



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

(11) PI 0613028-3 B1

(22) Data do Depósito: 06/07/2006

(45) Data de Concessão: 21/03/2017



(54) Título: LAMINADO PARA REPARO DE PAINEL DE AUTOMÓVEL

(51) Int.Cl.: B32B 27/08; B32B 5/18; B32B 27/32; C09J 7/02; C09J 5/08; B29C 73/10

(30) Prioridade Unionista: 15/07/2005 US 11/182.912

(73) Titular(es): 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

(72) Inventor(es): GEORGE M. STOUT; GEORGE J. CLEMENTS

"LAMINADO PARA REPARO DE PAINEL DE AUTOMÓVEL"

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção está relacionada a trabalhos de reparo em partes danificadas de automóveis. Mais particularmente, a presente invenção se refere aos laminados de reparo que são usados para reparar a área danificada de uma parte do automóvel.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Virtualmente, qualquer painel de um automóvel está sujeito a avarias e, nesse sentido, pode precisar de reparos. Os automóveis incluem diversos painéis internos e externos que podem ser danificados devido a uma colisão, a mau uso e coisas do gênero. Por exemplo, os pára-choques são muito vulneráveis e estão sempre sujeitos a sofrerem danos por colisão, inclusive arranhões, cortes, perfurações, rasgos, etc.

Muitas das vezes é mais econômico reparar o painel danificado de um automóvel do que substituí-lo. Isso é especialmente verdadeiro para danos leves no painel do automóvel, como um arranhão, que só afeta a parte da frente, de tal modo que apenas o lado da frente precisa ser consertado. No entanto, para danos mais severos, como uma perfuração, onde ambos os lados precisam ser tratados, o reparo pode se tornar um processo demorado. Além do mais, tal dano severo afeta a integridade estrutural do painel do automóvel e o reparo resultante pode não restaurar adequadamente a integridade estrutural ou pode resultar em um painel de automóvel sem a flexibilidade que ele tinha

antes de ser danificado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

As modalidades da presente invenção tratam destes problemas e de outros fornecendo um laminado para reparo de
5 automóveis que é aplicado no lado de trás, ou ao lado não
estético, do painel do automóvel para permitir um reparo
relativamente rápido no lado do dorso ao mesmo tempo em que
fornece características de absorção de energia e de
conformabilidade necessárias para restaurar a integridade
10 estrutural do painel.

Uma das modalidades consiste em um laminado de
reparo que inclui um adesivo sensível à pressão, uma camada
polimérica deformável de reforço de suporte colada ao
adesivo sensível à pressão, sendo que a camada de reforço de
15 suporte tem uma espessura de pelo menos 0,75 milímetro.

Uma outra modalidade é um método de criação de um
laminado de reparo que envolve o fornecimento de um adesivo
sensível à pressão. Uma camada de suporte polimérica
plasticamente deformável tem uma espessura de ao menos 0,75
20 milímetro e o adesivo sensível à pressão é colado à camada
de suporte

Uma outra modalidade é um método de reparo de um
painel de automóvel que tem um lado frontal, um lado
posterior e uma área danificada. É aplicado um laminado de
25 reparo ao lado posterior do painel de automóvel na área
danificada para reforçar a área danificada e o laminado de
reparo inclui um adesivo sensível à pressão colado a uma
camada de suporte. O laminado de reparo é aplicado à camada

de suporte por meio da colagem do adesivo sensível à pressão à camada de suporte. Após a aplicação do laminado de reparo, o lado frontal é reparado cosmeticamente.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A Figura 1 mostra uma vista em seção transversal que revela diversas camadas de uma modalidade de um laminado de reparo de painel de automóvel.

 A Figura 2 mostra uma vista em seção transversal de um painel de automóvel que já sofre reparos, revelando as
10 diversas camadas do reparo, inclusive as camadas do laminado de reparo de painel de automóvel.

DESCRIÇÃO DETALHADA

 A Figura 1 ilustra um laminado de reparo de painel de automóvel 10 utilizado em uma modalidade da presente
15 invenção. O laminado de reparo de painel de automóvel 10 tem um material Adesivo Sensível à Pressão (PSA - Pressure Sensitive Adhesive) 12 que compreende camadas adesivas 14 em lados opostos de um núcleo central 16 de um material de borracha ou polimérico. Em uma modalidade, o material de
20 núcleo está na forma de uma espuma polimérica. Em outras modalidades, o material PSA pode compreender completamente um material adesivo, tal que não seja necessária uma camada separada de adesivo (não ilustrado). O material PSA 12 é incluído de modo a fornecer um material que se conforme a um
25 painel de automóvel e que proporcione absorção de energia que conceda resistência ao impacto. Detalhes referentes a variações do PSA em diversas modalidades do laminado de reparo de painel de automóvel serão discutidos abaixo com

mais detalhes.

