

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

(21) **PI0902733-5 A2**

(22) Data de Depósito: 25/08/2009  
(43) Data da Publicação: 06/07/2010  
(RPI 2061)



(51) *Int.Cl.:*  
B62D 29/00

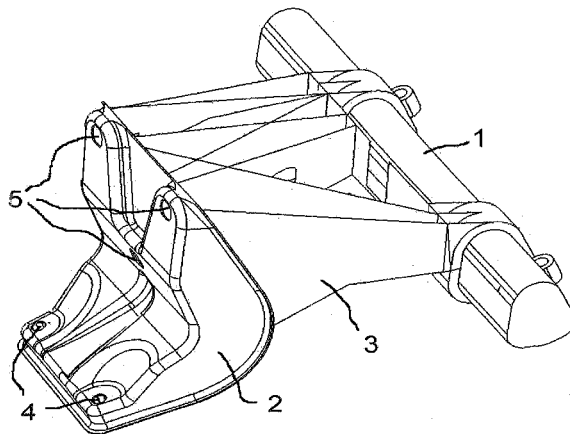
(54) Título: **MÓDULO DE BARRA TRANSVERSAL  
PARA VEÍCULOS AUTOMOTOR**

(30) Prioridade Unionista: 26/08/2008 DE 102008039652.4

(73) Titular(es): Lanxess Deutschland GMBH

(72) Inventor(es): Boris Koch, Frank Lutter, Thomas Malek, Ulrich  
Dajek

(57) Resumo: MÓDULO DE BARRA TRANSVERSAL PARA VEÍCULOS AUTOMOTOR. O presente invento está relacionado a um módulo de barra transversal para a recepção do painel de instrumentos e reforço da carroceria através da conexão direta das duas colunas A do veículo automotor, composto de uma barra transversal com um retentor da coluna de direção, onde o módulo de barra transversal, isto é, não somente a barra transversal, mas também o retentor da coluna de direção, são produzidos usando um projeto de um composto metal-plástico (tecnologia híbrida)



**MÓDULO DE BARRA TRANSVERSAL PARA VEÍCULOS AUTOMOTOR.**

O presente invento está relacionado a um módulo de barra transversal para a recepção do painel de instrumentos e reforço da carroceria através da conexão direta das duas colunas A do veículo automotor, composto de uma barra transversal com um retentor da coluna de direção, onde o módulo de barra transversal, isto é, não somente a barra transversal, mas também o retentor da coluna de direção, são produzidos usando um projeto de um compósito metal-plástico (tecnologia híbrida).

Retentores de coluna de direção conhecidos, também chamados de consoles de direção, são compostos de perfis de folhas metálicas soldados feitos de aço ou componentes moldados (p.ex. compostos de alumínio ou magnésio), formando uma peça única com a estrutura de suporte dos rolamentos da barra transversal do painel de instrumentos para produzir módulos de barra transversal, ou conectados de maneira segura na forma soldada ou na forma de perfis combinados, compostos de alumínio, de aço, de magnésio ou de projeto híbrido de metal-plástico.

DE 10 2005 004 605 A1 revela um módulo de barra transversal para veículos automotores compreendendo um tubo de metal pelo menos parcialmente coberto por plástico, com um duto plástico, moldado de maneira a formar uma peça única, através do qual um conjunto condutor pode ser passado, com um link moldado composto de plástico, para a fixação à parede frontal do veículo automotor através de rosca.

DE 102 40 395 A1 revela uma barra transversal que foi planejada para um veículo automotor e que, na parte curva do tubo, tem uma ligação para a coluna de direção soldada,

sobre a qual a placa parafusada da coluna de direção é montada. O fabricante da seção curva da dita barra transversal usa um projeto híbrido metal-plástico.

5 DE200 08 201U1 Revela um suporte de painel de instrumentos na configuração tipo híbrido para a instalação entre as colunas A de um veículo automotor que tem um corpo principal alongado em forma de concha, e também peças estabilizadoras inseridas feitas de materiais metálicos,  
10 que foram unidas através de nervuras plásticas interiores moldadas para produzir uma parte composta metal/plástico, através do qual passa um duto de ar por pelo menos uma parte, onde, simultaneamente com as nervuras plásticas, retentores, consoles e pontos de ligação compostos de  
15 plástico e se projetando para fora a partir do corpo principal foram montados de forma a produzir uma única peça.

DE 100 64 522 A1 descreve um componente para veículos  
20 automotores, em particular uma barra transversal para montagem entre as colunas A de um veículo automotor, com um corpo principal essencialmente em forma de tubo, dentro do qual é fornecido pelo menos um duto. De maneira a proporcionar um componente melhorado de baixo peso que pode  
25 se produzido mais facilmente, com menos operações e portanto com custo menor, e no qual um duto pode ser integrado de maneira vantajosa, DE 100 64 522 propõe que o corpo principal tenha um revestimento interno de plástico para formar paredes de duto compostas de plástico. O dito  
30 componente pode ser usado como um suporte para o painel de instrumentos de um veículo automotor. Prendedores, como os prendedores da coluna de direção, são presos ao corpo principal, e estes prendedores são compostos preferencialmente de metal. De acordo com o DE 100 64 522  
35 A1, os prendedores podem ser envolvidos em plástico, portanto aumentando sua rigidez, eliminando batidas e

proporcionando proteção das extremidades.

Uma característica comum a todas as soluções descritas na arte anterior para a conexão de retentores de coluna de direção e barra transversal é que nenhum deles contém unicamente de prendedores compostos de metal ou compostos de plástico que não recebe o console de direção até que uma operação adicional seja executada, ou, na extensão em que a moldagem do console de direção é simultânea com a do plástico para as nervuras, ele é composto somente de plástico, como é o caso de DE 200 08 201 U1.

A consequência do projeto em duas partes é o custo operacional maior, e a consequência da solução composta inteiramente de plástico de acordo com DE 200 08 201 U1 é a falta de estabilidade. As soluções descritas anteriormente na arte anterior além disso exibem um comportamento com vibrações que são uma desvantagem, e que podem ser sentidas até no volante de direção. Apesar do DE 10 2005 004 605 A1 indicar que o desenho híbrido proposto do módulo transversal reduz a massa oscilante, mas proporciona à barra transversal uma frequência intrínseca relativamente alta, dando ao módulo da barra transversal um alto nível de conforto de vibrações, foi descoberto que em configurações de veículos modificadas este comportamento vibratório da barra transversal somente é insuficiente, e que o comportamento vibratório desagradável se estende até o volante de direção.

O objeto da presente invenção portanto consiste em melhorar o comportamento vibratório intrínseco de todo o suporte do painel de instrumentos juntamente com o console da direção e a coluna de direção a ser fixado a isso (também denominado tubo da coluna de direção) com a meta que primeiramente a frequência natural de primeiro modo medida no volante de direção seja  $>36$  Hz, e, em comparação

com a arte anterior citada acima, resultados adicionais são uma maior redução de peso, redução de custo e também processos de produção simplificados.

5           A dificuldade consiste especificamente no fato do retentor da coluna de direção ter a tarefa de receber a coluna de direção e servir como um importante elemento entre a antepara (parte da carroceria de sustentação) e o barra transversal do painel de instrumentos. O retentor da  
10   coluna de direção aqui deve prover uma conexão de máxima rigidez que tenha um efeito decisivo no comportamento de vibração intrínseca da barra transversal do painel de instrumentos. As vibrações intrínsecas indesejáveis são causadas por, por exemplo, excitação produzida a partir do  
15   motor, a partir do sistema de transmissão e a partir do chassi. Estas vibrações se propagam através da carroceria até a barra de direção chegando ao volante, e também a todo o painel de instrumentos, causando vibrações do volante e barulho no interior do veículo. O resultado é uma redução  
20   inaceitável do conforto.

