



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

**(11) PI 0309854-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 22/04/2003

**(45) Data de Concessão:** 29/09/2015

**(RPI 2334)**



---

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO PARA SER USADA COMO ADESIVO ESTRUTURAL

**(51) Int.Cl.:** C09J 4/00; C09J 109/02; C09J 109/06

**(30) Prioridade Unionista:** 07/05/2002 US 10/140,554

**(73) Titular(es):** SIKA TECHNOLOGY AG

**(72) Inventor(es):** WEIJAN WEN, SHAHID GHAZI, JANE ZHANG

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO PARA SER USADA COMO ADESIVO ESTRUTURAL**".

A presente invenção refere-se a adesivos estruturais de metacrilato e a métodos para a utilização desses adesivos.

5 Antecedentes da Invenção

Os adesivos estruturais são bastante conhecidos para a junção de metal com metal, metal com plástico, e plástico com plástico. Os adesivos estruturais são alternativas atraentes para os métodos de união mecânica, tais como a rebiteagem ou a soldagem de ponto, devido a que os adesivos estruturais distribuem os esforços de carga sobre áreas maiores no lugar de concentrar esses esforços em alguns pontos. O uso de adesivos estruturais pode reduzir ou eliminar os custos de acabamento devido a que os prendedores não precisam ser escondidos para produzir uma aparência estética não agradável. Os adesivos estruturais também produzem produtos mais limpos e silenciosos devido a que eles podem vedar a água, poeira e ruído. Além disso eles podem ser usados para a junção (colagem) de uma diversidade de materiais sem uma preparação extensa das superfícies.

A despeito da sua capacidade de atração, os adesivos estruturais conhecidos têm diversas desvantagens potenciais. Embora os adesivos estruturais conhecidos tenham uma boa performance em temperaturas elevadas e uma boa durabilidade, a junção que eles criam é rígida. Uma junção rígida distribui o esforço de modo não uniforme dentro da junção, significando que o esforço nas bordas da junção são mais altos do que o esforço no meio da junção. Desse modo, quando duas peças de trabalho são ligadas uma a outra de forma sobreposta, o aumento do tamanho da sobreposição não aumenta de forma significativa a resistência da junção. Além do mais, o esforço desnivelado dos adesivos estruturais rígidos pode levar a danos da peça que está sendo trabalhada devido a que o adesivo não irá falhar porém irá remover pinturas e revestimentos ou em alguns casos romper plásticos reforçados com fibras.

Além disso, são conhecidos os adesivos estruturais que conseguem superar o problema da rigidez. Esses adesivos elásticos distribuem o

esforço de modo uniforme no interior da junta. O resultado desse fenômeno e que as cargas são absorvidas e distribuídas de forma eficiente. No entanto os adesivos estruturais flexíveis conhecidos têm uma performance deficiente inaceitável em alta temperatura e uma durabilidade também deficiente.

Por conseqüência, os inventores reconheceram a necessidade com relação a um adesivo estrutural que tenha uma excelente flexibilidade, bom desempenho em temperatura elevada boa durabilidade, e que ao mesmo tempo possa ser usado sem uma preparação significativa da superfície. Os inventores também reconheceram a necessidade com relação a um adesivo estrutural que ocasione poucos danos a as peças pintadas ou revestidas que estão sendo trabalhadas.

#### Sumário da Invenção

A presente invenção refere-se a diversas composições para serem usadas como adesivos estruturais. As composições incluem um componente de monômero e um componente de catalisação. Em um aspecto o componente de monômero inclui um primeiro material elastomérico de um copolímero em bloco de estireno e isopreno, um segundo material elastomérico de um copolímero em bloco de estireno e butadieno, e uma borracha reticulada de um copolímero de acrilonitrila e de butadieno. Em um segundo aspecto, o componente de monômero inclui um primeiro material elastomérico de um copolímero em bloco de estireno e de butadieno, e uma borracha reticulada de um copolímero de acrilonitrila e de butadieno. O ácido isoftálico é utilizado como um monômero ácido que pode ser polimerizado em combinação com um éster de fosfato. O componente monômero inclui um promotor de modo de falha coesiva de ésteres de rosina ou de talco.

#### Descrição Detalhada

As composições de adesivo estrutural descritas compreendem, pelo menos dois componentes. O primeiro componente ou o componente de monômero da composição pode ter vários subcomponentes que incluam um monômero de éster metacrílico, monômeros adicionais e pelo menos um material elastomérico. O componente de monômero também pode incluir,

*inter alia*, promotores da adesão, borrachas reticuladas, iniciadores de amina terciária, inibidores, promotores de tempo em aberto, agentes tixotrópicos, antioxidantes, plastificantes, talco e os promotores do modo de falha de coesão.