A modalidade do laminado de reparo de painel de automóvel 10 mostrada na Figura 1 também inclui uma camada de suporte 20 que é colada ao material PSA 12. Uma
5 superfície 18 da camada de suporte 20 compreende uma camada promotora de adesão 22 que completa a colagem entre a camada de suporte 20 e o material PSA 12. A camada de suporte plasticamente deformável 20 se conforma em combinação com o material PSA 12, proporcionando ainda a rigidez estrutural
10 necessária para permitir que o painel de automóvel seja preenchido a partir do lado oposto sem se deformar e se afastar do painel. Detalhes referentes a variações da camada de suporte 20 em diversas modalidades do laminado de reparo de painel de automóvel também serão discutidos abaixo com
15 mais detalhes.

A Figura 2 ilustra um painel de automóvel que já sofreu reparo 24, de acordo com uma modalidade da presente invenção. Conforme usado no contexto, um painel de automóvel inclui qualquer painel de um automóvel, incluindo painéis
20 externos, como portas, pára-choques, pára-lamas, e similares, assim como painéis internos, como o painel de instrumentos, os painéis da porta, consoles centrais e similares. A superfície posterior 26 do painel de automóvel 24 tem aplicada a ela uma camada promotora de adesão 22' que
25 cria uma ligação com a camada adesiva 14 do laminado de reparo de painel de automóvel 10. A superfície frontal danificada 28 do painel de automóvel 24 tem aplicada a ela, uma camada promotora de adesão 22" e um material de

preenchimento adesivo 30, nivelado por lixamento com a superfície do painel de automóvel 28. A camada promotora de adesão 22" é aplicada para auxiliar na colagem do material de preenchimento 30 e o material de preenchimento 30 é aplicado então ao local danificado do painel de automóvel 24 para preencher qualquer trinca ou perfuração que esteja presente. Será apreciado que as camadas promotoras de adesão 22, 22' e 22" podem ser iguais ou diferentes. Para reparar o painel de automóvel 24, inicialmente a superfície de suporte é preparada limpando-se a superfície 26 com um solvente convencional. A superfície frontal 28 pode então ser lavada conforme é conhecido na técnica na preparação para receber o material de preenchimento 30. A camada de PSA exposta 14 do laminado de reparo é aplicada então à superfície de suporte 26. Então, a área danificada da superfície frontal 28 pode ser cosmeticamente reparada por meio da aplicação do promotor de adesão 22", colocando-se o material de preenchimento 30 dentro da área danificada e então, realizando-se qualquer etapa de acabamento, incluindo lixamento, aplicação de uma base, (em inglês, primer) e pintura. O painel de automóvel 24 retém sua rigidez estrutural e colagem à superfície posterior 26 durante as etapas de reparo cosmético, ao invés de se dobrar, se afastando do painel 24.

Um laminado de reparo de painel de automóvel 10 pode ser fornecido em diversos formatos para uso em métodos de reparo de painéis de automóvel. Em uma modalidade, o material PSA 12 pode ter uma espessura entre 0,125 e 1,25

milímetro (mm) e, tipicamente, em torno de 0,40 e 0,64 mm de espessura. A camada de suporte da modalidade pode ter uma espessura entre 0,75 e 5 mm e, tipicamente, entre 1 e 2 mm. O laminado de reparo de painel de automóvel 10 pode ser
5 fornecido em diversos formatos e tamanhos, conforme for adequado para a aplicação. Em uma ou mais modalidades, o laminado de reparo de painel de automóvel 10 pode ter um tamanho selecionado de tal modo que o laminado 10 se estende pelo menos 50 mm além da área danificada do painel de
10 automóvel 24, onde o preenchimento 30 está localizado. Em certas modalidades, a superfície adesiva 14 do laminado de reparo de painel de automóvel 10 pode ser coberta por um revestimento de liberação (não mostrado) até estar pronto para uso.

15 O material PSA utilizado em diversas modalidades da presente invenção pode ser escolhido a partir de uma série de PSAs que colam dinamicamente. Por sua natureza, os PSAs são inerentemente pegajosos pelo fato de que eles colam instantaneamente imediatamente ao se aplicar pressão, sem
20 receber qualquer outro tratamento. Em uma modalidade, o adesivo sensível à pressão está na forma de uma fita de espuma acrílica. As fitas de espuma acrílica estão disponíveis comercialmente sob as designações comerciais de "VHB" e "Acrylic Foam Tape" da 3M Company, St. Paul,
25 Minnesota. Em uma outra modalidade, uma fita de espuma de poliuretano pode ser usada. As fitas de espuma de poliuretano estão disponíveis comercialmente sob as designações comerciais "2845 Urethane Foam Tape"

"Thermalbond V2100" e "T-Bond II", da The Saint-Gobain Performance Plastics, Grandville, New York. O material adesivo sensível à pressão da presente invenção, vantajosamente, não precisa ser curado com calor ou com
5 radiação para formar uma cola.