          O objetivo foi alcançado, e a presente invenção portanto oferece um modulo de barra transversal para receber o painel de instrumentos de um veículo automotor  
25   contendo um tubo de metal pelo menos parcialmente coberto por plástico e um perfil de folha metálica com moldagem simples funcionando como retentor da coluna de direção e projetado e posicionado de tal maneira que, em composição com o plástico moldado, primeiramente proporciona uma  
30   conexão rígida entre a coluna de direção e a parede frontal e em segundo lugar uma conexão firme com o tubo metálico por meio de uma estrutura composta inteiramente por plástico.

35           Surpreendentemente, a conexão segura do módulo da barra transversal e o retentor da coluna de direção,

fabricados de maneira semelhante usando um projeto híbrido, proporcionam, quando instalados, comportamento de vibrações intrínsecas otimizado, isto é, frequência natural de primeiro modo  $>36$  Hz na coluna de direção, e também uma  
5 redução de custo e de peso de todo o veículo. Finalmente, esta combinação de módulo de barra transversal e retentor da coluna de direção pode ser produzida de maneira simplificada em uma única operação, através da moldagem direta sobre e conectando duas peças de metal (tubo  
10 metálico e folha de metal moldada) juntas no mesmo molde em uma única operação.

A presente invenção também oferece um processo para influenciar o comportamento de vibração intrínseca do  
15 suporte do painel de instrumentos de veículos automotores quando instalados para gerar uma frequência natural de primeiro modo  $> 36$  Hz, caracterizado pela fixação do módulo de barra transversal embaixo do painel de instrumentos, composto por um tubo metálico pelo menos  
20 parcialmente coberto por plástico e um perfil de folha metálica de moldagem simples funcionando como retentor da coluna de direção e projetado e posicionado de maneira que ele, em composição com o plástico moldado diretamente, proporciona diretamente uma conexão rígida entre a coluna  
25 de direção e a parede frontal e em segundo lugar tem uma conexão firme com o tubo metálico por meio da estrutura composta inteiramente por plástico.

A presente invenção também oferece o uso de um módulo  
30 de barra transversal para fixação embaixo do painel de instrumentos de veículos automotores, composto por um tubo metálico pelo menos parcialmente coberto por plástico e um perfil de folha metálica de moldagem simples funcionando como retentor da coluna de direção e projetado e  
35 posicionado de maneira que ele, em composição com o plástico moldado diretamente, proporciona uma conexão

rígida direta entre a coluna de direção e a parede frontal e em segundo lugar tem um conexão firme com o tubo metálico por meio da estrutura composta inteiramente por plástico, para influenciar diretamente o comportamento de vibrações intrínsecas do suporte do painel de instrumentos quando instalado para produzir uma frequência natural de primeiro modo  $>36$  Hz. Em uma configuração preferencial, a frequência natural de primeiro modo é de 36,1 a 50 Hz, particularmente preferível de 37,1 a 39 Hz.

10

Em uma configuração preferencial, a estrutura plástica produzida no procedimento de moldagem por injeção do módulo de barra transversal inclui o reforço das nervuras que não apenas enrijecem a conexão à barra transversal do painel de instrumentos mas também assume a função de fixação e suporte do perfil de folha metálica moldado diretamente, e produz a transmissão de força para a parede frontal sobre uma grande área. As nervuras de reforço por sua vez têm sido preferencialmente firmemente fixadas ao perfil de folha metálica em locais discretos de conexão por meio de perfurações no perfil de folha metálica onde o plástico se estende através das perfurações e se estende sobre a superfície das perfurações.

Em uma configuração preferencial da presente invenção, o tubo metálico e/ou o perfil de folha metálica usada como retentor da coluna de direção tem uma cobertura de promotor de adesão ou adesivo. DE 10 2006 025 745 A1 revela os promotores de adesão a serem usados de acordo com a invenção, e todo o seu conteúdo relacionado a este assunto está incorporado por meio de referência na presente aplicação. O promotor de adesão ou adesivo é preferencialmente um promotor de adesão de dois estágios que faz a ligação cruzada completa em duas etapas sequenciais, preferencialmente por ativação térmica. O promotor de adesão ou adesivo pode ser aplicado ao perfil

de folha metálica ou material metálico antes da estamparia e/ou moldagem, etc. Este tipo de aplicação preferencialmente ocorre sobre o perfil de folha metálica pelo processo de coil coating, antes que as operações sejam executadas nele. Este processo particularmente tem baixo custo. Entretanto, o promotor de adesão ou adesivo pode ser aplicado por spray, imersão ou métodos de spray em pó, etc. Após a aplicação sobre o perfil de folha metálica e/ou tubo metálico, é feita a ligação cruzada parcial em uma primeira etapa, assim formando uma superfície que é "seca ao toque", com resistência adequada aos danos por manuseio. Durante ou após a moldagem direta do plástico, é feita a ligação cruzada completa do promotor de adesão ou adesivo, de modo que ele obtenha as propriedades finais. De maneira a se obter a energia de ativação necessária para a segunda fase da ligação cruzada do promotor de adesão, pode ser vantajoso aquecer o molde do plástico e/ou aquecer o perfil das inserções de folha metálica ou o tubo metálico, e/ou garantir que a temperatura de injeção do material plástico no molde de injeção seja alta o suficiente para produzir a ligação cruzada. Como alternativa, é possível obter a ligação cruzada completa por têmpera após o processo de moldagem direta.

25 O promotor de adesão ou adesivo que fornece a ligação coesa entre o plástico e o perfil de folha metálica e/ou tubo metálico é preferencialmente um sistema de poliuretano ou um sistema epóxi, particularmente preferível uma resina epóxi baseada em bisfenol A e/ou bisfenol B e/ou bisfenol C e/ou bisfenol F.

Os sistemas promotores de adesão ou adesivos preferenciais para os materiais plásticos a serem usados de acordo com a invenção são baseados em adesivos epóxi modificada por elastômero, particularmente com ligação covalente através da copolimerização de 1,3-butadienos e/ou

com ligação física através da adição de borracha.

Como configuração alternativa preferencial, o perfil de folha metálica é conectado à estrutura plástica do tubo de metal em uma etapa de processo separada, somente após o  
5 processo de moldagem direta, através da rebitagem a quente ou outros tipos de rebites, grampeamento, ligação com adesivo ou métodos de aperto com rosca.

10 Em uma das configurações preferenciais da invenção, o tubo de metal usado no módulo de barra transversal é um cano com ambas as extremidades fechadas por amassamento, com orifícios localizados em ambas as extremidades. Os orifícios feitos nas extremidades fechadas servem como  
15 peças de apoio aparafusadas para as colunas A durante a montagem do módulo de membro transversal no interior da carroceria do veículo. A vantagem deste desenho é que não há necessidade de soldagem de suportes angulares adicionais, como os convencionais usados para a ligação das  
20 colunas A na arte anterior. A etapa adicional de fabricação de soldagem da ligação da coluna A pode portanto ser omitida, e os problemas de distorção nestes locais são portanto eliminados também.

25 É preferível que o módulo de barra transversal tenha, em adição ao retentor da coluna de direção, uma peça de apoio plástica de moldagem direta em cada extremidade fechada por amassamento do cano metálico, e que haja um furo vazado em cada peça de apoio plástica com moldagem  
30 direta. Este furo vazado adicional serve para ligação adicional do módulo de barra transversal à coluna A, e particularmente para excluir qualquer rotação do módulo de barra transversal no eixo longitudinal do tubo metálico.

