

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2005.02.10</b>	(73) Titular(es): <b>HENKEL AG &amp; CO. KGAA</b> <b>HENKELSTRASSE 67 40589 DUSSELDORF DE</b>
(30) Prioridade(s): <b>2004.02.13 US 779420</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2005.08.17</b>	(72) Inventor(es): <b>QIWEI HE</b> <b>US</b> <b>MICHAEL G. HARWELL</b> <b>US</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2015.05.06</b> <b>176/2015</b>	(74) Mandatário: <b>JOÃO LUÍS PEREIRA GARCIA</b> <b>RUA CASTILHO, 167 2º 1070-050 LISBOA</b> <b>PT</b>

(54) Epígrafe: **ADESIVO CONTENDO COPOLÍMERO EM BLOCO RADIAL**

(57) Resumo:

COMPOSIÇÕES DE ADESIVO TERMOFUSÍVEL CONTENDO COPOLÍMERO EM BLOCO RADIAL DE POLIESTIRENOPOLIISOPRENO/ POLIBUTADIENO E UTILIZAÇÃO COMO ADESIVO DE FIXAÇÃO ELÁSTICA NO FABRICO DE ARTIGOS ELÁSTICOS ABSORVENTES DESCARTÁVEIS.

## RESUMO

### ADESIVO CONTENDO COPOLÍMERO EM BLOCO RADIAL

Composições de adesivo termofusível contendo copolímero em bloco radial de poliestireno-poliisopreno/polibutadieno e utilização como adesivo de fixação elástica no fabrico de artigos elásticos absorventes descartáveis.

## DESCRIÇÃO

### ADESIVO CONTENDO COPOLÍMERO EM BLOCO RADIAL

#### CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção refere-se a adesivos termofusíveis que compreendem um copolímero em bloco radial. O adesivo da presente invenção é particularmente adequado para utilização como um adesivo de fixação elástica.

#### ANTECEDENTES DA TÉCNICA

Os adesivos termofusíveis aplicam-se a um substrato enquanto no seu estado fundido e arrefecem-se para endurecer a camada adesiva. Tais adesivos são amplamente utilizados para várias aplicações comerciais e industriais tais como montagem e embalagem de produtos, e têm sido amplamente utilizados na indústria de não tecidos para fabricar fraldas de bebé e produtos para incontinência de adultos. Nestas aplicações, o adesivo é aplicado a pelo menos um substrato de não tecido de poliolefina, pelo menos um elástico, tal como elastano e/ou pelo menos uma película de poliolefina para unir os substratos.

Ao passo que os adesivos termofusíveis são utilizados de forma convencional nas aplicações de não tecidos, continua a existir uma necessidade de adesivos formulados para unir de forma mais eficaz determinados tipos de substratos para determinadas aplicações de utilização final. A presente invenção aborda esta necessidade.

O documento EP-A-798358 divulga uma mistura de polímero em bloco radial, um polímero em bloco linear e promotor da adesividade.

O documento US-A-5939483 divulga adesivos de polímero em bloco radial, Kraton, óleo de processamento e promotor da adesividade.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção proporciona um adesivo termofusível que

compreende

um copolímero em bloco radial (PS-PI-PB)<sub>n</sub>X em que PS é poliestireno, PI é poliisopreno e PB é polibutadieno, X é o resíduo de um agente de acoplamento multifuncional utilizado na produção do copolímero em bloco radial e n é igual ou superior a 3 e representa o número de braços PS-PI-PS anexos a X, e em que o teor de estireno do copolímero em bloco radial é desde 25% em peso a 50% em peso, um copolímero em bloco linear, uma resina promotora da adesividade, uma resina promotora da adesividade em bloco terminal, selecionados a partir de resinas aromáticas à base de correntes de destilação de petróleo C9 ou resinas à base de correntes monoméricas puras ou mistas de monómeros aromáticos tais como homo ou copolímeros de tolueno de vinilo, estireno, alfa-metilestireno, cumarona ou indeno, um plastificante líquido, e, opcionalmente, uma cera, em que, com base no peso da composição adesiva, o dito copolímero em bloco radial está presente em quantidades de 0,5 até menos de 15% em peso, o copolímero em bloco linear está presente em quantidades de desde 1 a 20% em peso, a resina promotora da adesividade está presente em quantidades de desde 30 a 70% em peso, a resina promotora da adesividade em bloco terminal está presente em quantidades de desde 1 a 30% em peso, o plastificante está presente em quantidades de menos de 20% em peso e a cera está presente em quantidades de 0% em peso até 5% em peso.