Exemplos de materiais adesivos sensíveis a pressão são descritos na patente Nº U.S. 6.103.152 (Gehlsen et al.), patente Nº U.S. 6.630.531 (Khandpur et al.), e patente Nº U.S. 6.586.483 (KoIb et al.), cujos relatórios são
10 incorporados ao contexto à guisa de referência. Um outro exemplo de um adesivo sensível à pressão é descrito na patente Nº U.S. 6.777.080 (Khandpur et al.), cujo teor também se encontra integralmente incorporado ao contexto à guisa de referência. Em uma modalidade, o material PSA é um
15 artigo de espuma de polímero acrílico, conforme descrito na patente Nº U.S. 6.103.152. A espuma inclui uma pluralidade de micro-esferas, sendo que pelo menos uma das quais é uma micro-esfera polimérica expansível.

Conforme usado no contexto, uma "espuma de
20 polímero" refere-se a um artigo que inclui uma matriz de polímero em que a densidade do artigo é menor do que a densidade da matriz polimérica sozinha. Em uma ou mais modalidades, o material de espuma polimérica pode ter uma superfície substancialmente uniforme, o que facilita a
25 adesão sem emenda a um substrato.

Uma superfície "substancialmente uniforme" refere-se a uma superfície que tem um valor Ra menor do que cerca de 75 micrômetros, conforme medido por perfilometria por

triangulação a laser. Em uma modalidade, a superfície tem um valor Ra menor do que cerca de 50 micrômetros, em uma outra modalidade, a superfície tem um valor Ra menor do que cerca de 25 micrômetros. A superfície de certas modalidades também
5 podem ser caracterizada pela ausência substancial de defeitos macroscópicos visualmente observáveis como rugas, corrugações e vincos. Além disso, a superfície de certas modalidades podem ser suficientemente uniforme, tal que ela exiba contato adequado e, por conseguinte, adesão a um
10 substrato de interesse.

Uma "micro-esfera polimérica expansível" é uma micro-esfera que inclui um envoltório de polímero e um material de núcleo na forma de um gás, de um líquido ou de uma combinação dos mesmos, que expande ao ser aquecida. A
15 expansão do material de núcleo, por sua vez, faz com que o envoltório expanda, ao menos à temperatura de aquecimento. Uma micro-esfera expansível é uma em que o envoltório pode ser inicialmente expandido ou adicionalmente expandido sem romper. Algumas micro-esferas podem ter envoltórios de
20 polímero que só permitem que o material de núcleo expanda à temperatura de aquecimento ou perto da temperatura de aquecimento.

O material PSA de espuma de polímero pode ser construído em uma dentre pelo menos duas maneiras
25 diferentes. A espuma de polímero em si pode ser um adesivo ou o material de espuma de polímero pode incluir uma ou mais composições adesivas separadas coladas à espuma, por exemplo, na forma de uma camada contínua ou de estruturas

distintas (por exemplo, tiras, hastes, filamentos, etc.), caso em que a espuma em si não precisa ser um adesivo.

O PSA de espuma de polímero de certas modalidades pode ser substancialmente livre de reticulados de uretano e de reticulados de uréia, eliminando assim a necessidade de isocianatos na composição. Um exemplo de um material adequado para fazer a espuma de polímero é um polímero acrílico ou copolímero. Em alguns casos, por exemplo, quando é necessária alta força de coesão e/ou alto módulo, a espuma pode ser reticulada.

A espuma de polímero de certas modalidades pode incluir uma pluralidade de micro-esferas poliméricas expansíveis. A espuma pode incluir também uma ou mais micro-esferas expansíveis, que podem ser micro-esferas poliméricas ou não poliméricas (por exemplo, micro-esferas de vidro). Exemplos de micro-esferas poliméricas expansíveis no material de espuma de polímero de uma ou mais modalidades podem incluir aqueles em que o envoltório é essencialmente livre de unidades de cloreto de vinilideno. Os materiais de núcleo de diversas modalidades podem incluir materiais outros que não o ar, que expandem ao serem aquecidos. A espuma de diversas modalidades pode conter agentes em adição às micro-esferas. Exemplos de agentes adequados incluem aqueles selecionados a partir do grupo que consiste de acentuadores de pegajosidade, plastificantes, pigmentos, corantes, cargas sólidas e combinações dos mesmos. A espuma também pode incluir vazios preenchidos por gás na matriz do polímero. Tais vazios tipicamente são formados pela inclusão

de um agente de sopro no material da matriz do polímero e pela ativação do agente de sopro, por exemplo, por meio da exposição do material da matriz do polímero ao calor ou à radiação.