35 De acordo com uma configuração preferencial da invenção o tubo metálico é composto de aço

preferencialmente sem costura. O material do tubo metálico pode geralmente ser selecionado com vista nas propriedades mecânicas exigidas. Em função do tipo de veículo, além disso, é dada uma importância relativamente alta ou na  
5 otimização do espaço da instalação ou na otimização do peso, e desta maneira influencia a seleção de material adequado para o tubo metálico. Finalmente, como existe um contato direto entre o cano metálico e a coluna A no veículo automotor, a seleção do material também leva em  
10 consideração as exigências de corrosão relevantes para este emparelhamento de materiais. O cano de metal deve preferencialmente ser sem costura, mas pode também ser um cano metálico com solda longitudinal ou ainda um tubo metálico extrudado. As dimensões exteriores do tubo  
15 metálico preferencialmente têm tolerâncias estreitas, de modo que o molde de injeção forme um selo apertado com o tubo de aço e alta qualidade de fabricação possa ser alcançada durante a moldagem direta parcial do tubo metálico e do retentor da coluna de direção com plástico.  
20 Em uma configuração preferencial, o tubo metálico tem desenho reto, isto é, não tem partes curvas onde possa ocorrer uma deformação da curvatura se forem exercidas forças de pressão sobre o tubo de metal em suas extremidades fechadas (no caso de um impacto lateral).

25

O módulo de barra transversal tem preferencialmente meios moldados para receber um airbag para o passageiro e/ou meios moldados para receber protetores de joelhos e/ou meios moldados para receber um rádio ou unidade de  
30 navegação. Todos os meios de instalação mencionados, que podem ser moldados como opcionais ou em qualquer combinação com os outros, como uma peça única no módulo de barra transversal, facilitam a montagem de vários componentes do habitáculo. Meios de instalação adicionais moldados como  
35 opcionais ou em combinação servem como ligação para o túnel do eixo cardan. Uma vantagem da ligação do túnel do eixo

cardan é que o módulo de barra transversal tem entre os pontos de fixação às respectivas colunas A um ponto de fixação adicional à carroceria do veículo, assim primeiro aumentando a força e rigidez de todo o composto, e em  
5 segundo também afeta com vantagens o comportamento vibratório do módulo de barra transversal.

De acordo com uma configuração preferencial da invenção, o módulo de barra transversal também contém, no  
10 tubo metálico, regiões não envolvidas por plástico, estes servindo como anexos dos elementos de conexão, por meio dos quais é possível fixar um parafuso na placa da coluna de direção. Os elementos de conexão podem ser usados para integrar a ligação da coluna de direção. Os elementos de  
15 conexão preferenciais são braçadeiras. Este método também elimina todas as conexões soldadas, com seus problemas associados de distorção, na região da ligação da coluna de direção. Para permitir uma fixação segura, este método é preferencialmente usado diretamente no tubo metálico, isto  
20 é, não envolvido em plástico.

De acordo com uma das configurações preferenciais da invenção, o módulo da barra transversal também contém elementos de espuma que envolve o conjunto condutor que  
25 passa através do duto plástico, e que pode ser inserido no duto plástico opcionalmente fornecido no tubo metálico, e cuja dimensão é tal que se expande elasticamente no duto plástico e fica fixa na parede interna do tubo. Os elementos de espuma são preferencialmente compostos de  
30 espuma de PE, espuma de borracha ou materiais semelhantes. A espuma de PE é barata, enquanto a espuma de borracha tem vantagens em relação à elasticidade e que o coeficiente de fricção importante para fixação dentro do duto plástico (PE = polietileno). A vantagem dos elementos de borracha é que  
35 as várias espessuras dos conjuntos condutores podem ser aceitas em virtude da elasticidade dos elementos de espuma.

Conjuntos condutores de diferentes espessuras ocorrem particularmente com o uso de chicotes de fios específicos do cliente. A compressibilidade dos elementos de espuma e suas propriedades de recuperação podem ser usadas para  
5 fixar o conjunto condutor dentro do duto plástico presente opcionalmente. É ainda possível eliminar o uso complicado de fita adesiva enrolada ao redor do feixe de condutores individuais, porque os elementos de espuma eliminam as batidas dos condutores individuais no duto plástico  
10 opcional.

No duto plástico existem ranhuras moldadas dispostas em paralelo, entre as quais um elemento de espuma pode ser inserido. Este método pode não só facilitar o  
15 posicionamento preciso durante a inserção dos elementos de espuma mas também pode garantir o posicionamento exato dos elementos individuais de espuma dentro do duto plástico.

De acordo com uma configuração preferencial, o  
20 conjunto condutor passado através do duto plástico opcional contém condutores individuais mantidos juntos em essência apenas por prendedores. Os prendedores são usados de maneira a definir a posição dos condutores que se ramificam. Em outras palavras, o enrolamento em torno de  
25 todo o feixe de condutores individuais pode ser eliminado, e a única exigência remanescente é dos prendedores nos locais onde está definida a ramificação de cada condutor individual ou dos cabos daí em diante.

30 O dimensionamento do duto plástico é preferencialmente um que possa receber um conjunto de condutores para toda a rede interna. O conjunto de condutores aqui também contém um conjunto de condutores do compartimento do motor, preferencialmente envolvido por uma placa ou bucha, cujas  
35 dimensões foram igualadas ao tamanho da abertura da parede frontal do veículo. É possível portanto, com o processo de

montagem do módulo de barra transversal, montar, dentro do duto plástico, um conjunto condutor que neste estágio contenha o conjunto condutor do compartimento do motor, e que seja introduzido no compartimento do motor através de uma abertura apropriada na parede frontal. Para permitir o fechamento à prova de vazamento da abertura apropriada na parede frontal, a placa ou bucha apropriada foi fornecida neste estágio, para esta finalidade.

Os materiais usados no perfil de folha de metal do retentor da coluna de direção, ou os usados no tubo metálico, são preferencialmente aço, alumínio, ligas de alumínio, ligas de aço, magnésio, titânio, ou plástico reforçado com fibra de vidro ou carbono. Em uma configuração alternativa da presente invenção, o perfil de folha de metal composto de vários materiais da série mencionada acima pode ser combinado com outro. Aço é usado preferencialmente no tubo metálico.

De modo a obter a estrutura das nervuras do material envolvendo o tubo, e para obter a conexão do módulo de barra transversal e retentor da coluna de direção, polímeros termoplásticos são usados preferencialmente na forma de compostos de polímero moldáveis.

O processamento dos compostos de polímero moldáveis para as finalidades mencionadas acima usando um projeto de composto metal-plástico acontece através de um processo de definição da forma dos termoplásticos, preferencialmente através da moldagem por injeção, extrusão por derretimento, moldagem por compressão, estamparia ou moldagem por sopro. Em princípio, os efeitos vantajosos a serem alcançados são aparentes com termoplásticos de qualquer tipo. Uma lista de termoplásticos a serem usados como componente A pode ser encontrada como exemplo em Kunststoff-Taschenbuch [Plastics Handbook] (Ed. Saechtling), edição de 1989, que também

1 menciona as fontes. Processos para a produção destes termoplásticos são conhecidos per se para uma pessoa com conhecimentos da arte. Os efeitos que podem ser alcançados são aparentes de maneira semelhante em todas as variações  
5 reveladas na arte anterior citada acima sobre o uso de tecnologia híbrida, independente de a peça plástica encapsular a peça de metal completamente ou, como no caso do EP 1 380 493 A2, simplesmente formar uma rede em torno dele, e independente da peça plástica se subsequentemente  
10 incorporada por adesão ou conectada, por exemplo, por meio de laser à peça de metal, ou se, como em WO 2004/071741, a peça plástica e peça metálica obtenham um travamento cruzado seguro na operação adicional.

15 Os polímeros plásticos semicristalinos preferenciais (termoplásticos) para o módulo de barra transversal da invenção, composta de tubo metálico e retentor da coluna de direção, usando projeto híbrido, são aqueles selecionados de um grupo de poliamidas, polímeros vinilaromáticos,  
20 polímeros ASA, polímeros ABS, polímeros SAN, POM, PPE, poliarileno éter, polipropileno (PP) ou suas misturas, sendo dada preferência aqui a poliamida, poliéster, polipropileno e policarbonatos ou misturas compreendendo poliamida, poliéster ou policarbonatos como constituinte  
25 essencial.

É particularmente preferencial que o material usado nas composições moldáveis a serem processadas contenha pelo menos um dos polímeros da série de poliéster,  
30 policarbonato, polipropileno ou poliamida ou mistura destes termoplásticos com os materiais mencionados acima.