As composições adesivas termofusíveis da invenção, que compreendem 0,5 a menos de 15% em peso de um copolímero em bloco radial (PS-PI-PB)<sub>n</sub>X, oferecem uma excelente força coesiva quando utilizadas em várias aplicações. Estes adesivos exibem uma boa força de união quando utilizados como um adesivo de construção e exibem um bom desempenho de fluência quando utilizados como um adesivo de união elástica no fabrico de artigos compreendendo uma região elástica, tal como se encontra em peças de vestuário

absorventes descartáveis que compreendem um ou mais punhos elásticos colocados para entrar em contato com as pernas ou cintura do utilizador.

Outra forma de realização da invenção está dirigida a um artigo de fabrico compreendendo um adesivo que compreende estes adesivos. Os artigos de fabrico compreenderão tipicamente pelo menos um substrato. Abrangidos pela invenção encontram-se artigos absorventes descartáveis, incluindo peças de vestuário absorventes descartáveis, incluindo aquelas compreendendo pelo menos um substrato elástico.

Outra forma de realização adicional da invenção está dirigida a um processo para unir um substrato a um substrato semelhante ou diferente compreendendo aplicar a pelo menos um primeiro substrato uma composição adesiva termofusível fundida, colocar pelo menos um segundo substrato em contacto com o adesivo presente no primeiro substrato pelo qual os ditos primeiro e segundo substratos estão unidos. A composição adesiva utilizada no processo está definida acima. Pelo menos um substrato é uma fibra de poliuretano elastomérico (elastano).

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção proporciona uma composição adesiva termofusível. As composições da invenção são formuladas para uma excelente força de união com menor teor de polímeros na formulação, resultando num sistema adesivo altamente eficiente.

Uma das propriedades mais importantes necessária na união elástica é o desempenho de fluência. Como tal, é necessário um adesivo com excelente resistência. Os adesivos da invenção cumprem os requisitos rigorosos necessários nas aplicações da união elástica e outras aplicações. Os adesivos são assim particularmente úteis no fabrico de não tecidos elásticos e no fabrico de fraldas de bebé, fraldas de transição, cuecas ou roupa interior para a

incontinência de adultos, e semelhantes.

Os adesivos termofusíveis da invenção compreendem um copolímero em bloco radial, um elastômero termoplástico, uma resina promotora da adesividade, um plastificante líquido e, opcionalmente, uma cera.

Os copolímeros em bloco radial para utilização na prática da invenção são copolímeros em bloco de poliestireno-poliisopreno/polibutadieno tendo a estrutura  $(PS-PI-PB)_nX$ , onde PS é poliestireno, PI poliisopreno, PB é polibutadieno, X é um resíduo de um agente de acoplamento multifuncional utilizado na produção do copolímero em bloco radial, e n é um número igual ou superior a 3 e representa o número de braços PS-PI-PB anexos a X. O número n variará em média desde 3 até 10, preferentemente de 3 a 7, e mais tipicamente de 3,5 a 4. Preferem-se os copolímeros de estireno de estireno-isopreno-butadieno radiais tendo uma percentagem de dibloco de menos de 25% em peso do copolímero (eficácia de acoplamento superior a 75%), e preferentemente menor que 20% em peso do copolímero (eficácia de ligação superior a 80%), e em que a massa molecular média numérica de cada braço é de entre 30.000 e 95.000, tornando a massa molecular média numérica total do copolímero em bloco menor do que 380.000. Preferentemente, os componentes em bloco de estireno do copolímero em bloco radial serão entre 25% a 50% em peso do copolímero. Descrevem-se copolímeros em bloco radiais do tipo contemplado para utilização na prática da invenção e métodos de fabrico de tais copolímeros em bloco radiais no documento de patente U.S. N.º. 5.372.870.

Mais detalhadamente, os adesivos da invenção compreenderão desde 0,5, preferentemente desde 3% em peso, mais tipicamente desde 5% em peso, a menos de 15% em peso de pelo menos um copolímero em bloco radial termoplástico, especificamente (estireno-isopreno-butadieno)<sub>n</sub>-X.

A estrutura de cada braço do polímero radial  $(PS-PI-$

PB)<sub>n</sub>X, nomeadamente, a estrutura do copolímero em bloco de estireno-isopreno-butadieno pode definir-se conforme se segue: PS tem uma massa molecular média numérica 10.000 a 25.000. PI+PB tem uma massa molecular média numérica variando desde 20.000 a 70.000. Isto proporciona a massa molecular média numérica de cada braço no copolímero em bloco radial de desde 30.000 até 95.000. A massa molecular média numérica global de um copolímero em bloco radial inteiro varia desde 90.000 até 380.000. O componente PS está presente numa quantidade de pelo menos 25 partes a 50 partes por 100 partes em peso do copolímero.