5 O segundo componente ou o componente catalisador da composição inclui um catalisador de polimerização.

Os monômeros de éster de metacrilato incluem aqueles nos quais a parte de álcool do grupo de éster contém de um até seis átomos de carbono. Os exemplos de tais monômeros de éster são o metacrilato de metila (MMA), o metacrilato de etila, o metacrilato de 2-etilhexila, metacrilato de ciclo-10-hexila e as misturas dos mesmos. O monômero de éster de preferência é o MMA.

Os monômeros adicionais que podem ser usados em combinação com os monômeros de éster de metacrilato são os ésteres de acrilato nos quais a parte de álcool do éster contém de um até oito átomos de carbono, exemplos dos quais são o acrilato de metila, acrilato de etila, acrilato de butil, e acrilato de 2-etilhexila. Outros monômeros úteis são a acrilonitrila, metacrilonitrila, estireno, tolueno de vinila e os semelhantes.

Outros monômeros adicionais que podem ser usados em combinação com os monômeros de éster de metacrilato são os ácidos mono- ou policarboxílicos não saturados que podem ser polimerizados de forma etilênica. Ácido acrílico, ácido metacrílico (MAA), ácido isoftálico (IPA), ácido crotônico, ácido maléico e ácido fumárico são os exemplos de tais ácidos. Os ácidos de preferência são MAA ou o IPA.

25 O pelo menos um material elastomérico pode ser selecionado a partir de copolímeros em bloco estireno e de isopreno ou butadieno que contenham entre cerca de 10% em peso e 50% em peso de estireno. Por exemplo, os copolímeros em bloco de estireno e de isopreno incluem aqueles com um teor de estireno de cerca de 10 a 20% em peso, com um teor de estireno de cerca de 17% em peso, sendo os de preferência. Um tal polímero em bloco é o Kraton® D-1117 da Shell Oil. Os copolímeros em bloco adequados de estireno e de butadieno incluem aqueles com um teor de estireno

de cerca de 10 a 50% em peso. Um copolímero de butadieno e de estireno de preferência tem um teor de estireno de cerca de 18% em peso, enquanto que um outro tem um teor de estireno de cerca de 44 a 45% em peso. A título de exemplo os copolímeros em bloco de preferência incluem o Kraton <sup>TM</sup> D-KX-222C da Shell Oil e o Stereon® 840 e 857A da Firestone Polymers. Materiais elastoméricos adicionais úteis incluem o policloropreno e a borracha de nitrila (copolímeros de acrilonitrila e de butadieno).

O promotor de adesão aumenta a capacidade da composição para aderir ao aço galvanizado. Embora possam ser utilizados os promotores de adesão conhecidos, é de preferência que seja utilizado um éster de fosfato devido a que a elasticidade não é sacrificada para o aumento da adesão. O éster de fosfato é selecionado de preferência de tal forma que ele possa corresponder ao monômero de éster de metacrilato. Um promotor de adesão de preferência é o éster de fosfato de mono metacrilato, disponível como CD 9050 da Sartomer de Exton, PA.

A borracha reticulada aumenta a resistência ao impacto e a flexibilidade da composição e é de preferência selecionada para ser solúvel com facilidade nos outros subcomponentes do componente de monômero. De preferência a borracha reticulada tem um tamanho médio de partícula de menos do que 0,5 mm. Uma borracha reticulada adequada seria a borracha de nitrila (copolímeros de acrilonitrila e de butadieno). Por exemplo, as borrachas de nitrila adequadas incluem aquelas com teores de acrilonitrila de cerca de 30 a 35% em peso, com um teor de acrilonitrila de cerca de 33% em peso sendo o de preferência. A título de exemplo, uma borracha de nitrila seria a Zealloy® 1422 da Zeon Chemicals. Outra borracha reticulada adequada pode ser um terpolímero de acrilato tal como aqueles da linha Sunigum® produzida pela Goodyear Chemical.

O iniciador de amina terciária auxilia na aceleração da reação dos monômeros de éster de metacrilato com o catalisador e é selecionado a partir N,N-dimetil anilina (DMT), N,N-dimetiltoluidina (DMT), N,N-dietilanilina, N,N-dietiltoluidina, N,N-bis [diidroxipropil]-p-toluidina, e os semelhantes.

O inibidor aumenta a vida em armazenamento da composição.