As poliamidas a serem usadas preferencialmente, segundo a invenção, são poliamidas semicristalinas (PA),  
35 que podem ser preparadas a partir de diaminas e ácidos dicarboxílicos e/ou a partir de lactamas que tenham no

mínimo 5 anéis constituintes, ou a partir dos aminoácidos correspondentes. As matérias primas que podem ser usadas para esta finalidade são ácidos dicarboxílicos alifáticos e/ou aromáticos, como o ácido adípico, ácido 2,2,4- e 2,4,4-trimetiladípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido isoftálico, ácido tereftálico e diaminas alifáticas e/ou aromáticas, p.ex. tetrametilenodiamina, hexametenodiamina, 1,9-nonanediamina, 2,2,4- e 2,4,4-trimetilhexametenodiamina, os isômerosdiaminodiciclohexilmetanos, Diaminodiciclohexilpropa no, bisaminometilciclohexano, fenilenodiaminas, xililenodiaminas, ácidos aminocarboxílicos, p.ex. ácido aminocapróico e as lactamas correspondentes. As copoliamidas compostas de uma pluralidade de monômeros mencionados estão incluídas.

As poliamidas preferenciais Segundo a invenção são preparadas a partir de caprolactamas, particularmente a s-caprolactama, e também a maioria dos materiais que a compõe é baseada no PA6, no PA66 e em outras poliamidas ou copoliamidas alifáticas e/ou aromáticas, onde existem de 3 a 11 grupos metileno para cada grupo de poliamida na cadeia do polímero.

As poliamidas semicristalinas a serem usadas de acordo com a invenção também podem ser usadas em uma mistura com outras poliamidas e/ou com outros polímeros. Aditivos convencionais, p.ex. agentes de liberação do molde, estabilizantes e/ou auxiliares de fluxo podem ser adicionados à mistura com as poliamidas ou aplicados sobre a superfície.

Os poliésteres são da mesma forma preferenciais para o uso de acordo com a invenção, sendo estes poliésteres baseados nos ácidos dicarboxílicos aromáticos e em compostos di-hidróxi alifáticos ou aromáticos.

Um primeiro grupo de poliésteres preferenciais é o dos tereftalatos polialquilenos, em particular aqueles que tenham de 2 a 10 átomos de carbono na parte álcool.

5

Tereftalatos polialquilenos deste tipo são conhecidos e descritos na literatura. Sua cadeia principal contém um anel aromático que se origina do ácido dicarboxílico aromático. Pode haver também uma substituição no anel  
10 aromático, p.ex. por halogênio, especialmente cloreto ou brometo ou por grupos C<sub>r</sub> Q-alquil, especialmente metil, etil, iso- ou n-propil ou grupos n-» iso- ou tércio-butil.

Estes tereftalatos polialquilenos podem ser preparados  
15 pela reação de ácidos dicarboxílicos aromáticos, ou seus ésteres ou outros derivados esteáricos, com compostos di-hidróxi alifáticos da maneira conhecida.

Os ácidos dicarboxílicos preferenciais que podem ser  
20 mencionados são ácido 2,6 naftalenodicarboxílico, ácido tereftálico e ácido isoftálico, e a mistura deles. Até 30 mol%, preferencialmente não mais que 10 mol%, dos ácidos dicarboxílicos aromáticos pode ser substituídos pelos ácidos dicarboxílicos alifáticos ou cicloalifáticos, como o  
25 ácido adípico, ácido azeláico, ácido sebáico, ácidos dodecanodióicos e ácidos ciclohexanodicarboxílicos.

Entre os compostos di-hidróxi alifáticos é dada preferência aos dióis que tenham de 2 a 6 átomos de  
30 carbono, em particular 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,4-hexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol e neopentil glicol, e a mistura deles.

35 Os poliésteres cujo uso é particularmente preferido são tereftalatos polialquilenos produzidos a partir de

alcanodióis que tenham entre 2 e 6 átomos de carbono. Entre eles, é dada preferência ao polietileno tereftalato (PET), polipropileno tereftalato e polibutileno tereftalato (PBT), e à mistura deles. Também é dada preferência ao PET e/ou  
5 PBT que contenham, como outras unidades de monômeros, até 1% do peso, preferencialmente até 0,75% do peso, de 1,6-hexanodiol e/ou 2-metil-1,5-pentanodiol.

O número de viscosidade de poliésteres cujo uso é  
10 preferencial segundo a invenção está geralmente na faixa de 50 a 220, preferencialmente entre 8 e 160 (medido em 0,5% força por peso da solução em uma mistura de fenol/o-diclorobenzeno em uma razão de peso de 1:1 a 25°C) de acordo com a ISSO 1628. É dada particular preferência a  
15 poliésteres cujo conteúdo do grupo final carbóxi é de até 100 meq/kg de poliéster, preferencialmente até 50 meq/kg de poliéster e em particular até 40 meq/kg de poliéster. Os poliésteres deste tipo podem ser preparados, por exemplo, pelo processo de DE-A 44 01 055. O conteúdo de grupo final  
20 carbóxi é normalmente determinado por métodos de titulação (p.ex. potenciometria).

Se forem usadas misturas de poliéster, os compostos de moldagem contêm uma mistura composta de poliésteres que  
25 além disso incluem poliésteres que não sejam PBT, como por exemplo polietileno tereftalato (PET).

O uso de materiais reciclados também é vantajoso, como PA ou PET reciclado (também chamado de sucata PET), e se  
30 apropriado, misturados com tereftalatos polialquilenos, como PBT.

Os materiais reciclados são geralmente:

35

1) aqueles conhecidos como materiais reciclados pós-

industriais: que são resíduos da produção durante a policondensação ou durante o processamento, p.ex. restos da moldagem por injeção, material de partida da moldagem por injeção ou extrusão ou rebarbas de folhas ou lâminas extrudadas.

2) materiais reciclados pós-consumidor: itens plásticos que são coletados e tratados após a utilização pelo consumidor final. Garrafas PET de água mineral, refrigerantes ou sucos moldadas por sopro são facilmente os itens predominantes em termos de quantidade.

Ambos os tipos de materiais reciclados podem ser usados ou como material triturado ou na forma de pelotas. No caso de pelotas, o material reciclado cru é separado e purificado e depois derretido e transformado em pelotas usando um extrusor. Isto normalmente facilita o manuseio e o fluxo, e também a medição para as próximas etapas do processamento.

Os materiais reciclados usados podem ser tanto pelletizados ou na forma triturada. O comprimento das bordas não deve ser de mais de 10 mm, preferencialmente menos que 8 mm.

Como os poliésteres sofrem quebra hidrolítica durante o processamento (devido a traços de umidade) é aconselhável secar o material reciclado previamente. O conteúdo de umidade residual após a secagem deve ser preferencialmente de  $< 0,2\%$ , particularmente  $< 0,05\%$ .

Outro grupo de poliésteres que pode ser mencionado cujo uso é preferencial é o dos poliésteres totalmente aromáticos derivados dos ácidos dicarboxílicos aromáticos e dos compostos di-hidróxi aromáticos.

Ácidos dicarboxílicos aromáticos adequados são os compostos mencionados anteriormente para os tereftalatos polialquilenos. As misturas usadas preferencialmente são compostas por de 5 a 100 mol% de ácido isoftálico e de 0 a 95 mol% de ácido tereftálico, em particular de aproximadamente 50 a 80% de ácido tereftálico e de 20 até aproximadamente 50% de ácido isoftálico.

Os compostos di-hidróxi aromáticos preferencialmente têm a fórmula geral (I)

onde

Z É um grupo alquilenos ou cicloalquilenos que tem até 8 átomos de carbono, um grupo arileno que tenha até 12 átomos de carbono, um grupo carbonila, um grupo sulfonila, um átomo de oxigênio ou de enxofre, ou uma ligação química, e onde m varia de 0 a 2.

Os grupos fenílenos dos compostos podem também ter substituições por grupos C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alquil ou alcóxi e fluoreto, cloreto ou brometo.