O adesivo na presente invenção compreenderá adicionalmente pelo menos um copolímero em bloco radial tendo a configuração geral A-B-A em que os blocos terminais A do polímero são blocos poliméricos não elastoméricos que, como homopolímeros, têm temperaturas de transição vítrea superiores a 20 °C, ao passo que os blocos elastoméricos centrais B do polímero derivam a partir do isopreno, butadieno ou isobutileno que podem ser parcialmente ou substancialmente hidrogenados ou misturas dos mesmos.

Os blocos terminais A não elastoméricos podem compreender homopolímeros ou copolímeros de monómeros de vinilo tais como arenos de vinilo, piridinas de vinilo, halogenetos de vinilo e carboxilatos de vinilo, bem como monómeros acrílicos tais como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, ésteres de ácidos acrílicos, etc. Os hidrocarbonetos aromáticos de monovinilo incluem particularmente aqueles da série de benzenos tais como estireno, tolueno de vinilo, xileno de vinilo, e etil vinil benzeno bem como compostos de monovinilo dicíclicos tais como naftaleno de vinilo e semelhantes. Outros blocos poliméricos não elastoméricos podem ser derivados de alfa olefinas, óxidos de alquilenos, acetais, uretanos, etc. O estireno é preferido.

O componente do bloco central elastomérico B formando

o resto do copolímero elastomérico termoplástico é derivado de isopreno ou butadieno que podem ser hidrogenados conforme ensinado, por exemplo, no documento de patente U.S. N.º 3.700.633. Esta hidrogenação do butadieno pode ser tanto parcial como substancialmente completa. Podem empregar-se condições selecionadas por exemplo para hidrogenar o bloco de butadieno elastomérico enquanto não assim modificando os blocos poliméricos de areno de vinilo. Podem selecionar-se outras condições para hidrogenar substancialmente uniformemente ao longo da cadeia polimérica, sendo tanto os blocos elastoméricos como os não elastoméricos da mesma hidrogenados a praticamente o mesmo grau, que pode ser tanto parcial como substancialmente completo. Preferem-se polímeros hidrogenados para minimizar a degradação durante o processamento, que constitui um problema mais grave com polímeros de maior massa molecular.

As composições adesivas da invenção compreenderão tipicamente desde 1% em peso a 20% em peso do copolímero em bloco A-B-A. Exemplos incluem estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-isobutileno-estireno (SIBS), estireno-b-etileno/butileno-b-estireno (SEBS), e/ou estireno-b-etileno/propileno-b-estireno (SEPS).

Os adesivos da invenção compreenderão adicionalmente tipicamente desde 30 a 70% em peso de uma resina promotora da adesividade, preferentemente desde 40% a 70% em peso, mais preferentemente desde 40 a 65% em peso de um promotor da adesividade que é compatível com o bloco central do elastómero termoplástico. Preferem-se promotores da adesividade tendo um ponto de amolecimento de anel e esfera (*Ring and Ball*) superior a cerca de 25 °C. Promotores da adesividade adequados incluem quaisquer resinas compatíveis ou misturas das mesmas tais como (1) colofónias naturais ou modificadas tais como, por exemplo, goma de colofónia, colofónia de madeira, colofónia de *tall-oil*, colofónia



destilada, colofónia hydrogenada, colofónia dimerizada, e colofónia polimerizada; (2) ésteres de glicerol e pentaeritritol de colofónias naturais ou modificadas, tais como, por exemplo, o éster de glicerol de colofónia de madeira pálida, o éster de glicerol de colofónia hydrogenada, o éster de glicerol de colofónia polimerizada, o éster de pentaeritritol de colofónia hydrogenada, e o éster de pentaeritritol de colofónia fenólicamente modificado; (3) copolímeros e terpolímeros de terpenos naturais, por exemplo, estireno/terpeno e alfa-metilestireno/terpeno; (4) resinas de politerpeno tendo um ponto de amolecimento, conforme determinado pelo método ASTM E28, 58T, de desde 80° a 150 °C; as últimas resinas de politerpeno resultando geralmente da polimerização de hidrocarbonetos de terpeno, tais como o monoterpreno bicíclico conhecido como pineno, em presença de catalisadores de Friedel-Crafts a temperaturas moderadamente baixas; também se incluem resinas de politerpenos hydrogenados; (5) resinas de terpenos modificados fenólicamente e derivados hydrogenados das mesmas, por exemplo, como o produto de resina resultante da condensação, num meio ácido, de um terpeno bicíclico e fenol; (6) resinas de hidrocarbonetos de petróleo alifáticos tendo um ponto de amolecimento *Ball and Ring* de desde 70° a 135 °C; as últimas resinas resultando da polimerização de monómeros consistindo primariamente em olefinas e diolefinas; também se incluem as resinas de petróleo alifáticas hydrogenadas; (7) resinas de hidrocarbonetos de petróleo alicíclicos e os derivados hydrogenados das mesmas; e (8) copolímeros alifáticos/aromáticos ou cicloalifáticos/aromáticos e os seus derivados hydrogenados.