Podem ser utilizados os inibidores conhecidos, porem são de preferência as benzoquinonas, com a nafto quinona sendo a de maior preferência. O promotor em tempo aberto, como o nome sugere, aumenta o espaço de tempo em que o adesivo se mantém isento de "pele". Os promotores de tempo

5 aberto de preferência incluem uma variedade de ceras, com uma cera de parafina, tal como a IGI 1977 da International Group sendo a de preferência. O agente tixotrópico pode ser utilizado para o aumento da viscosidade do componente de monômero e dessa forma impedir que o adesivo pingue ou caia nas aplicações verticais. Os agentes tixotrópicos adequados são co-

10 nhecidos das pessoas versadas na técnica e incluem tioxotrópicos de poliamida com Disparlon 6100 da King Industries sendo o de preferência. Os antioxidantes adequados são conhecidos das pessoas versadas na indústria com o antioxidante de preferência sendo o 2,6-ditercbutil-p-cresol também conhecido como Ionol. O plastificante pode ser utilizado para a redução da viscosi-

15 dade do componente de monômero . Podem ser usados os plastificantes conhecidos com o adipato de diisodecila (DIDA) sendo o plastificante de preferência.

O componente de monômero também pode incluir um promotor de modo de falha de coesão. Quando um adesivo estrutural falha, é desejável

20 vel que o adesivo permaneça sobre ambas as peças que estão sendo trabalhadas resultantes. Isso é chamado de um modo de falha de coesão. A título de exemplo, os promotores do modo de falha de coesão incluem qualquer éster de rosina tal como os "óleo de tall", rosina em goma com as rosinas de madeira sendo o tipo de preferência do éster de preferência. O talco

25 também pode ser utilizado como um promotor do modo de falha de coesão. Os talcos adequados são selecionados na base de custo. Uma variedade de ésteres de rosina e/ ou talcos pode ser usada em combinação ou de forma isolada como o promotor do modo de falha de coesão.

O Componente de monômero pode ser feito de acordo com o

30 procedimento que se segue ou de acordo com os procedimentos conhecidos das pessoas versadas na técnica. A solução de cada material de elastômero e do monômero de éster de metacrilato é, de preferência preparada. Da

mesma forma, se o modo de promotor de falha de coesão, o antioxidante ou os inibidores foram para ser usados, então as soluções no monômero de éster de metacrilato devem ser preparadas. Além disso, a solução de promotor de tempo em aberto em xileno é preparada. Outros componentes podem ser adicionados na sua forma pura.

Embora possa ser utilizada qualquer ordem para a adição dos subcomponentes do componente de monômero, a ordem de preferência é a que se segue. A solução ou soluções do elastômero é adicionada a solução do promotor do modo de falha de coesão, se presente. Em seguida o monômero de éster de metacrilato puro é adicionado, seguido pelo plastificante, o promotor de adesão, o promotor de tempo em aberto, o antioxidante, o inibidor os monômeros adicionais, e o iniciador de amina terciária. Todos os subcomponentes não são incluídos necessariamente em cada componente de monômero. Em seguida são adicionados o talco e a borracha reticulada, enquanto a velocidade da mistura é aumentada de forma suave. Em seguida o agente tixotrópico é adicionado e a misturação é continuada. A máquina de misturação é parada e a mistura é deixada em descanso. Para ser assegurado que o agente tixotrópico foi ativado de forma apropriada e para ser assegurado de que a borracha reticulada está totalmente intumescida, a mistura pode ser misturada e deixada em descanso repetidamente. Depois de que ela foi deixada em descanso, à mistura é misturada para ser criada uma consistência uniforme. Finalmente, a mistura é misturada sob um vácuo para a remoção de qualquer ar que tenha ficado retido. De um modo geral, a quantidade de monômero de éster de metacrilato pode ser aumentada para compensar as perdas atribuídas à aplicação do vácuo.

Um aspecto do componente de monômero que tem aumentado a retenção do cisalhamento de sobreposição em temperatura elevada tem os subcomponentes relacionados na Tabela 1:

Subcomponente	Adequado	De preferência
Material de elastômero 1	15 – 35% em peso	20 a 30% em peso
Material de elastômero 2	1 a 20% em peso	4 a 15% em peso
Monômero de éster de metacrilato	50 a 70% em peso	54 a 61% em peso
Monômero ácido polimerizável	até 10% em peso	2 a 5% em peso
Borracha reticulada	até 15% em peso	2 a 10% em peso
Inibidor de amina terciária	até 5% em peso	0,5 a 2 % em peso
Inibidor	até 2% em peso	< 0,1% em peso
Promotor de tempo aberto	até 5% em peso	1 a 3% em peso

Um outro aspecto do componente de monômero tem uma adição aumentada a aço galvanizado e a alumínio também é mantida ao mesmo tempo uma boa flexibilidade, tem os subcomponentes relacionados na Ta-

5 bela 2.

Subcomponente	Adequado	De preferência
Material de elastômero	15 – 35% em peso	20 a 30% em peso
Monômero de éster de metacrilato	50 a 70% em peso	50 a 65% em peso
Monômero ácido polimerizável	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Borracha reticulada	até 20% em peso	2 a 10% em peso
Agente tixotrópico	até 6 % em peso	1 a 4 % em peso
Iniciador de amina terciária	até 3% em peso	0,1 a 1,5 % em peso
Inibidor	até 1% em peso	< 0,02% em peso
Promotor de tempo aberto	até 5% em peso	1 a 4% em peso

Um terceiro aspecto do componente de monômero tem uma recuperação elástica aperfeiçoada tendo ao mesmo tempo também um modo de falha de coesão de modo geral, tem os subcomponentes relacionados na Tabela 3.