5 Pode ser desejável que a espuma de certas modalidades compreenda um material de matriz polimérica substancialmente não reticulado ou termoplástico. Também pode ser desejável que o polímero da matriz da espuma de certas modalidades exiba algum grau de reticulação. Uma
10 vantagem potencial de tal reticulação é que é provável que a espuma exiba propriedades mecânicas aprimoradas (por exemplo, aumento da força coesiva) em comparação com a mesma espuma que tenha menos reticulação ou que não tenha reticulação).

15 Em uma modalidade, o material PSA compreende uma espuma de polímero que inclui: (a) uma pluralidade de micro-esferas, sendo que pelo menos uma das quais é uma micro-esfera polimérica expansível (conforme definido acima), e (b) uma matriz de polímero que é substancialmente livre de
20 reticulados de uretano e de reticulados de uréia. A matriz inclui uma mistura homogênea de dois ou mais polímeros, em que pelo menos um dos polímeros na mistura é um polímero adesivo sensível a pressão (isto é, um polímero que é inerentemente sensível a pressão, em oposição a um polímero
25 que precisa ser combinado com um acentuador de pegajosidade para formar uma composição sensível à pressão) e pelo menos um dos polímeros é selecionado a partir do grupo que consiste de elastômeros termoplásticos não saturados,

elastômeros, elastômeros termoplásticos saturados insolúveis em merosacrilato e polímeros termoplásticos adesivos não sensíveis a pressão.

O material PSA pode ser preparado de diversas
5 maneiras, como por exemplo por: (a) mistura em fusão de uma composição de polímero e de uma pluralidade de micro-esferas, sendo que uma ou mais das quais é uma micro-esfera polimérica expansível (conforme definido acima), sob condições de pressão, incluindo temperatura, pressão e taxa
10 de cisalhamento, selecionada para formar uma composição expansível que pode ser extrudada; (b) extrudar a composição através de uma matriz para formar uma espuma de polímero (conforme definido acima); e (c) expandir pelo menos parcialmente uma ou mais micro-esferas poliméricas
15 expansíveis antes de a composição de polímero sair da matriz. Pode ser desejável, em certas modalidades, que a maior parte, se não todas, as micro-esferas sejam pelo menos parcialmente expandidas antes de a composição de polímero sair da matriz. Ao causar a expansão das micro-esferas
20 poliméricas expansíveis antes de a composição sair da matriz, pode-se produzir a espuma extrudada resultante dentro de tolerâncias mais rígidas.

Em certas modalidades, pode ser desejável que o material PSA seja substancialmente livre de solvente. Em uma
25 modalidade, o material PSA pode conter menos de 20 por cento por peso de solvente, em uma outra modalidade, o material pode conter substancialmente nenhum até não mais do que cerca de 10 por cento por peso de solvente, e, ainda em uma

outra modalidade, o material pode conter não mais do que cerca de 5 por cento por peso de solvente.

O material PSA de diversas modalidades pode possuir um peso molecular médio de cerca de pelo menos 10.000 g/mol em uma modalidade, e cerca de pelo menos 50.000 g/mol, em uma outra modalidade. Os polímeros usados para fabricar o material PSA de diversas modalidades pode exibir viscosidades em cisalhamento medidas a uma temperatura de 175°C e uma taxa de cisalhamento de 100 segundos⁻¹, de cerca de ao menos 30 Pascal-segundos (Pa-s), em uma modalidade, cerca de ao menos 100 Pa-s em uma outra modalidade e cerca de ao menos 200 Pa-s ainda em uma outra modalidade.

O material de espuma PSA de diversas modalidades também pode ser reticulado. Por exemplo, a espuma pode ser exposta a radiação térmica, actínica ou ionizante ou combinações das mesmas, subsequente à extrusão para reticular a espuma. A reticulação também pode ser obtida por meio do uso de métodos químicos de reticulação baseados em interações iônicas. A camada de suporte utilizada nas modalidades da presente invenção pode ser escolhida a partir de uma série de materiais, inclusive materiais poliméricos plasticamente deformáveis e materiais termofixos. Ser plasticamente deformável permite que a camada de suporte possa ser formada imediatamente e mantenha seu formato. Em uma modalidade, a camada de suporte plasticamente deformável é uma folha contínua. Em uma outra modalidade, a camada de suporte plasticamente deformável tem um alongamento até a

ruptura de ao menos 50%, de acordo com a norma ASTM D-412. Em uma outra modalidade, a camada de suporte plasticamente deformável tem um alongamento até a ruptura de ao menos 100%, de acordo com a norma ASTM D-412. Ainda em uma outra
5 modalidade, a camada de suporte plasticamente deformável tem um alongamento até a ruptura de ao menos 200% de acordo com a norma ASTM D-412.