Exemplos de compostos dos quais estes compostos se originaram são di-hidroxibifenil, di(hidroxifenil)alcano, di(hidroxifenil)cicloalcano, di(hidroxifenil)sulfeto, di(hidroxifenil)éter, di(hidroxifenil)cetona, di(hidroxifenil)sulfóxido, x,x'-di(hidroxifenil)benzeno, resorcinol e hidroquinona, e também os seus derivados com anel alquilado e anel halogenado.

Entre eles é dada preferência a 4,4'-di-hidroxibifenil, 2,4-di(4'-hidroxifenil)-2-metilbutano,

a,a'-di(4-hidroxifenil)-p-di-isopropilbenzeno, 2,2-di(3'-metil-4'-hidroxifenil)propano, e 2,2-di(3'-cloro-4'-hidroxifenil)propano, e em particular ao 2,2-di(4'-hidroxifenil)propano, 2,2-di(3',5-diclorodihidroxifenil)propano, 1,1-di(4<sup>5</sup>-hidroxifenil)ciclohexano, 3,4'-di-hidroxibenzofenona, 4,4'-di-hidroxidifenil sulfona e 2,2-di(3',5'-dimetil-4'-hidroxifenil)propano e misturas deles.

10 Naturalmente é possível também usar misturas de tereftalatos e poliésteres totalmente aromáticos. Eles geralmente contêm de 20 a 98% do peso de tereftalato polialquileno e de 2 a 80% por peso de poliéster totalmente aromático.

15 Também é possível usar blocos de copolímeros de poliéster, como copoliéster-ésteres. Os produtos deste tipo são conhecidos e estão descritos na literatura, p.ex. em US-A 3 651 014. Produtos correspondentes também estão  
20 disponíveis comercialmente, p.ex. Hytrel® (DuPont).

De acordo com a invenção, os materiais cujo uso é preferencial como os poliésteres também incluem policarbonatos livres de halogênios. Exemplos de  
25 policarbonatos livres de halogênio são os baseados em difenóis da fórmula geral (II).

onde

30 Q é uma ligação simples, um C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alquileno, C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alquilideno, C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>-cicloalquilideno, grupo C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-arileno, ou -O-, -S- ou -SO<sub>2</sub>-, e m é um número inteiro de 0 a 2.

35 Os radicais fenilenos dos difenóis podem também ter substituintes, como C<sub>1</sub>C<sub>6</sub>-alquil ou C<sub>1</sub>C<sub>6</sub> alcóxi.

Exemplos de difenóis preferenciais da fórmula são hidroquinona, resorcinol, 4,4'-di-hidroxibifenil, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano e 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano. É dada  
5 preferência em particular ao 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano e 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano, e também ao 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano.

10 Tanto os homopolímeros quanto copolímeros de polycarbonatos são adequados como componente A, e é dada preferência aos copolímeros de polycarbonatos do bisfenol A, assim como o homopolímero do bisfenol A.

15 Os polycarbonatos adequados podem ser ramificados de uma maneira conhecida, especificamente e preferencialmente incorporando de 0,05 a 2,0 mol%, baseado no total de difenóis usados, de compostos no mínimo trifuncionais, especialmente aqueles que tenham três ou mais grupos OH  
20 fenólicos.

Polycarbonatos que se mostraram particularmente adequados têm viscosidade relativas  $\eta_{rel}$  de 1,10 to 1,50, em particular de 1,25 a 1,40. Isto corresponde a uma massa  
25 molar média  $M_w$  (peso médio) de 10000 a 200000 g/mol, preferencialmente de 20000 a 80000 g/mol.

Os difenóis da fórmula geral são conhecidos ou podem ser preparados por processos conhecidos.

30 Os polycarbonatos podem, por exemplo, ser preparados através da reação de difenóis com fosgênio no processo interfacial, ou com fosgênio no processo de fase homogênea (conhecido como processo da piridina), e em cada caso o peso molecular desejado pode ser atingido de maneira  
35 conhecida usando-se uma quantidade conhecida de terminadores de cadeia conhecidos. (Em relação aos

policarbonatos contendo polidiorganosiloxano veja, por exemplo, DE-A 33 34 782.)

Exemplos de terminadores de cadeia adequados são  
5 fenol, p-tercio-butilfenol, ou ainda alquilfenóis de cadeia longa, como o 4-(1,3-tetrametilbutil)fenol como no DE-A 28 42 005, ou monoalquilfenóis, ou dialquilfenóis com um total de 8 a 20 átomos de carbono no substituinte alquil como no DE-A-35 06 472, como o p-nonilfenol, 3,5-di-tercio-  
10 butilfenol, p-tercio-octilfenol, p-dodecilfenol, 2-(3,5-dimetil-heptil)fenol e 4-(3,5-dimetil-heptil)fenol.

Para os fins da presente invenção, os policarbonatos livres de halogênios são policarbonatos compostos por  
15 difenóis livres de halogênio, de terminadores de cadeia livres de halogênio, e, se usados, agentes ramificadores livres de halogênio, onde o conteúdo de quantidades subordinadas em nível de ppm de cloreto hidrolisável, resultante, por exemplo, da preparação de policarbonatos com fosgênio no processo interfacial, não é considerada  
20 como passível de ser designada contendo halogênio para os fins dessa invenção. Policarbonatos deste tipo com conteúdos de cloreto hidrolisável em nível de ppm são policarbonatos livres de halogênio para os fins da presente  
25 invenção.

Outros polímeros termoplásticos adequados que podem ser mencionados são carbonatos de poliésteres amorfos, onde durante o processo de preparação o fosgênio foi substituído  
30 por unidades de ácidos dicarboxílicos aromáticos, como o ácido isoftálico e/ou unidades de ácido tereftálico. O EP-A 0 711 810 pode ser consultado neste ponto para maiores detalhes.

35 EP-A 365 916 descreve outros copolímeros de policarbonatos que tenham radicais cicloalquil como

unidades de monômeros.

Também é possível substituir o bisfenol A por bisfenol TMC. Policarbonatos deste tipo são obtidos da Bayer AG com a marca registrada APEC HT®.

Em outra configuração preferencial da presente invenção, os compostos de polímeros para moldagem contêm de 0,001 a 75 partes por peso, preferencialmente entre 10 e 70 partes por peso, com preferência ainda maior por 20 a 65 partes por peso, com preferência particular por 30 a 65 partes por peso, de um excipiente ou material de reforço.

O excipiente ou material de reforço usado pode também conter uma mistura feita com dois ou mais excipientes e/ou materiais de reforço, por exemplo baseadas em talco, ou mica, silicatos, quartzo, dióxido de titânio, wollastonita, caulim, sílicas amorfas, carbonato de magnésio, carbonato de cálcio, feldspato, sulfato de bário, contas de vidro e/ou excipientes fibrosos e/ou materiais de reforço baseados em fibras de carbono e/ou fibra de vidro. É preferível usar excipientes minerais baseados em talco, mica, silicatos, quartzo, dióxido de titânio, wollastonita, caulim, sílicas amorfas, carbonato de magnésio, carbonato de cálcio, feldspato, sulfato de bário e/ou fibra de vidro. Deve ser dada preferência maior ao uso de excipientes minerais baseados em talco, wollastonita, caulim e/ou fibra de vidro, com ênfase maior para a fibra de vidro.

Além disso, é dada preferência ao uso de excipientes minerais aciculares. De acordo com a invenção, o termo excipientes minerais aciculares significa um excipiente mineral que tenha um caráter acicular pronunciado. Um exemplo que pode ser citado é a wollastonita acicular. A razão Comprimento:diâmetro do mineral é preferencialmente entre 2:1 e 35:1, com preferência particular entre 3:1 e

19:1, sendo dada maior ênfase entre 4:1 e 12:1. O tamanho médio da partícula, determinado usando-se um GRANULÔMETRO CTAS, dos minerais aciculares inventivos deve ser menor que 20  $\mu\text{m}$ , preferencialmente menores que 15  $\mu\text{m}$ , com ênfase que  
 5 seja menor que 10  $\mu\text{m}$ .