Subcomponente	Adequado	De preferência
Material de elastômero 1	10 a 30% em peso	15 a 23% em peso
Material de elastômero 2	5 a 20% em peso	9 a 15% em peso
Monômero de éster de metacrilato	40 a 65% em peso	45 a 60% em peso
Monômero ácido polimerizável	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Éster de fosfato	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Borracha reticulada	2 a 15% em peso	5 a 10% em peso
Iniciador de amina terciária	até 5% em peso	0,5 a 3% em peso
Agente tixotrópico	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Inibidor	até 2% em peso	< 1 % em peso

Um quarto aspecto do componente de monômero que tem uma recuperação elástica aumentada, tem os subcomponentes relacionados na Tabela 4.

Subcomponente	Adequado	De preferência
Material de elastômero 1	15 a 35% em peso	20 a 30% em peso
Monômero de éster de metacrilato	45 a 65% em peso	50 a 60% em peso
Monômero ácido polimerizável	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Éster de fosfato	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Borracha reticulada	2 a 15% em peso	1 a 10% em peso
Iniciador de amina terciária	até 5% em peso	0,5 a 3 % em peso
Promotor de tempo aberto	até 5% em peso	1 a 3 % em peso
Agente tixotrópico	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Promotor do modo da falha coesão	até 20% em peso	1 a 10% em peso
Plastificante	até 10% em peso	1 a 5 % em peso
Antioxidante	até 5% em peso	0,01 a 0,5% em peso
Inibidor	até 2% em peso	< 1 % em peso

Um outro aspecto do componente de monômero tem os sub-componentes relacionados na Tabela 5.

Subcomponente	Adequado	De preferência
Material de elastômero 1	10 a 25% em peso	12 a 22% em peso
Material de elastômero 2	1 a 10 % em peso	2 a 6% em peso
Monômero de éster de meta-crilato	50 a 70% em peso	55 a 65% em peso
Monômero ácido polimerizável	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Éster de fosfato	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Borracha reticulada em pó	2 a 15% em peso	1 a 10% em peso
Iniciador de amina terciária	até 5% em peso	0,5 a 3 % em peso
Promotor de tempo aberto	até 5% em peso	1 a 3 % em peso
Agente tixotrópico	até 10% em peso	1 a 5% em peso
Promotor do modo da falha coesão	até 20% em peso	1 a 10% em peso
Inibidor	até 2% em peso	< 1 % em peso

O componente catalisador da composição é um catalisador de polimerização. Os catalisadores adequados incluem geradores de radical livre que disparam a polimerização do componente de monômero. Esses catalisadores são peróxidos, hidroperóxidos, perésteres e perácidos. Os exemplos são o peróxido de benzoíla, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de butil terciário, peróxido de dicumila, acetato de peróxido de butila terciária, per benzoato de butila terciária, azodiisobutironitrila diterciária de butila e os assemelhados. A energia radiante, por exemplo, a luz ultravioleta e o calor também podem ser usados como um catalisador. O catalisador de preferência é uma pasta de 18% em peso de peróxido de benzoíla anidra.

Em uso, os dois componentes da composição da invenção são combinados e em seguida aplicados às peças a serem juntadas. De forma alternativa, os dois componentes podem ser aplicados de forma separada as peças de trabalho a serem juntadas quando a junção das peças de trabalho serve para a combinação de dois componentes. Quando é usada a energia de radiação como o segundo componente, a energia de radiação pode ser

aplicada ao primeiro componente tanto antes como depois de que o primeiro componente tenha sido aplicada a peça a ser juntada.

Tipicamente, a proporção do componente de monômero para o componente de catalisação da composição pode variar em uma faixa a partir de 30:1 até cerca de 1:1. De mais preferência, a proporção é de entre 15:1 até 5:1. De maior preferência, a proporção do componente de monômero para o componente de catalisação é de 10:1.

#### Exemplos

As composições que se seguem foram preparadas e testadas.

10 As amostras para teste do componente de monômero foram preparadas como descrito acima, onde o percentual em peso se refere à composição do componente de monômero. Para todas as amostras, o componente de catalisação foi uma pasta de 18% de peróxido de benzoíla. Foi utilizada uma proporção de 10:1 (componente de monômero: componente de catalisação),  
15 com a finalidade de permitir a comparação entre as amostras de teste.