Em particular, os materiais úteis na construção de automóvel como material de moldagem da lateral do corpo e
10 material de encapamento automotivo, podem ser usados como a camada de suporte. Os exemplos incluem polipropileno, borrachas de etileno-propileno-dieno (EPDM), uretanos termoplásticos (TPUs), plásticos de uretano moldados por injeção em reação (RIM - Reaction Injection Molded) e
15 olefinas termoplásticas (TPOs - Thermoplastics Olefins) que são copolímeros de polipropileno, polietileno e borracha. Em uma outra modalidade, encapamento automotivo preto, disponível comercialmente sob a designação comercial "Black TPO-TG Compound", da PolyOne Corporation, Cleveland, Ohio,
20 pode ser usado. A camada de suporte pode compreender, opcionalmente, uma ou mais coberturas de topo destinadas a outras finalidades, como por exemplo, estéticas, que tenham mostrado promover a adesão.

Os promotores de adesão utilizados na presente
25 invenção podem ser escolhidos a partir de uma série de materiais, de acordo com o tipo de painel de corpo danificado e com o laminado de reparo empregado. Promotores de adesão exemplares incluem aqueles para fitas de espuma

acrílica, RIM e TPO, disponíveis comercialmente sob as designações comerciais 3M Automix Polyolefin Adhesion Promoter, Nº de Peça: 5907 e 3M Automotive Adhesion Promoter Número de Peça 06396 da 3M Company, St. Paul, Minnesota.

5 Ao usar um promotor de adesão à base de solvente, como por exemplo os promotores de adesão 5907 ou 06396, o laminado de reparo é produzido pela aplicação do solvente a um lado da camada de suporte, como o lado uniforme da TPO. O lado da camada de suporte com o solvente aplicado é colocado
10 então em contato com o PSA e pode ser aplicada pressão. Permite-se que o solvente seque e, como resultado, a TPO é colada ao PSA. Ao usar um promotor de adesão que não um que seja à base de solvente, então o promotor de adesão pode ser aplicado à camada de suporte, como o lado uniforme da TPO e
15 pode-se aplicar pressão. O promotor de adesão pode ser aplicado como um líquido polimerizável e é curado por radiação de feixe de elétrons, conforme descrito na patente Nº U.S. 6.287.685 (Janssen et al.) e patente européia No. 384.598 (Johnson et al.), cujos relatórios são incorporados
20 ao contexto à guisa de referência. Esta radiação faz com que os dois monômeros do promotor de adesão polimerizem, o que realiza o enxerto do promotor de adesão à camada de suporte.

Para melhor ilustrar o uso de modalidades da presente invenção, exemplos não limitantes de modalidades
25 específicas da presente invenção, fornecidas apenas para fins de ilustração, serão discutidas abaixo em conjunto com comparações. A menos que seja anotado algo em contrário na discussão dos exemplos e das comparações, todas as partes,

porcentagens e razões relatadas estão em uma base de peso e todos os reagentes usados nos exemplos e nas comparações foram obtidos, ou estão disponíveis, junto a fornecedores de produtos químicos genéricos, como por exemplo, Sigma-
5 Aldrich Chemical Company, Saint Louis, Missouri, ou podem ser sintetizados por meio de técnicas convencionais.

As abreviações a seguir são usadas nos exemplos e nas comparações: "ADH1": um adesivo de uretano flexível, disponível comercialmente sob a designação comercial de
10 "4125 Universal Adhesive" da 3M Company, St. Paul, Minnesota; "ADH2": um adesivo de uretano flexível, disponível comercialmente sob a designação comercial de "4240 Universal Adhesive" da 3M Company; "ADPR1": um promotor de adesão de poliolefina, disponível comercialmente
15 sob a designação comercial "3M Automix Polyolefin Adhesion Promoter, Número de Peça 5907" da 3M Company; "ADPR2": um promotor de adesão, disponível comercialmente sob a designação comercial de "3M Automotive Adhesion Promoter Número de Peça 06396" da 3M Company; "FPR1": um epóxi de 2
20 partes, disponível comercialmente sob a designação comercial de "3M Automix EZ Sand 5887 Flexible Plastic Repair" da 3M Company; "SCRM1": um tecido forte estrutural com película liberável, disponível comercialmente sob a designação comercial "4904 Reinforcement Patch" da 3M Company;
25 "SCRM2": um pano de fibra de vidro, disponível comercialmente sob a designação comercial de "3M Fiberglass Cloth, Número de Peça 05838" da 3M Company; "SCRM3": uma esteira de fibra de vidro, disponível comercialmente sob a

designação comercial de "3M Fiberglass Mat, Número de Peça 05837" da 3M Company;

"SCRM4": uma fita de material para correia, disponível comercialmente sob a designação comercial de
5 "Scotch Filament Tape 898, Número de Peça 06895" da 3M Company; "SSLR1 " : um selador de emenda de uretano flexível, disponível comercialmente sob a designação comercial "4227 Seam Sealer" da 3M Company;

