, e a esse respeito pode ser colocado à disposição um componente compósito melhorado em formato de tira. Em particular, com esse processo podem ser obtidas espessuras da camada de polímero espumado mais uniformes, ajustáveis exatamente através de toda a largura, de tal modo que os componentes de compósito fabricados com ele podem ser muito bem-empregados como partes da chapa de revestimento, com as máximas propriedades de superfície.

[0021] De acordo com uma forma de execução vantajosa, a prensa de banda dupla apresenta, pelo menos, uma zona de aquecimento, e uma zona de resfriamento, bem como, uma zona de pressão opcional. A zona de aquecimento e a zona de resfriamento providenciam um processo de ligação controlado na área da prensa dupla. Para a zona de aquecimento e a zona de resfriamento, de preferência, está prevista respectivamente, uma tira sem fim para a condução do componente compósito, a fim de melhorar ainda mais a condução de temperatura. A

zona de pressão opcional prevista pode ser usada para a calibragem e pode ser realizada, por exemplo, através de um par de cilindros. Através de um par de cilindros podem ser ajustadas de modo muito exato pressões maiores, a fim de obter uma uniformidade melhorada da espessura do componente compósito em formato de tira. No resultado, o componente compósito em formato de tira também apresenta uma superfície melhorada.

[0022] Para a condução de temperatura otimizada, de preferência, antes da ligação, a segunda tira de metal é aquecida com a camada de polímero espumado, e com a primeira tira de metal, de tal modo que na admissão de pressão pós-depositada não precisa ocorrer nenhum aquecimento completo da segunda tira de metal.

[0023] Uma estabilização melhorada da formação de bolhas durante a formação de espuma da camada de polímero espumado, de acordo com uma forma de execução próxima é obtida pelo fato de que pelo menos um gás polar ou uma mistura de gás contendo, pelo menos, um gás polar é empregado para formação de espuma.

[0024] Se, de acordo com uma outra forma de execução vantajosa do processo de acordo com a invenção na prensa de banda dupla, são empregadas tiras de laminado, cuja superfície exterior, que fica sobre o componente compósito em formato de tira, é revestida e opcionalmente a superfície é processada, então as superfícies exteriores do componente compósito em formato de tira podem ser protegidas contra influências negativas de produção e falhas de produção. Por exemplo, por meio das tiras de laminado revestidas e esmerilhadas com silicone podem ser obtidos resultados muito bons com respeito à qualidade de superfície do componente compósito em formato de tira.

[0025] Finalmente, o processo de acordo com a invenção pode ser conformado de modo mais vantajoso pelo fato de que o componente

compósito em formato de tira é moldado antes e/ou depois da separação para formar componentes de compósito em formato de chapa. Isso resulta em uma forma de fabricação particularmente econômica do componente compósito em formato de tira de acordo com a invenção.

[0026] De acordo com um terceiro ensinamento da invenção em questão, o componente compósito de acordo com a invenção é empregado, de forma vantajosa na construção de veículo automotor, de avião, de navio, de submarino, de veículo de trilho, de viagem espacial ou de construção civil. Ou seja, resultam vantagens através do componente compósito de acordo com a invenção, sobretudo ali, onde conceitos de construção leve forçam para a economia de peso.

[0027] Então existe uma infinidade de possibilidades de conformar e aperfeiçoar o componente compósito de acordo com a invenção, seu processo de fabricação e seu uso. Para isso, é remetido à descrição de dois exemplos de execução em ligação com o desenho. No desenho é mostrado:

na figura 1 em uma vista em corte esquemática, um primeiro exemplo de execução de um componente compósito de acordo com a invenção,

na figura 2 uma representação esquemática de um dispositivo para a realização de um primeiro exemplo de execução do processo de acordo com a invenção para a fabricação de um componente compósito e

na figura 3 uma representação esquemática de um dispositivo para a realização de um segundo exemplo de execução.