Para a utilização do adesivo estrutural, o componente de monômero é combinado com o componente de catalisação e aplicado as peças de trabalho que foram em seguida juntadas uma com a outra. A resistência à tração, o alongamento e o módulo das composições resultantes foram medidos de acordo com os procedimentos estabelecidos na ASTM D638-95, enquanto que a resistência de cisalhamento de sobreposição foi medido de acordo com a ASTM D1002-94. A recuperação elástica de uma composição foi calculada através da criação de uma resistência versus a curva de esforço com base no módulo da composição. A parte linear da curva corresponde  
25 à recuperação elástica da composição.

Exemplo 1

	<u>Subcomponente</u>	<u>% em peso</u>
	Kraton D- 1177	25
	Stereon 840	9
5	MMA	54
	MAA	3
	Zealloy 1422	6
	DMT	1,2
	Naftoquinona	0,01
10	IGI 1977	2

Uma solução a 35% de Kraton D 1117 em MMA é preparada como uma solução a 35% de Stereon 840 em MMA e uma solução a 1% de naftoquinona em MMA. Além disso é preparada uma solução a 10% de IGI 1977 em xileno.

- 15 A solução de Kraton D 1117, é adicionada a solução de Stereon 840, seguida pelo restante do MMA. Em seguida, nessa ordem, é adicionada a solução de IGI 1977, a solução de nafto quinona, o MAA e a DMT. Esses subcomponentes são misturados à cerca de 800 rpm durante 10 minutos.
- 20 Em seguida é adicionado o Zealloy 1422 enquanto a velocidade de misturação é aumentada de forma vagarosa até cerca de 900 rpm, quando essa velocidade de misturação é mantida durante 15 minutos. A mistura é deixada em repouso durante pelo menos 3 horas, depois das quais, a mistura é misturada a cerca de 1200 rpm durante 20 minutos para ser criada uma consistência uniforme. Em seguida a mistura é misturada a cerca de 50 rpm ao
- 25 mesmo tempo em que é aplicado um vácuo para a remoção de qualquer ar que esteja retido a partir da mistura.

Resultados do Teste para o Exemplo 1

Resistência à tração	7,31 MPa (1060 psi)
Alongamento	180 a 230%
Módulo	38,61 MPa (5600 psi)

5	cisalhamento de sobreposição sobre Duraplate®	
	@ 22,22°C (72° F)	4,83 MPa (700 psi) ci-
	salhamento de sobreposição sobre Duraplate®	
	@ 83,22°C (180° F)	0,52 MPa (75 psi)
	Recuperação elástica	10%

10 O Duraplate®, disponível da Wabash National, tem um material de núcleo plástico ensanduichado entre duas camadas de aço. O Duraplate® e os materiais similares são usados comumente na fabricação de veículos.

## Exemplo 2

15	<u>Subcomponente</u>	<u>% em peso</u>
	Kraton D- KX-222C	26,5
	MMA	58,6
	MAA	3
	Zealloy 1422	6
20	Disparlon 6100	2,8
	DMT	0,7
	Naftoquinona	0,01
	IGI 1977	2,8

É preparada uma solução a 1% de naftoquinona em MMA, como  
 25 foi preparada uma solução a 10% IGI 1977 em xileno. É preparada uma solução de Kraton D KX-222C em MMA, a qual é adicionada, na ordem que se segue, a solução de IGI 1977, a solução de naftoquinona em MAA, e o DMT. Esses subcomponentes são misturados a cerca de 800 rpm durante 10 minutos. Em seguida é adicionado o Zealloy 1422, enquanto a velocidade de  
 30 mistura é aumentada de forma vagarosa até cerca de 900 rpm, quando essa velocidade de mistura é mantida durante 15 minutos. Em seguida, é adicionado o Disparlon 6100 e misturado durante um adicional de 15 minu-

tos a 900 rpm. A mistura é deixada em repouso durante pelo menos 3 horas, depois das quais, a mistura é misturada à cerca de 1200 rpm durante 20 minutos para ser criada uma consistência uniforme. Em seguida a mistura é misturada a cerca de 50 rpm ao mesmo tempo em que é aplicado um vácuo para a remoção de qualquer ar que esteja retido a partir da mistura.

#### Resultados do Teste para o Exemplo 2

	Resistência à tração	10,69 MPa (1550 psi)
	Alongamento	86%
	Módulo	144,79 MPa (21000 psi)
10	Cisalhamento da sobreposição sobre Duraplate® @ 22,22°C (72° F)	8,55 MPa (1240 psi)
	Cisalhamento da sobreposição sobre Duraplate® @ 82,22°C (180° F)	4,06 MPa (590 psi)
	Recuperação elástica	5%

#### 15 Exemplo 3

	<u>Subcomponente</u>	<u>% em peso</u>
	Kraton D- 1117	19
	Stereon 840	12
	MMA	52
20	IPA	2
	CD 9050	3
	Zealloy 1422	7
	DMT	1,2
	IGI 1977	1,5
25	Disparlon 6100	2
	Naftoquinona	0,01

Uma solução a 35% de Kraton D 1117 em MMA é preparada, como é preparada uma solução a 35% de Stereon 840 em MMA e uma solução a 1% de naftoquinona em MMA. Além disso é preparada uma solução a 10% de IGI 1977 em xileno.