Os promotores da adesividade preferidos para utilização no presente documento incluem politerpenos, resinas alifáticas, resinas cicloalifáticas, e

alifáticas/aromáticas ou cicloalifáticas/aromáticas. Mais preferidas são as resinas alifáticas e cicloalifáticas. Exemplos incluem Wingtack 95 da Goodyear, Eastotac H100R da Eastman Chemical Company e ESCOREZ 5600 da ExxonMobil Chemical Company. A desejabilidade e seleção do agente espessante particular podem depender do copolímero em bloco elastomérico específico empregado.

Adicionalmente, o adesivo contém desde 1 até 30% em peso de uma resina promotora da adesividade em bloco terminal. As resinas em bloco terminais residem predominantemente nos blocos de não elastômero do elastômero termoplástico após o arrefecimento do adesivo. Representativas de tais resinas são as resinas primariamente aromáticas à base de correntes de destilação de petróleo C9 mistas tais como materiais disponíveis da Eastman Chemical Company, ou resinas à base de correntes monoméricas puras ou mistas de monômeros aromáticos tais como homo ou copolímeros de tolueno de vinilo, estireno, alfa-metilestireno, cumarona ou indeno. Preferem-se aquelas à base de alfa-metilestireno disponíveis da Eastman Chemical Company sob os nomes comerciais Kristalex e Plastolyn. Se presente, a resina em bloco terminal utiliza-se geralmente numa quantidade de 1 a preferentemente menos de 20% em peso.

As composições adesivas preferidas conterão tipicamente desde 40 a 70% em peso de uma resina promotora da adesividade que é compatível com o bloco central dos copolímeros em bloco e desde 5 a 30% em peso de um promotor da adesividade de hidrocarboneto termoplástico que é compatível com o bloco terminal dos copolímeros em bloco.

Podem também estar presentes no adesivo um óleo ou outro diluente líquido de carácter primariamente alifático e compatível com o bloco central do elastômero termoplástico. As composições da invenção compreenderão tipicamente o plastificante líquido em quantidades de menos

de 20% em peso. As composições da invenção compreenderão geralmente pelo menos 1% em peso, mais tipicamente pelo menos 5% em peso de um plastificante líquido. Exemplos incluem plastificantes tais como óleos de petróleo parafínicos e nafténicos, alimentos parafínicos e nafténicos isentos de aromáticos altamente refinados e óleos minerais de petróleo brancos de grau técnico, e promotores da adesividade líquidos tais como os oligómeros líquidos sintéticos do polibuteno, polipropeno, politerpeno, etc. Os óleos de processo de série sintética são oligómeros de alta viscosidade que são monoolefinas líquidas permanentemente fluidas, isoparafinas ou parafinas de massa molecular moderada a elevada. Os diluentes plastificantes ou promotores de adesividade líquidos incluem politerpenos tais como Wingtack 10 disponível da Goodyear, e Escorez 2520 à base de uma corrente de alimentação de C<sub>5</sub> disponível da Exxon Chemical. Outros diluentes líquidos incluem poliisopreno, disponível como LIR 50 da Kuraray, e polibutenos da Amoco disponíveis sob o nome Indopol. Mais preferidos são óleos parafínicos em combinação com Escorez 2520, uma corrente de alimentação de petróleo C<sub>5</sub> polimerizado.

Além disso, opcionalmente, pode estar presente até 5% em peso de uma cera tal como as ceras de polietileno. Se utilizada, a cera está geralmente presente numa quantidade de pelo menos 2% em peso.

Finalmente, podem estar presentes antioxidantes tipicamente utilizados na produção de adesivos sensíveis à pressão à base de borracha numa quantidade de até 3% em peso. Entre os estabilizadores ou antioxidantes úteis utilizados no presente documento incluem-se fenóis impedidos de elevada massa molecular e fenóis multifuncionais tais como fenóis contendo enxofre e fósforo. Os fenóis impedidos são bem conhecidos pelos peritos na especialidade e podem caracterizar-se como

compostos fenólicos que também contêm radicais estéricamente volumosos em estreita proximidade com o grupo fenólico hidroxilo dos mesmos. Em particular, substituem-se geralmente grupos butilo terciários no anel benzénico em pelo menos uma das posições orto relativas ao grupo fenólico hidroxil. Fenóis impedidos representativos incluem: 1,3,5-trimetil 2,4,6-tris (3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil) benzeno; tetraquis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato de pentaeritritilo; 4,4'-metilenobis (2,6-terc-butilfenol); 4,4'-tiobis (6-terc-butil-o-cresol); 2,6-di-terc-butilfenol; 6-(4-hidroxifenoxi)-2,4-bis(n-octiltio)-1,2,5-triazina; fosfonato de di-n-octadecil3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilo; 2-(n-octiltio)etil 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato; e hexa[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato] de sorbitol.