O excipiente e/ou material de reforço pode, se apropriado, ter sua superfície modificada, por exemplo, com um agente de ligação ou um sistema agente de ligação, por  
 10 exemplo baseado em silano. Entretanto este tratamento não é essencial. No entanto, em particular quando é usada fibra de vidro, é possível também usar dispersões de polímeros, formadores de filme, agentes ramificadores e/ou assistentes de processamento de fibra de vidro, além do silano.

15

As fibras de vidro cuja adição é particularmente preferencial de acordo com a invenção são adicionadas na forma de fibras de filamento contínuo ou na forma de fibras de vidro cortadas ou trituradas, com o diâmetro da fibra  
 20 sendo entre 7 e 18  $\mu\text{m}$ , preferencialmente de 9 a 15  $\mu\text{m}$ . As fibras podem ter sido fornecidas com um sistema de tamanhos adequado e com um agente de ligação ou sistema de agente de ligação, por exemplo, baseado em silano.

25 Agentes de ligação baseados em silanos e usados normalmente para pré-tratamento são compostos de silano, preferencialmente compostos de silano da fórmula geral (III).

30  $(X-(CH_2)_q)_k-Si-(O-C_1H_{2r+1})_{4-k}$

na qual

X é  $NH_2-$ ,  $HO-$  ou  $H_3-$ ,

35

q é um número inteiro de 2 a 10, de preferência entre 3

e 4,

r é um número inteiro de 1 a 5, de preferência entre 1 e 2 e

5

k é um número inteiro de 1 a 3, de preferência 1.

Agentes de ligação aos quais se deve dar preferência são compostos de silano do grupo  
10 aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano, e também os silanos correspondentes que tenham um grupo glicidil como substituinte X.

15

As quantidades geralmente usadas de compostos de silano para cobertura da superfície para a modificação dos excipientes é de 0,05 a 2% por peso, preferencialmente de 0,25 a 1,5% por peso e em particular de 0,5 a 1% por peso,  
20 baseado no excipiente mineral.

Os valores de d97 ou d50 do excipiente particulado podem, como resultado do processamento para dar a composição da moldagem ou a moldagem, ser menor na  
25 composição da moldagem ou na moldagem que os excipientes usados originalmente. A distribuição dos comprimentos das fibras de vidro pode, como resultado do processamento para dar a composição da moldagem ou para proporcionar a moldagem, pode ser menor na composição da moldagem ou na  
30 moldagem.

Para esclarecer, deve ser notado que o escopo da invenção compreende quaisquer combinações desejadas de todas as definições e parâmetros listados acima em termos  
35 gerais ou nas faixas preferenciais.

### Exemplo

Breve descrição dos esquemas

5

A invenção é descrita puramente por meio do exemplo abaixo, usando as figuras anexas:

**Fig. 1** mostra uma seção do modulo de barra transversal de acordo com a invenção parcialmente recoberto com plástico que se estende sobre a estrutura 3 inteiramente composta por plástico em um desenho com nervuras indo até o perfil de folha metálica 2, que de maneira semelhante também é envolvido em plástico. A estrutura de perfil metálico 2 com moldagem direta de plástico tem pontos de fixação 4 para a coluna de direção e pontos de fixação 5 para a parede frontal da carroceria do veículo.

**Fig. 2** mostra outra vista do módulo de coluna transversal da invenção, composto pelo retentor da coluna de direção e tubo metálico.

**Fig. 3.** ilustra o perfil de folha metálica do retentor da coluna de direção sem a estrutura plástica.

25

As perfurações no perfil de folha metálica não são mostradas (Figura 3), e nem as áreas de plástico moldado sobre e através deles e moldadas sobre as bordas (figuras 1 e 2).

30

Métodos para executar a invenção

O tubo metálico geralmente indicado pelo número de referência 1 no módulo de barra transversal é mostrado apenas parcialmente na **Figura 1**, e sem qualquer conformação específica do tubo metálico ou de quaisquer elementos de

35

ligação individuais. Entretanto, deve ficar claro que a geometria específica tem a intenção de ser apenas um exemplo, na medida em que não é claro a partir da explicação abaixo.

- 5 A seção mostrada de um módulo de barra transversal da invenção, composto de um retentor de coluna de direção e um tubo metálico, serve para receber o painel de instrumentos de um veículo, e é ligado às colunas A (não mostradas) de um veículo automotor durante a montagem. O módulo de barra
- 10 transversal é composto por um tubo metálico sem costura ou que tem uma costura de solda, sendo preferencialmente um tubo de aço, cujas dimensões externas têm tolerâncias estreitas. O tubo metálico foi preferencialmente fechado por amassamento em ambas as extremidades. Existem furos
- 15 localizados nestas extremidades fechadas e que servem como peças de apoio parafusadas para as colunas A. A localização dos furos é portanto na região do tubo metálico que é usada pela barra transversal para produzir uma conexão rígida entre as colunas A. De modo a também permitir de maneira
- 20 particular a absorção de grandes forças que surjam no evento de um impacto lateral, o desenho do tubo metálico deve preferencialmente ser reto, isto é, o tubo metálico não tem seções curvas onde deformações podem ocorrer quando forças de pressão são exercidas no tubo metálico através
- 25 das

Extremidades fechadas.

- Durante a produção da barra transversal, o tubo
- 30 metálico é recebe moldagem direta de plástico em uma planta de moldagem por injeção. Deve-se dar preferência ao uso de plástico reforçado por fibra, p.ex. plástico reforçado por fibra de vidro. O material PA GF30 (poliamida com 30% do peso em conteúdo de fibra de vidro) provou-se
- 35 particularmente adequado aqui. O plástico com moldagem direta pode cobrir o tubo metálico inteiro, ou então podem

haver regiões onde não há moldagem direta de plástico. Se o tubo metálico for completamente coberto por moldagem direta de plástico, existem requisitos particulares sobre a precisão dimensional dos moldes, e também sobre o tubo metálico, na planta de moldagem por injeção, e o tubo metálico deve portanto ter tolerâncias estreitas em relação às dimensões externas.

A vantagem do uso do plástico para a moldagem direta sobre o tubo metálico é que os locais onde são exigidas força e rigidez altas podem ser obtidos através do tubo metálico enquanto os locais que servem meramente para a ligação dos componentes descritos em detalhes abaixo podem ser moldados em plástico. Da mesma maneira é possível também atingir diferenciação adicional dependendo do plástico usado. Como exemplo, seria possível usar plástico reforçado por fibra, particularmente fibra de vidro, somente nos locais onde requisitos mecânicos aumentados sejam colocados no plástico, enquanto que plástico convencional sem reforço com fibra pode ser usado em outras regiões. No caso da peça do módulo de barra transversal mostrada na Figura 1, a única seção mostrada é aquela firmemente conectada ao retentor da coluna de direção. Todas as peças plásticas aqui foram moldadas em uma única etapa de fabricação.

DE 10 2005 004 605 A1 revela configurações alternativas, e também elementos adicionais, e também métodos de produção do tubo metálico da barra transversal.

30

Em contraste com as soluções consistindo inteiramente de plástico, a solução de composto plástico-metal descrita na presente invenção do módulo de barra transversal na forma de um tubo metálico e retentor da coluna de direção permite atingir frequências naturais de primeiro modo  $>36$  Hz quando instalado, que são atingidas somente pelo uso de

35

projetos compostos de metal e que portanto são marcadamente mais pesadas.