"TPO1": um encapamento automotivo decorativo de
10 poliolefina termoplástica preta de 1 milímetro (mm), disponível comercialmente junto a PolyOne Corporation, Cleveland, Ohio; "TPO2": um encapamento automotivo decorativo de poliolefina termoplástica preta de 2 mm disponível comercialmente junto a PolyOne Corporation,
15 Cleveland, Ohio; "VHB1": uma fita de espuma acrílica adesiva nos dois lados, sensível a pressão, com 25 mil (0,64 mm) disponível comercialmente sob a designação comercial "4936 VHB Tape" da 3M Company; "VHB2": uma fita de espuma acrílica adesiva nos dois lados, sensível a pressão, com 15 mil (0,40
20 mm), disponível comercialmente sob a designação "4926 VHB Tape" da 3M Company. De modo a padronizar o teste, todas as amostras seguintes foram mantidas por 16 horas a 20°C na finalização da preparação do lado posterior. Será apreciado que, no uso real, as amostras, inclusive as modalidades da
25 presente invenção, seriam mantidas por apenas 20 a 30 minutos.

Comparação A. Foi cortado um orifício central de 5,08 centímetros (cm) em um painel de 10,2 por 10,2 por 0,32

cm de poliolefina termoplástica preta, obtida sob a designação comercial de "BASF Hifax Black - Flexible TPO Exterior" de ACT Laboratories, Hillsdale, Michigan. Então, o orifício foi chanfrado simetricamente em ambos os lados até
5 uma largura anular de 0,48 cm. Ambos os lados do painel foram tornados ásperos usando um papel-lixo disponível comercialmente sob a designação comercial de "Grade 80 Imperial Hookit II", obtido na 3M Company, em uma lixadeira de ação dupla, modelo número "DAQ" de National Detroit,
10 Inc., Rockford, Illinois. Foi aplicado ADPR1 a uma face (designada face posterior) do painel a 20°C e deixou-se secar por 5 minutos. Uma fita de máscara, disponível comercialmente sob a denominação comercial de "Scotch Automotive Refmish Masking Tape 233+, Número de Peça 26340",
15 da 3 M Company, foi aplicada ao lado frontal do painel. Foi aplicado ADH1 ao lado posterior, já com primer, usando um espalhador da 3M, Spreader, Número de Peça 05842. para completar a preparação do lado posterior, uma folha de 10,2 por 10,2 de SCRMI foi prensada no adesivo, o filme de
20 liberação de suporte foi removido e deixou-se o adesivo curar por 15 minutos a 20° C. A fita de máscara foi removida e o lado da face foi tornado áspero, de uma maneira similar ao lado posterior, até ser formada uma depressão abaixo da linha de nivelamento. Então, foi aplicado ADPR1 ao lado de
25 face do painel e deixou-se secar por 5 minutos a 20°C. O orifício foi preenchido então com FPRI e foi deixado curar parcialmente por 15 minutos a 20°C, após o que o material plástico de reparo foi nivelado por lixamento com o painel

usando lixadeira de ação dupla e "Grade 180 Imperial Hookit II", obtida na 3M Company. Outros 4 painéis de teste foram preparados correspondentemente. Para os testes de limite de resistência à tração, foi cortada da placa uma seção de teste de 10,2 por 6,03 cm, adjacente ao perímetro externo da borda chanfrada.

Comparação B

A Comparação B foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação A, exceto pelo fato de que o SCRM1 foi substituído por SCRM2.

Comparação C

A Comparação C foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação B, exceto pelo fato de que ADH1 foi substituído por SSLR1, e SCRM 2 foi substituído por SCRM3.

Comparação D

A Comparação D foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação C, exceto pelo fato de que SCRM3 foi substituído por SCRM2.

Comparação E. A comparação E foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação C, exceto pelo fato de que SLR1 foi substituído por FPR1.

Comparação F

A Comparação F foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação E, exceto pelo fato de que SCRM3 foi substituído por SCRM2.

Comparação G

A Comparação G foi preparada de acordo com o

método descrito na Comparação A, exceto pelo fato de que ADH1 foi substituído por DH2.

Comparação H.

A Comparação H foi preparada de acordo com o
5 método descrito na Comparação F, exceto pelo fato de que SCRM2 foi substituído por SCRM1.

Comparação I

A Comparação I foi preparada de acordo com o
método descrito na Comparação A, exceto pelo fato de que
10 SCRM1 foi substituído por cinco camadas de SCRM 4, e ADPR1 foi substituído por ADPR2. O teste de limite de resistência à tração foi realizado na direção da máquina da fita de filamento.

Comparação J.