As composições adesivas termofusíveis da invenção podem ser formuladas utilizando técnicas conhecidas na técnica. Um procedimento exemplar envolve colocar cerca de 20% do diluente oleoso ou líquido com todos os polímeros termoplásticos, e estabilizadores numa cuba de mistura encamisada, preferentemente num misturador pesado encamisado, que está equipado com rotores e como tal aumentando a temperatura a um intervalo de desde até 190 °C. Após a fusão da mistura, a temperatura é diminuída até 150° a 165 °C. A mistura e o aquecimento são continuados até se obter uma massa suave e homogénea à qual se misturam resina promotora da adesividade, cera e o restante do diluente minuciosamente e uniformemente.

O adesivo pode ser aplicado a um substrato desejado através de qualquer método conhecido na técnica, e inclui, sem limitação revestimento com rolo, pintura, escovagem a seco, pulverização de revestimento por imersão, revestimento de ranhuras, pulverização em espiral, impressão (por exemplo, impressão por jato de tinta),

flexográfica, por extrusão, pulverização atomizada, gravura (transferência por padrão de roda), eletrostática, deposição de vapores, formação de fibras e/ou serigrafia.

Os adesivos da invenção são úteis como adesivos de posicionamento, adesivos nucleares ou adesivos elásticos, e são particularmente adequados para utilização no fabrico de artigos, incluídos mas não limitados a produtos absorventes descartáveis, tais como fraldas, produtos de incontinência de adultos, resguardos, pensos higiênicos, e noutros produtos absorventes, tais como, babetes, curativos, e capas ou panos cirúrgicos, que se utilizam para absorver um líquido, tal como água e solução salina, e líquidos corporais, tais como urina, menstruação, e sangue. O adesivo pode ser utilizado para aderir o não tecido ou tecido a outro substrato ou componente. O segundo substrato pode ser outro não tecido, tecido, ou um material não relacionado. O adesivo da invenção aplicar-se-á tipicamente ao substrato a temperaturas de desde 143,3 °C (290 °F) até 162,8 °C (325 °F).

Conforme descrito acima, uma estrutura absorvente compreenderá tipicamente um material não tecido. Um material não tecido define-se como uma rede de fibras entrelaçadas caracterizada por flexibilidade, porosidade e integridade. As fibras individuais utilizadas para compor o material não tecido podem ser sintéticas, de ocorrência natural, ou uma combinação das duas. As fibras individuais podem estar unidas mecanicamente, quimicamente, ou termicamente entre si. Os não tecidos utilizam-se comercialmente para uma variedade de aplicações incluindo isolamento, embalagem (por exemplo, de alimentos tais como carne), panos domésticos, panos cirúrgicos, curativos médicos, e em artigos descartáveis tais como fraldas, produtos de incontinência de adultos e pensos higiênicos. O tecido é um material estreitamente relacionado no qual as fibras individuais podem ou não estar quimicamente unidas

entre si.

O adesivo pode ser utilizado para ligar a lâmina superior à lâmina inferior. Alternativamente, o adesivo pode ser utilizado para aderir tanto a lâmina superior ou a lâmina inferior a outros componentes do produto absorvente descartável, tais como camadas de tecidos, abas nas pernas, orelhas de fixação, fitas, separadores, ou outros componentes tipicamente utilizados para construir um produto absorvente descartável que são conhecidos por um perito na especialidade.

Os peritos na especialidade reconhecerão materiais adequados para utilização como a lâmina superior e a lâmina inferior. Exemplares de materiais adequados para utilização como lâmina superior são materiais permeáveis a líquidos, tais como polipropileno ligado por fiação ou polietileno tendo um peso base de desde 15 até cerca de 25 gramas por metro quadrado. As lâminas inferiores frequentemente utilizadas em produtos absorventes descartáveis preparam-se geralmente a partir de materiais impermeáveis a líquidos que funcionam para conter líquidos, tais como água, urina, menstruação, ou sangue, dentro do núcleo absorvente do produto absorvente descartável e para proteger o resguardo e/ou as peças de vestuário exteriores do usuário da sujidade. Os materiais úteis como lâminas inferiores num produto absorvente descartável são geralmente impermeáveis a líquidos mas são permeáveis ao vapor. Exemplos são materiais impermeáveis a líquidos tais como películas de poliolefina, por exemplo, polipropileno e polietileno, bem como materiais permeáveis ao vapor, tais como películas de poliolefina microporosas, algumas vezes referidas como películas respiráveis.