[0028] O componente compósito 1 representado na figura 1 é constituído de uma primeira chapa de metal 2, de uma segunda chapa de metal 3, bem como, de uma camada de polímero espumado 4 disposta entre as duas chapas de metal. De acordo com o exemplo de execução em questão do componente compósito 1 de acordo com a invenção, a

camada de polímero espumado 4 é constituída de um polímero espumado resistente à temperatura, de uma mistura de polietileno e poliamida com bolhas de gás com uma porcentagem de volume de 40%. Através do uso de um polímero espumado, a massa do polímero é nitidamente reduzida entre as chapas de metal, sem piorar as propriedades de resistência. Em virtude dessa economia de peso, os componentes de compósito 1 de acordo com a invenção podem ser empregados particularmente bem para conceitos de construção leve na construção de veículo automotor, de avião, ou na construção de veículo de trilho. Em virtude das propriedades dos componentes de compósito resultam outras áreas de aplicação na construção leve não mencionadas aqui.

[0029] Na figura 2 agora está representado esquematicamente um dispositivo para a fabricação de um exemplo de execução de um componente compósito 1 de acordo com a invenção. Através de uma primeira bobina 5 é colocada à disposição uma primeira tira de metal 6, que é preaquecida em um trecho de aquecimento 7. A tira de metal 6 pode ser constituída de diversos metais ou de ligas, por exemplo, de aço, de alumínio, de titânio etc. No caso de ligas de aço, a tira de metal tem, de preferência, uma espessura de 0,15 até 0,8 mm, a fim de poder ser particularmente bem-empregada como chapa de revestimento na construção de carroceria. No caso do uso de outros metais para a fabricação do componente compósito, também podem ser empregadas outras espessuras das chapas de metal.

[0030] No exemplo de execução representado do processo de acordo com a invenção, a camada de polímero espumado é entrosada através de um extrusor 8 diretamente sobre a primeira tira de metal 6, sendo que o extrusor 8 é formado, por exemplo, de três unidades. A primeira unidade 9 funde o granulado de polímero, ao passo que a segunda unidade 10 introduz, de preferência, fisicamente bolhas de gás, por exemplo, bolhas de ar na fusão de polímero, para a formação do

polímero espumado. Finalmente, a fusão de polímero deslocada com bolhas de gás é entrosada sobre a tira de metal 6, através de um bocal de extrusão 11, e forma ali uma camada de polímero espumado 4. A segunda tira de metal 12 é colocada à disposição através do desenrolar de uma bobina 13, e antes do contato com a camada de polímero espumado 4 é aquecida em um trecho de aquecimento 14. O trecho de aquecimento 14, como o trecho de aquecimento 7, está adaptado ao metal a ser aquecido. Por exemplo, no uso de uma liga de aço é apropriado um aquecimento indutivo da tira de metal. Mas também podem ser usados outros processos para o aquecimento da tira de metal.

[0031] O contato entre a segunda tira de metal 12 e a camada de polímero espumado 4 é realizado de preferência, só dentro da prensa de banda dupla 15, de tal modo que através do aquecimento visado, em uma zona de aquecimento 15a, por exemplo, segmentada em temperaturas entre 210 e 270°C, a camada de polímero espumado 4 deslocada com bolhas de ar é ligada entre as tiras de metal 6, 12. Na área das zonas de aquecimento 15a, a prensa de banda dupla pode aplicar uma sobrepressão de até 3 MPa (30 bar). A pressão formada é suficiente para uma homogeneidade da passagem de calor, e para uma boa fusão da camada de polímero espumado 4.

[0032] Em um outro estágio, em uma zona de pressão 15b, por exemplo, por meio de cilindros de pressão não-representados, pode atuar uma alta pressão linear de até 2 MPa (20 bar) sobre o componente compósito 1 em formato de tira, pelo que a aderência entre a chapa de metal 6, 11 e a camada de polímero espumado pode melhorar. O componente compósito 1 em formato de tira, em seguida, em um terceiro estágio, é resfriado de modo definido em uma zona de resfriamento 15b segmentada, a fim de calibrar a espessura do composto total. Caso seja necessário, no lado de saída da prensa de banda dupla de dois estágios, pode ser disposta uma unidade de resfriamento adicional, a fim de poder

abaixar mais a temperatura no componente compósito 1 em formato de tira, por exemplo, por meio de pulverização.

[0033] Em seguida, o componente compósito 1 em formato de tira pode passar por uma separação ou por uma moldagem para a fabricação de um componente compósito pronto ou de um produto semi-acabado. Os dispositivos correspondentes não estão representados na figura 2.