15 A Comparação J foi preparada de acordo com o método descrito na Comparação I, exceto pelo fato de que o teste de limite de resistência à tração foi realizado na direção transversal da manta da fita de filamento.

Exemplo 1

20 Foi cortado um orifício central de 5,08 centímetros (cm) de um painel de 10,2 por 10,2 por 0,32 cm de poliolefina termoplástica preta, obtida sob a denominação comercial de "BASF Hifax Black - Flexible TPO Exterior" de ACT Laboratories, Hillsdale, Michigan. Então, o orifício foi
25 chanfrando simetricamente em ambos os lados até uma largura anular de 0,48 cm. O lado da face do painel foi tornado áspero usando a lixadeira de ação dupla e o papel-lixar "Grade 80 Imperial Hookit II". Foi aplicado ADPR2 ao lado

posterior liso do painel e deixado a secar por 5 minutos a 20°C. Foi aplicado ADPR2 a um lado de uma folha de 22,9 por 27,9 cm de TPO1 e deixado a secar por 5 minutos a 20°C. Uma
5 folha de 22,9 por 27,9 de VBH1 foi então laminada à superfície, já com primer, de TPO1 usando um rolo manual e o laminado resultante de TPO-VHB foi aparado até 10,2 por 10,2 cm. Para completar a preparação do lado posterior, a face da fita de espuma do laminado foi prensada manualmente sobre a superfície com primer do painel. Foi aplicado ADPR1 ao lado
10 de face do painel e a face exposta da fita de espuma, deixou-se secar por 5 minutos a 20°C e então, houve o preenchimento com FPR1. Após curar parcialmente por 15 minutos a 20°C, o material plástico de reparo foi nivelado por lixamento com o painel usando a lixadeira de ação dupla
15 e papel-lixo "Grade 180 Imperial Hookit II".

Exemplo 2

O Exemplo 2 foi preparado de acordo com o método descrito no Exemplo 1, exceto pelo fato de que VBH1 foi substituído por VHB2, e TPO1 foi substituído por TPO2.

20 Embora os laminados do lado posterior descritos nos Exemplos 1 e 2 tenham sido preparados individualmente, deve-se reconhecer que formatos maiores podem ser feitos, por exemplo, forma de cilindro, incluindo um revestimento de liberação e cortado até o tamanho de reparo apropriado,
25 conforme for necessário. Laminados pré-fabricados proporcionariam, deste modo, economia de tempo adicional na oficina.

Métodos de Teste

Tempo de Preparação de Amostra

O tempo para completar o lado posterior do painel de teste foi classificado como "Mais Lento", "Igual" ou "Mais Rápido" com relação à Comparação A.

5 Resistência ao Impacto.

A Resistência ao impacto foi determinada a 20°C usando um testador de impacto modelo "43-02", obtido junto a Testing Machines Inc., Amityville, New York. A seção de teste foi colocada centralmente, a face com filme adesivo para fora, contra um bloco de alumínio de 2,8 por 1,8 cm. O
10 peso do martelo foi de 4,54 quilogramas (Kg) e teve uma velocidade de impacto de 2,1 metros/segundo (m/s). Foram avaliadas duas seções de teste por amostra. Se ambos os painéis de teste passassem no teste sem romper ou exibir
15 trincas visíveis, a classificação dada era de "passou".

Limite de Resistência à Tração

O limite de resistência à tração foi determinado de acordo com a norma ASTM D-638-91, usando uma máquina modelo "QTest 100", da MTS Systems Corporation, Cary, North
20 Carolina. O espaçamento da garra foi de 7,6 cm e uma taxa de extensão constante de 5,08 cm/minuto a 20°C. Os limites de resistência à tração e os alongamentos percentuais registrados no ponto de ruptura são uma média das três seções de teste por amostra. Um limite de resistência à
25 tração de mais de 3,45 Mega Pascal (MPa) (500 libras/polegada quadrada (psi)) é considerado aceitável para reparos de painel automotivo.

Os resultados do teste, inclusive a velocidade do

reparo, bem como a resistência ao impacto resultante e o limite de resistência à tração do painel de automóvel, uma vez reparado, estão listados na Tabela 1.