A solução de Kraton D 1117, é adicionada a solução de Stereon 840, seguida pelo restante do MMA. Em seguida, nessa ordem, são adicio-

nados o CD 9050, a solução de IGI 1977, a solução de naftoquinona, o IPA e a DMT. Esses subcomponentes são misturados à cerca de 800 rpm durante 10 minutos. Em seguida é adicionado o Zealloy 1422 enquanto a velocidade de misturação é aumentada de forma vagarosa até cerca de 900 rpm, quando essa velocidade de misturação é mantida durante 15 minutos. Em seguida é adicionado o Disparlon 6100 e é misturado durante um adicional de 15 minutos a 900 rpm. A mistura é deixada em repouso durante pelo menos 3 horas, depois das quais, a mistura é misturada à cerca de 1200 rpm durante 20 minutos para ser criada uma consistência uniforme. Em seguida a mistura é misturada a cerca de 50 rpm ao mesmo tempo em que é aplicado um vácuo para a remoção de qualquer ar que esteja retido a partir da mistura.

#### Resultados do Teste para o Exemplo 3

	Resistência à tração	7,72 MPa (1120 psi)
	Alongamento	120 %
15	Módulo	53,09 MPa (7700 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre Duraplate®	
	@ 22,22°C (72°F)	9,65 MPa (1400 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre Duraplate®	
	@ 76,67°C (170° F)	10,07 MPa (1460 psi)
20	cisalhamento de sobreposição sobre aço galvanizado	
	@ 76,67°C (170° F)	1,24 MPa (180 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre alumínio	
	@ 76,67°C (170° F)	1,24 MPa (180 psi)
	Recuperação elástica	5 %

Exemplo 4

	<u>Subcomponente</u>	<u>% em peso</u>
	Kraton D KX 222C	26
	MMA	54
5	IPA	2
	CD 9050	3
	Zealloy 1422	4
	DMT	1
	IGI 1977	2
10	Disparlon 6100	1
	Sylvaros PR R-85	2
	Talco	2
	DIDA	2
	Ionol	0,1
15	Naftoquinona	0,01

Uma solução a 35% de Kraton D KX 222C em MMA é preparada, como é preparada uma solução a 40% de Ionol em MMA e uma solução a 1% de naftoquinona em MMA. Além disso é preparada uma solução a 10% de IGI 1977 em xileno.

20 A solução de Kraton D KX -222C, foi adicionada a solução de Sylvaros PR R-85, seguida pelo restante do MMA. A seguir são adicionados na ordem que se segue, o DIDA, o CD 9050, a solução de IGI 1977, a solução de Ionol, a solução de naftoquinona, o IPA e o DMT. Esses subcomponentes foram misturados à cerca de 800 rpm durante 10 minutos. Em seguida são adicionados o talco e o Zealloy 1422, enquanto a velocidade de misturação é aumentada de forma vagarosa até cerca de 900 rpm, quando essa velocidade de misturação é mantida durante 15 minutos. Em seguida, é adicionado o Disparlon 6100 e misturado durante um adicional de 15 minutos a 900 rpm. A mistura foi deixada em repouso durante pelo menos 3 horas, depois das quais, a mistura é misturada à cerca de 1200 rpm durante 20 minutos para ser criada uma consistência uniforme. Em seguida a mistura é misturada a cerca de 50 rpm ao mesmo tempo em que é aplicado um vácuo

para a remoção de qualquer ar que esteja retido a partir da mistura.

Resultados do Teste para o Exemplo 4

	Resistência à tração	10,69 MPa (1550 psi)
	Alongamento	81%
5	Módulo	60,67 MPa (8800 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre aço galvanizado	
	@ 22,22°C (72° F)	9,65 MPa (1400 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre alumínio	
	@ 76,67°C (170° F)	11,24 (1630 psi)
10	cisalhamento de sobreposição sobre aço galvanizado	
	@ 76,67°C (170° F)	3,24 MPa (470 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre alumínio	
	@ 76,67°C (170°F)	401 psi
	Recuperação elástica	7 %
15	<u>Exemplo 5</u>	
	<u>Subcomponente</u>	<u>% em peso</u>
	Neoprene	17
	Borracha de nitrila	4
	MMA	60
20	IPA	2
	CD 9050	3
	Zealloy 1422	5,5
	DMT	1
	IGI 1977	2
25	Disparlon 6100	2
	Sylvaros PR R-85	2,5
	Naftoquinona	0,01

30 É preparada uma solução a 35% de neoprene em MMA, da mesma forma como é preparada uma solução a 35% de borracha de nitrila em MMA, uma solução a 40% de Sylvaros PR R-85 em MMA w uma solução a 1% de naftoquinona em MMA. Além disso, é preparada uma solução a 10% de IGI 1977 em xileno.