O adesivo da invenção é particularmente útil como um adesivo de ligação elástica. Necessitam-se materiais com excelente capacidade de estiramento e elasticidade para fabricar uma variedade de artigos descartáveis e duradouros

tais como, por exemplo, resguardos de incontinência, fraldas descartáveis, fraldas de transição, vestuário, roupa interior, vestuário desportivo, revestimentos automóveis, fitas de calafetação, juntas, e estofos de mobiliário. A capacidade de estiramento e a elasticidade são atributos de desempenho que podem, por exemplo, funcionar para efetuar um ajuste estreitamente conforme com o corpo de um utilizador ou com a estrutura de um objeto. Ao passo que se sabe que vários materiais exibem propriedades de tensão-deformação e elasticidade excelentes à temperatura ambiente, é frequentemente desejável que os materiais elásticos proporcionem um ajuste conforme ou seguro durante a utilização repetida, extensões e retrações a temperaturas elevadas tais como a temperaturas corporais ou em interiores de automóveis durante os meses de verão. Os adesivos têm particular utilização como adesivos de ligação elástica para utilização em aplicações de não tecidos tais como fraldas de bebé ou artigos de incontinência de adultos. Em adição aos mercados de não tecidos, os adesivos termofusíveis da invenção são úteis nos mercados de embalagem, conversão e encadernação onde o objetivo é reduzir a temperatura de aplicação e, ao mesmo tempo, manter a resistência e força do adesivo.

Artigos elásticos descartáveis são tipicamente materiais compostos preparados a partir de películas poliméricas, fibras elastoméricas, lâminas de não tecido e/ou materiais absorventes através de uma combinação de tecnologias de fabrico. As fibras elastoméricas podem ser preparadas através de procedimentos conhecidos tais como fiação e enrolamento por fusão e solução. Podem preparar-se lâminas de não tecido através de ligação por fiação, fusão por sopro, hidroentrelaçamento, entrelaçamento mecânico e semelhantes. Os processos de formação de películas e lâminas envolvem tipicamente técnicas conhecidas de extrusão e coextrusão, por exemplo, película soprada,

película moldada, extrusão de perfil, moldagem por injeção, revestimento por extrusão, e laminação por extrusão. As películas poliméricas são preferentemente materiais impermeáveis a líquidos tais como películas de poliolefina, por exemplo, polipropileno e polietileno, bem como materiais permeáveis ao vapor, tais como películas de poliolefina microporosas, algumas vezes referidas como películas respiráveis.

Podem fabricar-se artigos elásticos duradouros tais como, por exemplo, revestimentos para portas e janelas de automóveis, filamentos ou fitas de cós de vestuário, e fitas de calafetação para edifícios através de tecnologias de moldagem, termoformação e extrusão de perfil conhecidas.

Um material considera-se tipicamente elastomérico quando é caracterizado como tendo uma percentagem elevada de recuperação elástica (isto é, uma baixa percentagem de deformação permanente) após aplicação de uma força de polarização. Idealmente, os materiais elásticos caracterizam-se por uma combinação de três, propriedades independentes da temperatura, isto é, uma baixa percentagem de deformação permanente, uma baixa tensão ou carga com pressão, e uma percentagem baixa de tensão ou carga de relaxamento. Isto é, devem existir a baixas a elevadas temperaturas de serviço (1) um requisito baixo de tensão ou carga para alongar o material, (2) relaxamento nulo ou baixo da tensão ou descarga enquanto o material é alongado, e (3) recuperação elevada ou completa das dimensões originais após a interrupção do alongamento, polarização ou pressão. Assim, um polímero elastomérico é tipicamente um polímero que, isento de diluentes, tem um alongamento de rotura superior a 100% independente de qualquer ondulação (quando em forma de fibras) e que quando alongado ao dobro do seu comprimento, mantido durante um minuto, e então libertado, se retrai a menos de 1,5 vezes o seu comprimento original dentro de um minuto após ter sido libertado. Tais



polímeros incluem, mas não estão limitados a, borrachas naturais ou sintéticas, poliuretanos segmentados (incluindo poliuretanoureas) tais como poliéteruretanos e poliésteruretanos, poliéterésteres, polietilenos elastoméricos e polipropilenos, e poliéteramidas. O artigo da invenção pode compreender substratos compreendendo tais polímeros elastoméricos em várias formas, e tais substratos podem ser utilizados no processo da invenção, desde que os benefícios da invenção não sejam adversamente afetados. Os artigos de fabrico da invenção podem compreender o adesivo e pelo menos um substrato elastomérico tal como pelo menos uma fibra elastomérica, fita, película, tira, revestimento, faixa e/ou lâmina, e, incluir polímeros de etileno substancialmente lineares e substratos elastoméricos tais como, por exemplo, elastano (por exemplo, elastano Lycra® e Lycra® XA, um elastano tendo pouco ou nenhum acabamento lubrificante no mesmo). Numa forma de realização, o substrato compreende estireno ou elastómeros fiados por fusão. Noutra forma de realização o substrato compreende borrachas naturais ou sintéticas na forma de fibras ou na forma de tiras com menos de cerca de 10 mm de largura. O adesivo e pelo menos um substrato elastomérico podem compreender pelo menos um componente de um artigo de fabrico, Exemplos não limitantes de tais componentes incluem cós, cintas de pernas, cintas de abdómen, etc.