Tabela 1

Amostra	Velocidade de Reparo	Resistência ao impacto	Limite de Resistência à tração MPa (psi)
Basf HiFax (sem orifício)	N/A	Passou	11,41 (1.655)
Basf HiFax (com orifício)	N/A	Passou	9,52 (1.380)
Comparação A	Igual	Passou	4,74 (688)
Comparação B	Mais lento	Passou	6,86 (995)
Comparação C	Mais lento	Passou	6,27 (910)
Comparação D	Igual	Passou	8,03 (1.165)
Comparação E	Mais lento	Trincou	6,45 (935)
Comparação F	Mais lento	Trincou	1,79 (260)
Comparação G	Igual	Quebrado	1,62 (235)
Comparação I	Mais lento	Passou	4,52 (655)
Comparação J	Mais lento	Trincou	15,17 (2.200)
Comparação H	Mais lento	Quebrado	1,12 (163)
Exemplo 1	Mais rápido	Passou	4,07 (590)
Exemplo 2	Mais rápido	Passou	4,31 (625)

É possível verificar que ao se utilizar as 5 modalidades da presente invenção obteve-se mais velocidade no reparo em relação à maioria das comparações, ao mesmo tempo em que se passou no teste de resistência ao impacto e o limite de resistência à tração foi o aconselhável para reparos de painel de automóvel.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para reparar um painel de automóvel tendo um painel frontal, um painel posterior e uma área danificada, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

5 aplicar um laminado de reparo ao lado posterior do painel do automóvel, na área danificada, para reforçar a área danificada, o laminado de reparo compreendendo um adesivo sensível à pressão colado a uma camada de suporte, em que a camada de suporte é uma folha de material
10 polimérico plasticamente deformável que tem uma espessura de pelo menos 0,75 milímetros,

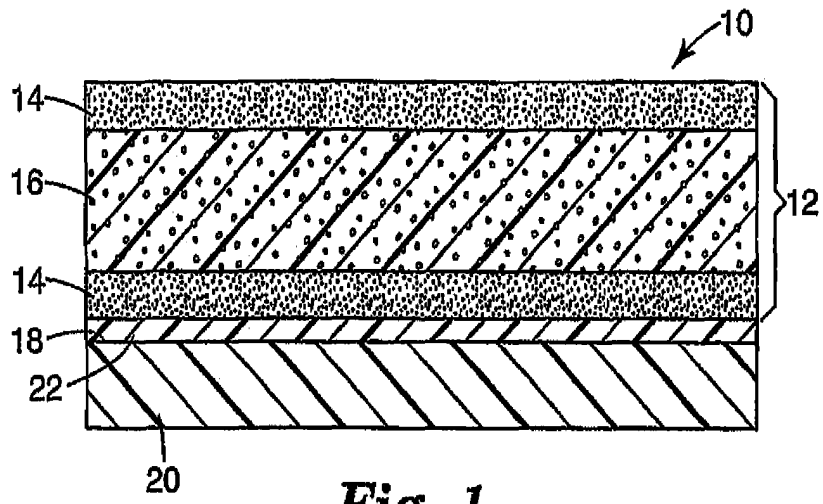
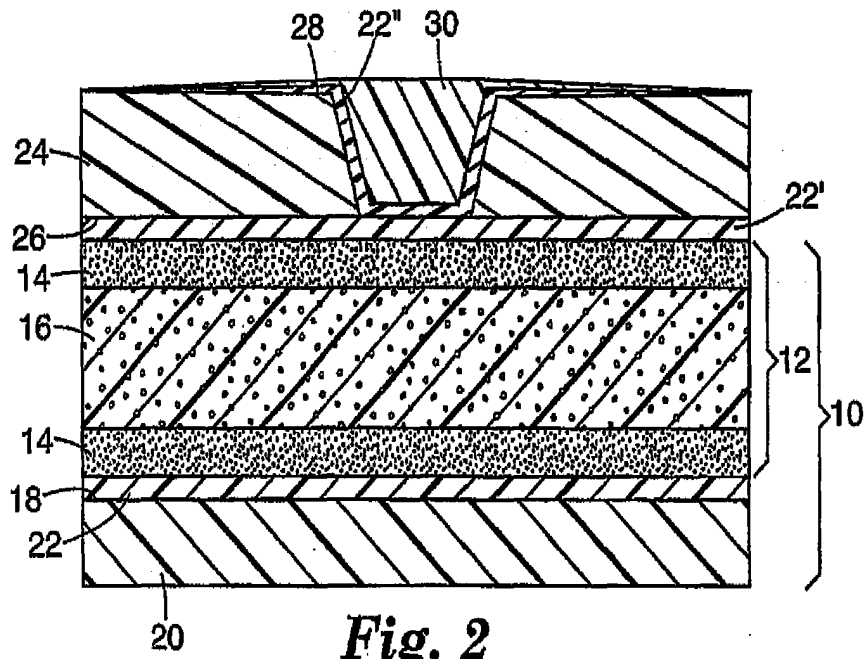
 o laminado de reparo sendo aplicado por meio de colagem do adesivo sensível à pressão ao lado posterior da área danificada; e

15 após a aplicação do laminado de reparo, reparar cosmeticamente o lado frontal.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o adesivo sensível à pressão compreende uma espuma.

20 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de suporte compreende uma folha de poliolefina termoplástica.

 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o adesivo sensível à pressão
25 é colado à camada de suporte com um promotor de adesão.

*Fig. 1**Fig. 2*