A solução neoprene , foram adicionadas à solução de borracha de nitrila e a solução de Sylvaros PR R-85, seguida pelo restante do MMA. A seguir são adicionados na ordem que se segue, o CD 9050, a solução de IGI 1977, a solução de Ionol, a solução de naftoquinona, o IPA e o DMT. Esses subcomponentes foram misturados à cerca de 800 rpm durante 10 minutos. Em seguida é adicionado o Zealloy 1422, enquanto a velocidade de mistura é aumentada de forma vagarosa até cerca de 900 rpm, quando essa velocidade de mistura é mantida durante 15 minutos. Em seguida, é adicionado o Disparlon 6100 e misturado durante um adicional de 15 minutos a 900 rpm. A mistura foi deixada em repouso durante pelo menos 3 horas, depois das quais, a mistura é misturada à cerca de 1200 rpm durante 20 minutos para ser criada uma consistência uniforme. Em seguida a mistura é misturada a cerca de 50 rpm ao mesmo tempo em que é aplicado um vácuo para a remoção de qualquer ar que esteja retido a partir da mistura.

#### 15 Resultados do Teste para o Exemplo 5

	Resistência à tração	18,62 MPa (2700 psi)
	Alongamento	(87%)
	Módulo	282,68 MPa (41000 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre aço galvanizado	
20	@ 22,22°C (72° F)	13,79 MPa (2000 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre alumínio	
	@ 76,67°C (170° F)	13,10 MPa (1900 psi)
	cisalhamento de sobreposição sobre aço galvanizado	
	@ 76,67°C (170°F)	4,83 MPa (700 psi)
25	cisalhamento de sobreposição sobre alumínio	
	@ 76,67° (170°F)	3,45 MPa (500 psi)
	Recuperação elástica	< 2 %

Embora a invenção tenha sido descrita de forma específica em conexão com determinadas modalidades e exemplos específicos da mesma, deve ser entendido que isso foi feito a título de ilustração e não de limitação, e o âmbito das reivindicações em anexo deve ser considerado de forma tão ampla quanto irá permitir a técnica anterior.

## REIVINDICAÇÕES

1. Composição para ser usada como um adesivo estrutural, caracterizada pelo fato de que compreende um componente de monômero, composto por

- 5                   um primeiro material elastomérico, que é um copolímero em bloco de estireno e isopreno;
- um segundo material elastomérico, que é um copolímero em bloco de estireno e butadieno,
- um monômero de éster de metacrilato;
- 10                  um monômero ácido polimerizável;
- uma borracha reticulada, que é um copolímero de acrilonitrila e butadieno;
- um iniciador de amina terciária,
- um inibidor, e
- 15                  um promotor de tempo em aberto, e
- um componente de catalisação.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que:

- 20                  o primeiro material elastomérico é um copolímero em bloco de estireno e de isopreno, o segundo material elastomérico é um copolímero em bloco de estireno e de butadieno, e a borracha reticulada é um copolímero de acrilonitrila e de butadieno.

3. Composição de acordo com a reivindicação 2 caracterizada pelo fato de que:

- 25                  o copolímero em bloco de estireno e de isopreno tem um teor de cerca de 17% de estireno, o copolímero em bloco de estireno e de butadieno tem um teor de cerca de 18% de estireno, e o copolímero acrilonitrila e de butadieno tem um teor de cerca de 33% de acrilonitrila.

4. Composição de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero é composto por:

- 30                  de 15 a 35% em peso do primeiro material elastomérico,
- de 1 a 20% em peso do segundo material elastomérico, e

até 15% em peso da borracha reticulada.

5. Composição de acordo com a reivindicação 4 caracterizada pelo fato de que compreende ainda:

5 de 50 a 70% em peso do monômero de éster de metacrilato,  
até 10% em peso do monômero ácido que pode ser polimeriza-  
do,

até 5% em peso do iniciador de amina terciária,

até 2% em peso do inibidor, e

até 5% em peso do, promotor de tempo em aberto.

10 6. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que:

o primeiro material elastomérico é um copolímero em bloco de estireno e de butadieno, e

15 a borracha reticulada é um copolímero de acrilonitrila e de buta-  
dieno.

7. Composição de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que:

o copolímero em bloco de estireno e de butadieno tem um teor de cerca de 44 a 45 % em peso de estireno, e

20 o copolímero acrilonitrila e de butadieno tem um teor de cerca de  
33% de acrilonitrila.