A Comissão de Comércio Internacional dos EUA define elastano como uma fibra fabricada na qual a substância formadora de fibras é um polímero sintético de cadeia longa composto por pelo menos 85 por cento em peso de um poliuretano segmentado. Sabe-se que o elastano Lycra® exibe propriedades elásticas quase ideais, independentes de temperatura tornando-o muito adequado para utilização em peças de vestuário, vestuário desportivo e fatos de banho. A invenção é adicionalmente ilustrada através do seguinte exemplo não limitante.

## EXEMPLO

No seguinte exemplo, todas as partes são em peso e todas as temperaturas em graus Fahrenheit a menos que indicado de outra forma.

**Preparação do adesivo.** As formulações descritas no presente documento prepararam-se num misturador Brabender de 600 g com lâminas sigma. Os copolímeros em bloco termoplásticos e cerca de 20% do óleo na formulação foram adicionados ao recipiente pré-aquecido a cerca de 162,8 °C (325 °F). Uma vez homogêneo, adicionou-se promotor de adesividade em bloco central. Por fim, óleo adicional e o promotor da adesividade em bloco terminal foram adicionados. O processo de mistura terminou quando a mistura se tornou homogênea.

Utilizaram-se os seguintes materiais para preparar os adesivos:

Vector DPX 589, disponível da ExxonMobil Chemical Company, é um copolímero em bloco radial de estireno e isopreno e butadieno. Tem cerca de 30% de estireno e tem um índice de fluidez a quente de cerca de 8-14 com percentagem de copolímero dibloco de 24%.

Vector 4211, disponível da ExxonMobil Chemical Company, é um copolímero tribloco de estireno e isopreno com o isopreno como bloco central mole. Tem cerca de 30% de estireno e tem um índice de fluidez a quente de cerca de 10-16.

Stereon 842A, disponível da Firestone Polymer, é um copolímero multibloco de butadieno-estireno. Tem cerca de 44% de estireno com um índice de fluidez a quente de cerca de 8-15.

Eastotac H100, disponível da Eastman Chemical Company, é uma resina promotora da adesividade de hidrocarboneto hidrogenada que tem um ponto de amolecimento *Ring and Ball* de 95 °C a 105 °C.

Plastolyn 240, disponível da Eastman Chemical Company, é

uma resina promotora da adesividade em bloco terminal de alfa-metilo.

Escorez 5600 é uma resina de hidrocarboneto de petróleo obtida da Exxon, que tem um ponto de amolecimento de 100 a 106 °C.

Calsol 5550, disponível da Calumet Lubricants Company, é um óleo mineral.

IRGANOX 1010FF, disponível da Ciba-Geigy, é um antioxidante.

O substrato de não tecido utilizado nos exemplos foi um polipropileno ligado por fiação fabricado pela Avgol.

A película de polietileno utilizada no exemplo foi uma película estampada TXEM-244.0 tratada com tratamento corona com espessura de 0,75 mil, fabricada pela Pliant Corp.

Os adesivos foram então submetidos a vários testes simulando as propriedades necessárias para as aplicações comerciais com êxito. Estes testes são detalhados abaixo.

As viscosidades de fusão dos adesivos termofusíveis determinaram-se num viscosímetro Brookfield Model RVT Thermosel utilizando um fuso número 27.

O desempenho de fluência foi avaliado medindo quanto uma fibra elástica com extremidade livre se retrai sob a condição de estiramento à temperatura de utilização final de 37,8 °C (100 °F) durante um período de 4 horas.

Mediu-se o comprimento de um filamento (elastano) aderido na condição de estiramento entre duas lâminas de não tecido ou uma lâmina de não tecido e uma película polimérica ("comprimento inicial"). O não tecido/película e ambas extremidades do elastano foram cortados e a quantidade de retração do filamento de extremidade livre resultante foi medido após um período de 4 horas a 37,8 °C (100 °F). A percentagem de fluência foi então calculada da seguinte forma:

$$\% \text{ fluência} = \frac{\text{comprimento inicial} - \text{comprimento final}}{\text{comprimento inicial}} \times 100$$

Por exemplo, se a distância inicial entre marcas foi de 20 cm e a distância final entre as marcas foi de 15 cm, a percentagem de fluência é de 25%. Cinco amostras para cada condição foram testadas e registaram-se as médias dos resultados para cada fibra elástica e resultado.