5 A estrutura do módulo de barra transversal composta por um tubo metálico e o retentor da coluna de direção, ambos usando tecnologia híbrida, preferencialmente com nervuras plásticas, foi projetada de modo a também garantir um processo de produção simples e robusto.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Módulo de barra transversal para receber o painel de  
5 instrumentos de um veículo automotor contendo um tubo de  
metal pelo menos parcialmente coberto por plástico e um  
perfil de folha metálica com moldagem simples funcionando  
como retentor da coluna de direção e projetado e posicionado  
de tal maneira que, em composição com o plástico moldado,  
10 primeiramente proporciona uma conexão rígida entre a coluna  
de direção e a parede frontal e em segundo lugar uma conexão  
firme com o tubo metálico por meio de uma estrutura composta  
inteiramente por plástico.
- 15 2. Módulo de barra transversal de acordo com o Requerimento  
1, caracterizado pela estrutura plástica tem nervuras de  
reforço.
3. Módulo de barra transversal de acordo com o Requerimento  
20 2, caracterizado pelo fato das nervuras de reforço terem sido  
conectadas firmemente ao perfil de folha metálica em locais  
de conexão discretos de suas perfurações no perfil de folha  
metálica, onde o plástico se estende através das perfurações  
e se estende sobre as superfícies das perfurações.
- 25 4. Módulo de barra transversal de acordo com os  
Requerimentos 1 a 3, caracterizado por polímeros  
termoplásticos serem usados como plástico.
- 30 5. Módulo de barra transversal de acordo com o Requerimento  
4, caracterizado pelos polímeros termoplásticos serem do  
grupo das poliamidas, polímeros vinilaromáticos, poliésteres,  
polímeros ASA, polímeros ABS, polímeros SAN, POM, PPE,  
poliarileno éter sulfonas, polipropileno ou misturas deles  
35 serem usados.

6. Módulo de barra transversal de acordo com o Requerimento 4 ou 5, caracterizado pelos polímeros termoplásticos conterem entre 0,001 a 75 partes por peso de um excipiente ou material de reforço.

5

7. Módulo de barra transversal de acordo com qualquer dos Requerimentos de 1 a 6, caracterizado pelo perfil de folha metálica e/ou tubo metálico terem sido cobertos por  
10 promotores de adesão ou adesivos.

8. Módulo de barra transversal de acordo com qualquer dos Requerimentos de 1 a 7, caracterizado por em uma etapa separada do processo, somente após o processo de moldagem  
15 direta, o perfil de folha metálica ser conectado à estrutura plástica através da rebitagem a quente ou outros tipos de rebites, grampeamento, ligação com adesivo ou métodos de aperto com rosca.

20 9. Processo para influenciar o comportamento vibratório intrínseco do suporte do painel de instrumentos quando instalado para produzir uma frequência natural de primeiro modo  $>36$  Hz, caracterizado por, nos veículos automotores, um módulo de barra transversal é anexado sob o painel de  
25 instrumentos de um veículo automotor contendo um tubo de metal pelo menos parcialmente coberto por plástico e um perfil de folha metálica com moldagem simples funcionando como retentor da coluna de direção e projetado e posicionado de tal maneira que, em composição com o plástico moldado,  
30 primeiramente proporciona uma conexão rígida entre a coluna de direção e a parede frontal e em segundo lugar uma conexão firme com o tubo metálico por meio de uma estrutura composta inteiramente por plástico.

35 10. Uso de um módulo de barra transversal para receber o painel de instrumentos de veículos automotores, composto por

um tubo metálico pelo menos parcialmente coberto por plástico e um perfil de folha metálica de moldagem simples funcionando como retentor da coluna de direção e projetado e posicionado de maneira que ele, em composição com o plástico moldado  
5 diretamente, proporciona uma conexão rígida direta entre a coluna de direção e a parede frontal e em segundo lugar tem um conexão firme com o tubo metálico por meio da estrutura composta inteiramente por plástico, para influenciar diretamente o comportamento de vibrações intrínsecas do  
10 suporte do painel de instrumentos quando instalado para produzir uma frequência natural de primeiro modo  $>36$  Hz.