[0034] Enfim, a figura 3 mostra, em uma vista esquemática, um dispositivo para a realização de um segundo exemplo de execução do processo de acordo com a invenção, no qual uma primeira tira de metal 6 é aquecida através de um rolo de aquecimento 17a. A temperatura do rolo de aquecimento 17 pode ser, por exemplo, 240°C. O extrusor 18 extrusa diretamente sobre a primeira tira de metal 6 uma camada de polímero espumado 4, sendo que, no interior do extrusor, é introduzido gás sob pressão fisicamente na fusão de material sintético que durante o alívio de pressão na saída do extrusor 18 expande e forma finas bolhas de gás. A porcentagem de volume de bolhas de gás pode ser de 1 a 80%, de preferência, de 5 a 70%. Com 40% da porcentagem de volume de bolhas de gás, do mesmo modo, foram obtidos resultados muito bons. De modo alternativo, a camada de polímero espumado, porém, também pode ser alimentada como filme 4' através de uma bobina 18a, o que está indicado na figura 3.

[0035] Uma alta segurança do processo na formação de bolhas de gás resultou no uso de uma mistura de polietileno e poliamida em ligação com uma mistura de um gás unipolar, por exemplo, oxigênio. Por isso, bons resultados também foram obtidos com o uso de ar para a formação de bolhas.

[0036] Antes da entrada na prensa de banda dupla 20 é realizada uma regranulagem da tira de borda com uso de um dispositivo 19, que

retira restos ressaltados da camada de polímero espumado, os processa completamente e, por exemplo, os conduz triturados novamente ao processo de produção.

[0037] A segunda tira de metal 12 é, então, desenrolada através de uma bobina 13, e através de um rolete de aquecimento 17b é aplicada sobre a camada de polímero espumado 4. Em virtude da alta temperatura da segunda tira de metal, pode ocorrer uma ligação por meio de fusão da camada de polímero espumado 4 entre a segunda tira de metal e a camada de polímero espumado 4. Para isso, a primeira tira de metal 6 com a camada de polímero espumado 4 disposta sobre ela e a segunda tira de metal 12 é conduzida à prensa de banda dupla 20.

[0038] A prensa de banda dupla 20 apresenta três áreas, uma zona de aquecimento 21, uma zona de pressão 22 e uma zona de resfriamento 23, sendo que a zona de resfriamento 23 e a zona de aquecimento 21 apresentam, respectivamente, tiras de laminado 24a, 24b, 24c, 24d separadas. Na zona de aquecimento 21, no exemplo de execução em questão com uma pressão pequena de aproximadamente 20 até 50 KPa (0,2 até 0,5 bar), é ajustada uma temperatura de aproximadamente 230°C através de um meio de têmpera que flui através das placas 25a e 25c. Mas o meio de têmpera também pode apresentar temperaturas mais altas, por exemplo, 260°C.

[0039] Cilindros de laminado 22a e 22b, que formam a zona de pressão 22 no exemplo de execução em questão, depois da passagem através da zona de aquecimento 21, exercem uma pressão sobre o componente compósito 1 em formato de tira, a qual pode ficar, por exemplo, na faixa de aproximadamente 1,2 MPa (12 bar).

[0040] As desigualdades, por exemplo, na espessura do componente compósito em formato de tira são igualadas desse modo. Mas também é concebível que pressões mais altas sejam exercidas sobre o componente compósito pelos cilindros de laminado. Por exemplo, a

compressão pode ter até 50 ou 100 kN.

[0041] De preferência, a fenda, que existe na zona de aquecimento 21 devido às tiras de laminado 24a e 24c, deve passar em formato de cunha, de tal modo que a camada de polímero espumado 4 seja comprimida. Para o aperfeiçoamento da uniformidade, as placas 25a e 25c, bem como, 25b e 25d são dispostas em torno de uma meia placa, deslocadas uma contra a outra.

[0042] Na zona de resfriamento 23, o componente compósito 1 em formato de tira é resfriado a uma temperatura de menos que 180°C. Através das placas 25b e 25d, além disso, é exercida uma pressão de aproximadamente 20 até 50 KPa (0,2 até 0,5 bar) sobre o componente compósito 1 em formato de tira. Em virtude das pressões baixas, uma vedação de borda, como era usual até o momento, quando foram empregadas pressões altas, não é mais necessária, e com isso, facilita o processo de fabricação nitidamente.