8. Composição de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero é composto por:

25 de 15 a 35% em peso do primeiro material elastomérico, e  
até 20% em peso da borracha reticulada.

9. Composição de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que compreende ainda:

30 de 50 a 70% em peso do monômero de éster de metacrilato,  
até 10% em peso do monômero ácido que pode ser polimeriza-  
do,

até 6% em peso do agente tixotrópico,

até 3% em peso do iniciador de amina terciária,

até 1% em peso do inibidor, e

até 5% em peso do, promotor de tempo em aberto.

5 10. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que ainda compreende um componente de monômero, composto por um éster de fosfato e um agente tixotrópico.

11. Composição de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o ácido que pode ser polimerizado é o ácido isoftálico.

10 12. Composição de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero compreende até 10% em peso de ácido isoftálico.

13. Composição de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero compreende ainda:

15 de 10 a 30% em peso do primeiro material elastomérico,  
de 5 a 20% em peso do primeiro material elastomérico,  
de 45 a 65% em peso do monômero de éster de metacrilato,  
até 10% em peso do éster de fosfato,  
de 2 a 15% em peso da borracha reticulada,  
até 5% em peso do iniciador de amina terciária,  
até 2% em peso do agente tixotrópico,  
20 até 10% em peso do agente tixotrópico.

14. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende um componente de monômero, composto por, um éster de fosfato,

25 um agente tixotrópico,  
um promotor do modo de falha de coesão,  
um plastificante,  
um antioxidante, e  
um componente de catalisação, em que o promotor do modo de falha inclui um éster de rosina ou um talco.

30 15. Composição de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o ácido que pode ser polimerizado é o ácido isoftálico.

16. Composição de acordo com a reivindicação 14, caracteriza-

da pelo fato de que o componente de monômero compreende até 10% em peso de ácido isoftálico.

17. Composição de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o promotor do modo de falha de coesão é uma combinação de rosina de madeira e de talco.

18. Composição de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero compreende de 0,01 até 20% em peso do promotor do modo de falha de coesão.

19. Composição de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero inclui:

de 15 a 35% em peso do primeiro material elastomérico,  
de 45 a 65% em peso do monômero de éster de metacrilato,  
até 10% em peso do éster de fosfato,  
de 2 a 15% em peso da borracha reticulada,  
até 5% em peso do iniciador de amina terciária,  
até 5% em peso do promotor do tempo em aberto,  
até 10% em peso do agente tixotrópico,  
até 10% em peso do plastificante,  
até 5% em peso do antioxidante, e  
até 2% em peso do inibidor.

20. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende um componente de monômero, composto por,  
um éster de fosfato,  
um agente tixotrópico,  
um promotor do modo de falha de coesão, e  
em que o promotor do modo de falha de coesão inclui um éster de rosina ou um talco.

21. Composição da reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o ácido que pode ser polimerizado é o ácido isoftálico.

22. Composição de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero compreende até 10% em peso de ácido isoftálico.

23. Composição de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o primeiro material de elastômero é um poli cloropreno e o segundo material elastomérico é um copolímero de acrilonitrila e de butadieno.

5                    24. Composição de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que o promotor do modo de falha de coesão é uma combinação de rosina de madeira e um talco.

                      25. Composição de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero compreende de 0,01 a 20% em peso do promotor de falha de coesão.

10                    26. Composição de acordo com a reivindicação 25, caracterizada pelo fato de que o componente de monômero inclui:

                      de 10 a 25% em peso do primeiro material elastomérico,  
                      de 1 a 10% em peso do segundo material elastomérico,  
15                    de 50 a 70% em peso do monômero de éster de metacrilato,  
                      até 10% em peso do éster de fosfato,  
                      de 2 a 15% em peso da borracha reticulada,  
                      até 5% em peso do iniciador de amina terciária,  
                      até 5% em peso do promotor do tempo em aberto,  
20                    até 10% em peso do agente tixotrópico, e  
                      até 2 em peso do inibidor.

## RESUMO

Patente de Invenção: "**COMPOSIÇÃO PARA SER USADA COMO ADESIVO ESTRUTURAL**".

5 A presente invenção refere-se a diversas composições para serem usadas como adesivos estruturais. As composições incluem um componente de monômero e um componente de catalisação. Em um aspecto, o componente de monômero inclui um primeiro material elastomérico de um copolímero em bloco de estireno e de isopreno, um segundo material elastomérico de um copolímero em bloco de estireno e de butadieno e uma bor-  
10 racha reticulada de um copolímero de acrilonitrila e de butadieno. Em um outro aspecto, é utilizado o ácido isoftálico como um monômero ácido polimerizável em combinação com um éster de fosfato. Em um outro aspecto, o componente de monômero inclui um promotor do modo de falha de coesão de ésteres de rosina ou de talco.