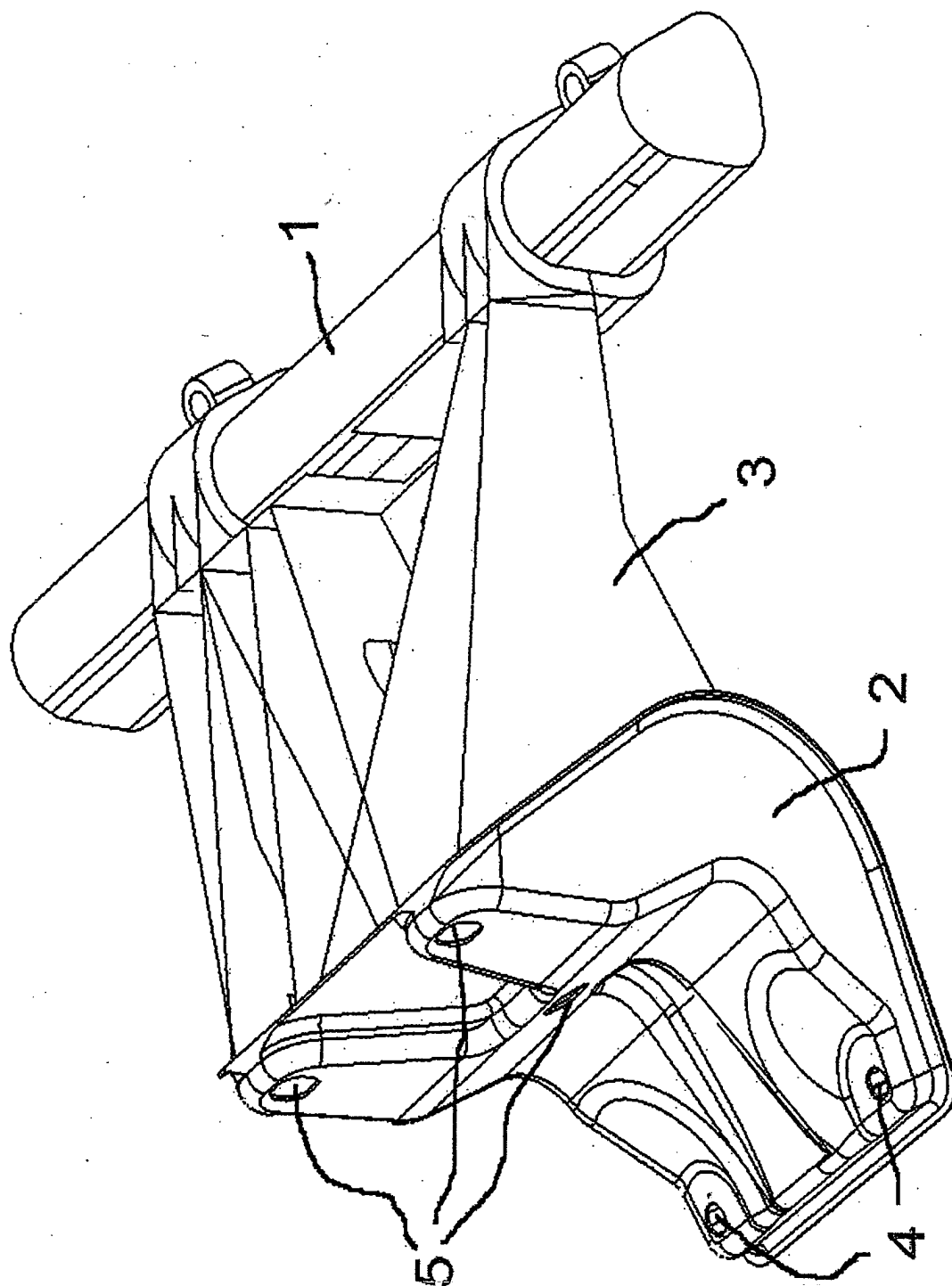


Fig. 1

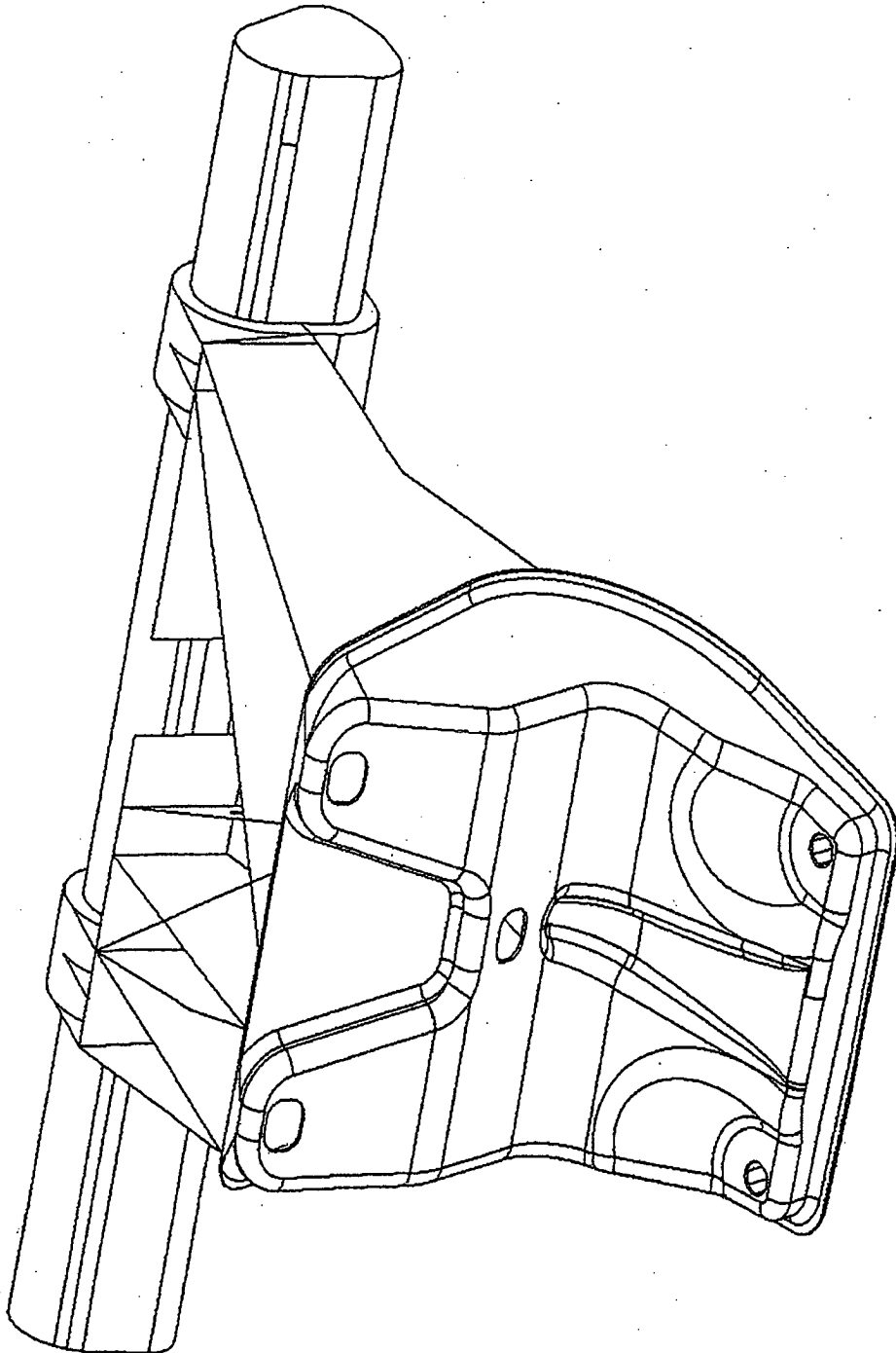


Fig. 2

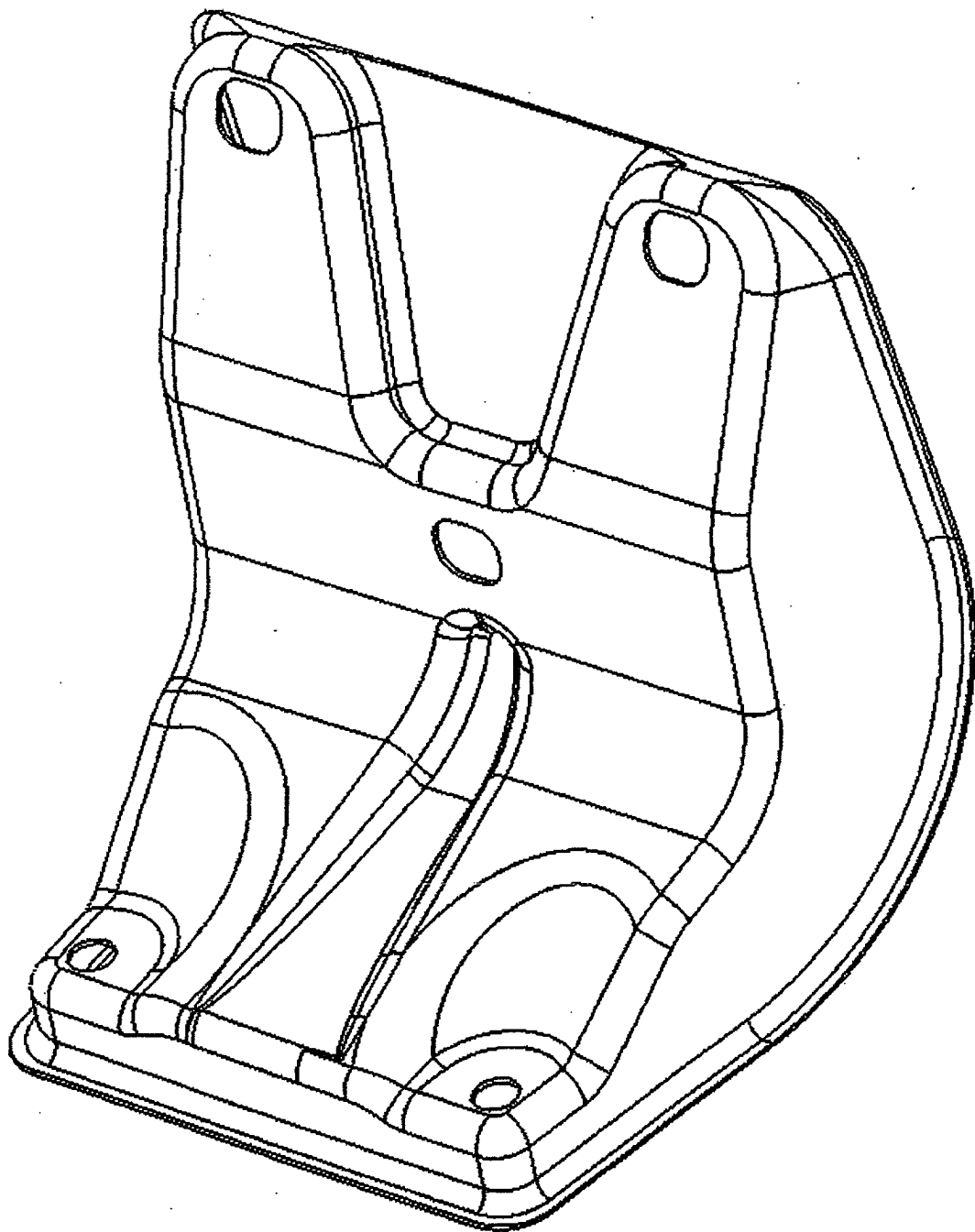


Fig. 3

**MÓDULO DE BARRA TRANSVERSAL PARA VEÍCULOS AUTOMOTOR**

## Resumo

5

O presente invento está relacionado a um módulo de barra transversal para a recepção do painel de instrumentos e reforço da carroceria através da conexão direta das duas colunas A do veículo automotor, composto de uma barra transversal com um retentor da coluna de direção, onde o módulo de barra transversal, isto é, não somente a barra transversal, mas também o retentor da coluna de direção, são produzidos usando um projeto de um compósito metal-plástico (tecnologia híbrida).

15

20