[0043] Para isso, as placas 25b e 25d são atravessadas por um meio de resfriamento. Por exemplo, as placas 25b e 25d podem ser atravessadas por um meio de resfriamento com uma temperatura de 20°C, a fim de obter um resfriamento significativo do componente compósito. Em seguida, o componente compósito 1 em formato de tira atravessa, pelo menos, um dispositivo de resfriamento 26. O resfriamento ocorre através de pulverização de água 26a e posterior laminação por esmagamento 26b para a remoção da água.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a fabricação de um componente compósito (1) que compreende pelo menos uma primeira e uma segunda chapa de metal (2, 3) com pelo menos uma camada de um polímero (4) disposta entre a primeira e a segunda chapas de metal (2, 4),

caracterizado pelo fato de que,

uma primeira tira de metal (6) é desenrolada a partir de uma primeira bobina (5), e uma segunda tira de metal (12) é desenrolada a partir de uma segunda bobina (13);

uma camada de polímero termoplástico espumado (4) contendo uma mistura de poliamida e polietileno ou uma poliamida PA6 com uma proporção de polietileno enxertado e um copolímero reativo é aplicada em pelo menos uma tira de metal;

a camada de polímero espumado (4) é produzida introduzindo fisicamente bolhas de gás na fusão de polímero, de tal modo que a camada de polímero termoplástico espumado (4) compreende bolhas de gás com uma porcentagem em volume de 1% a 80%,

a primeira tira de metal (6), a camada de polímero termoplástico espumado (4) e a segunda tira de metal (12) são ligadas entre si através do efeito de temperatura e de aplicação da pressão, e

o componente compósito linear (1) que é produzido é enrolado em uma bobina, ou é cortado para formar componentes de compósito em formato de chapa.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a camada de polímero espumado (4) compreende bolhas de gás com um percentual de volume de 5% a 70%.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a camada de polímero espumado (4) é aplicada sobre a primeira tira de metal (6) como folha pré-extrudada, ou a ca-

mada de polímero espumado (4) é extrudada diretamente sobre a primeira tira de metal (6).

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a primeira tira de metal (6) é aquecida antes da camada de polímero espumado (4) ser aplicada e/ou a segunda tira de metal (12) é aquecida antes de ser aplicada sobre a camada de polímero espumado (4).

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a primeira tira de metal (6), a camada de polímero espumado (4) e a segunda tira de metal (12) são ligadas entre si através do uso de uma prensa de banda dupla (20), sendo que o controle regulado de temperatura e pressão bem como a regulação de distância ocorrem dentro da prensa de banda dupla (20).

6. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a prensa de banda dupla (20) compreende pelo menos, uma zona de aquecimento (21) e uma zona de resfriamento (23).

7. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a prensa de banda dupla (20) compreende pelo menos, uma zona de aquecimento (21) e uma zona de resfriamento (23) e também uma zona de pressão (22).

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que tiras de laminado, cuja superfície exterior, que fica sobre o componente compósito linear é revestida, são utilizadas na prensa de banda dupla (20).

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que tiras de laminado, cuja superfície exterior, que fica sobre o componente compósito linear é revestida e tratada superficialmente, são utilizadas na prensa de banda dupla (20).

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o componente compósito linear é moldado antes e/ou depois da separação para formar componentes de compósito em formato de chapa.

11. Componente compósito (1), fabricado por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, compreende pelo menos uma primeira e uma segunda chapa de metal (2, 3) com pelo menos uma camada de um polímero (4) disposta entre a primeira e a segunda chapa de metal (2, 3), caracterizado pelo fato de que a camada de polímero (4) tem pelo menos uma camada de polímero espumado (4) de um polímero termoplástico contendo uma mistura de poliamida e polietileno ou poliamida PA6 com uma proporção de polietileno enxertado e um copolímero reativo, sendo que a camada de polímero espumado (4) compreende bolhas de gás com uma percentagem em volume de 1% a 80%.

12. Componente compósito de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a camada de polímero espumado (4) compreende bolhas de gás com uma percentagem em volume de 5 a 70%.

13. Componente compósito de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que a camada de polímero espumado (4) consiste em um polímero termoplástico resistente à temperatura.

14. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que a espessura da camada de polímero espumado (4) está entre 50 μm e 5000 μm .

15. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 14, caracterizado pelo fato de que a espessura da camada de polímero espumado (4) está entre 200 μm e 1000 μm .

16. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizado pelo fato de que a espessura

das chapas de metal (2, 3) que são utilizadas está entre 0,15 mm e 3,0 mm.

17. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 16, caracterizado pelo fato de que a espessura da chapa de metal das primeira e segunda chapas de metal (2, 3) é diferente.

18. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 17, caracterizado pelo fato de que as chapas de metal (2, 3) consistem em uma liga de aço, alumínio, magnésio e/ou titânio.

19. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 18, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma chapa de metal (2, 3) é revestida em um ou em ambos os lados.

20. Componente compósito de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 19, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma chapa de metal (2, 3) é pré-tratada com uma base adesiva ou outro pré-tratamento.

21. Uso de um componente compósito como definido em qualquer uma das reivindicações 11 a 20, caracterizado pelo fato de que é aplicado na construção de automóveis, aeronaves, navios, submarinos, veículos montados sobre trilhos, veículos espaciais ou construção civil.

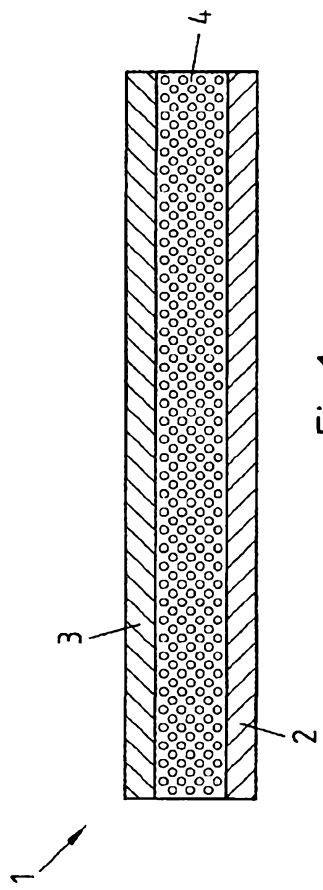


Fig.1

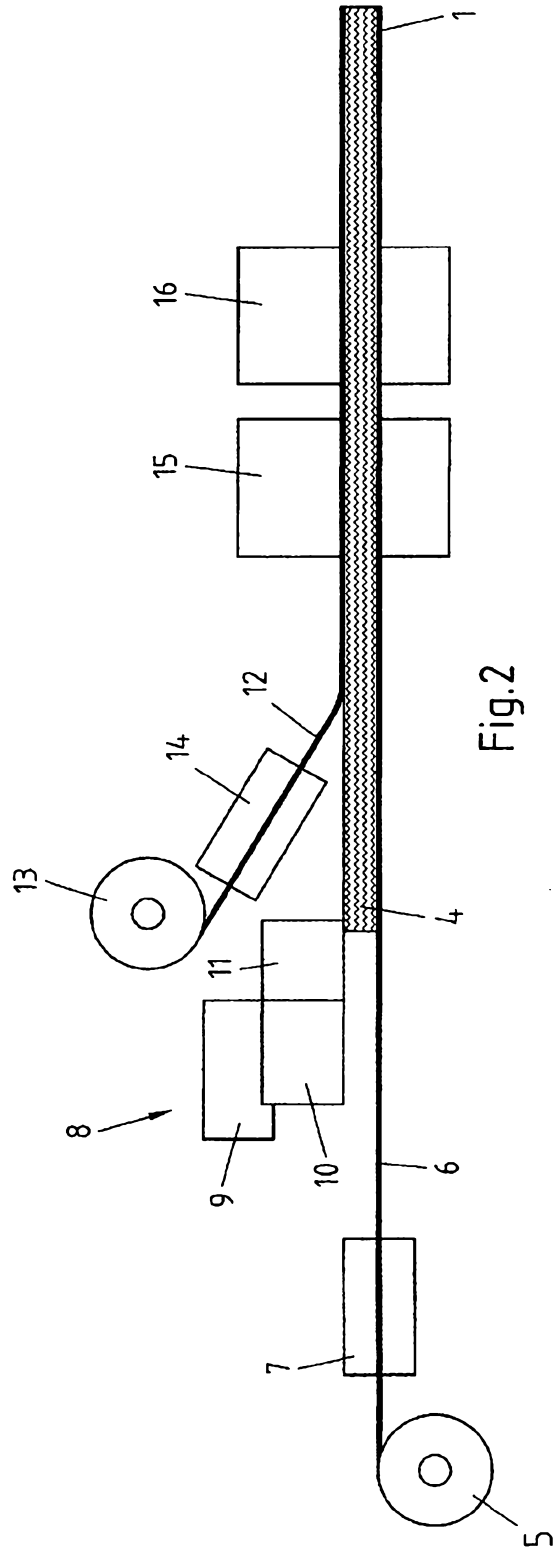


Fig.2

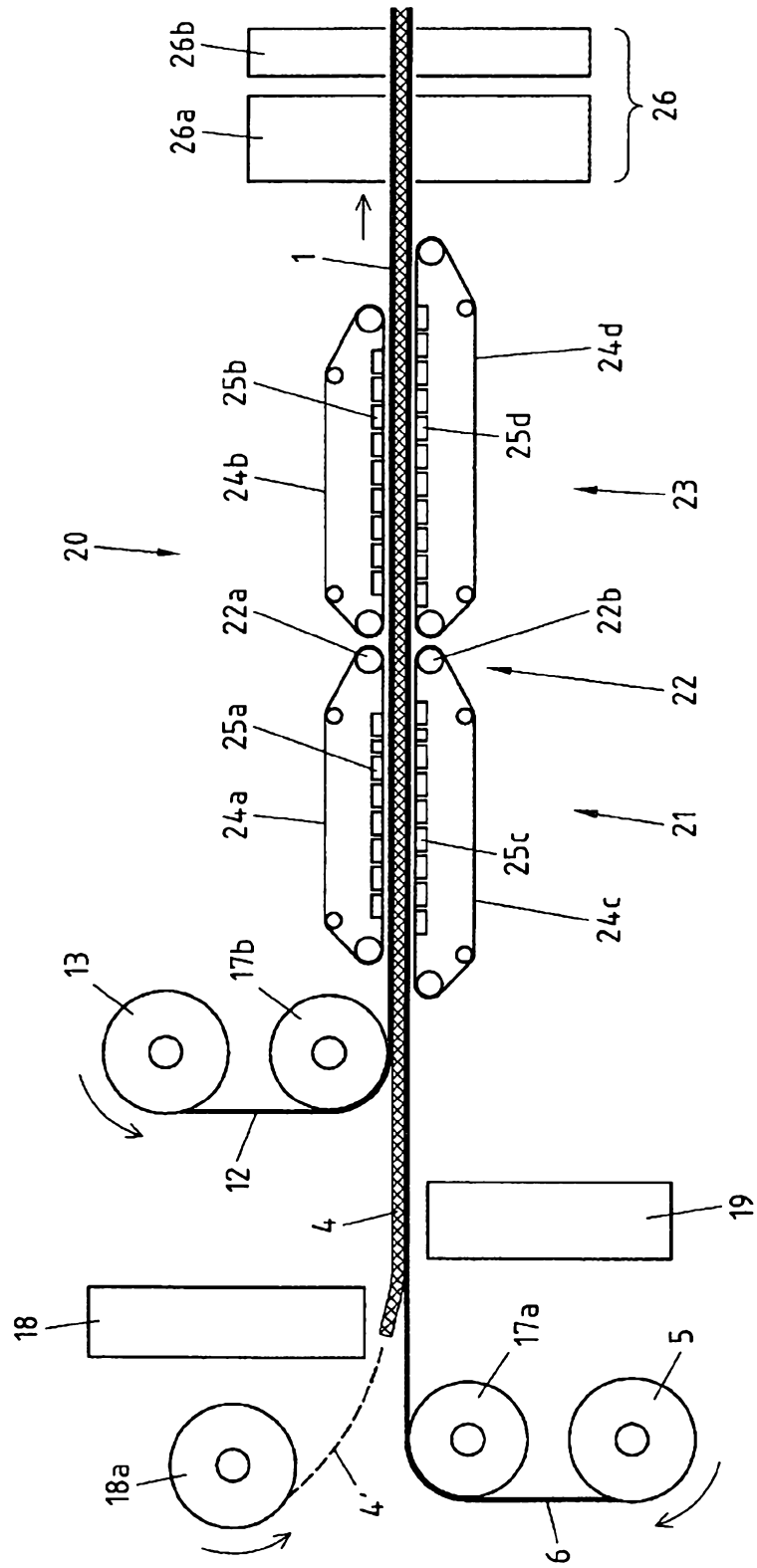


Fig.3