As formulações testadas e os resultados obtidos são apresentados no Quadro 1. Ao levar a cabo este teste, utilizou-se um padrão de aplicação em espiral não envolvida contínuo quando se geraram as uniões de ligação elástica. Estas fibras de Elastano Lycra com decitex de 620 foram aderidas a substratos que continham um não tecido ligado por fiação de 15 gsm e uma película poli. A extensão foi de 8 mg/polegada para três fibras.

Quadro 1

Componentes	(% em peso)
Vector DPX589	13
Vector 4211	5
Stereon 842A	2
Plastolyn 240	10
Eastotac H 100	40
Escorez 5600	15
Calsol 5550	15
Irgonox 1010	0,5
Desempenho	
% Média de Fluência	18,4%
Viscosidade a 300 °F (cp)	4.200

Este exemplo mostra que utilizar menos de 15% de (SIB)<sub>n</sub>-X em combinação com outros copolímeros em bloco pode gerar bom desempenho de fluência para um adesivo de ligação elástica.

### **DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO**

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

#### **Documentos de patente referidos na descrição**

- EP 798358 A [0004]
- US 5939483 A [0005]
- US 5372870 A [0013]
- US 3700633 A [0018]

Lisboa, 24 de Julho de 2015

## REIVINDICAÇÕES

1. Um adesivo de termofusão que compreende um copolímero em bloco radial  $(PS-PI-PB)_nX$  em que PS é poliestireno, PI é poliisopreno e PB é polibutadieno, X é o resíduo de um agente de acoplamento multifuncional utilizado na produção do copolímero em bloco radial, e n é igual ou superior a 3 e representa o número de braços PS-PI-PB anexos a X, e em que o teor em estireno do copolímero em bloco radial é desde 25% em peso até 50% em peso, um copolímero em bloco linear, uma resina promotora da adesividade, uma resina promotora da adesividade em bloco terminal, selecionada a partir de resinas aromáticas à base de correntes de destilação de petróleo C9 ou resinas à base de correntes monoméricas puras ou mistas de monómeros aromáticos tais como homo ou copolímeros de tolueno de vinilo, estireno, alfa-metilestireno, cumarona ou indeno, um plastificante líquido, e, opcionalmente, uma cera, em que, com base no peso da composição adesiva, o dito copolímero em bloco radial está presente em quantidades de desde 0,5 a menos de 15% em peso, o copolímero em bloco linear está presente em quantidades de desde 1 a 20% em peso, a resina promotora da adesividade está presente em quantidades de desde 30 a 70% em peso, a resina promotora da adesividade em bloco terminal está presente em quantidades de desde 1 a 30% em peso, o plastificante está presente em quantidades de menos de 20% em peso e a cera está presente em quantidades de 0% em peso até 5% em peso.
2. O adesivo da reivindicação 1 em que a massa molecular média numérica de cada braço do dito copolímero em bloco radial é de desde 30.000 até 95.000.

3. O adesivo da reivindicação 2 em que o copolímero em bloco radial tem uma percentagem de dibloco de menos de 25% em peso do copolímero.
4. O adesivo da reivindicação 3 em que o copolímero em bloco radial tem uma percentagem de dibloco de menos de 20% em peso do copolímero.
5. O adesivo da reivindicação 1 em que o dito copolímero em bloco linear é estirenoisopreno-estireno, estireno-butadieno-estireno, estireno-isobutileno estireno, estireno-b-etileno/butileno-b-estireno, e/ou estireno-b-etileno/propileno-b-estireno.
6. O adesivo da reivindicação 1 em que n está entre 3 e 6.
7. O adesivo da reivindicação 1 que compreende tanto um plastificante líquido como uma cera.
8. Um artigo de fabrico que compreende o adesivo da reivindicação 1, em que o artigo compreende uma fibra elastomérica.
9. O artigo da reivindicação 8 que é um artigo absorvente descartável, em que o artigo é um artigo elástico descartável.
10. O artigo da reivindicação 9 que é uma fralda.
11. Um procedimento para unir um primeiro substrato a um segundo substrato que compreende aplicar a pelo menos o primeiro substrato o adesivo da reivindicação 1, colocando pelo menos o segundo substrato em contacto com o adesivo presente no primeiro substrato pelo qual os ditos primeiro

**EP1564274B1**

e segundo substratos são unidos, em que pelo menos um substrato é uma fibra de poliuretano elastomérica.

12. O procedimento da reivindicação 11 em que pelo menos um substrato é um substrato de não tecido.

Lisboa, 24 de Julho de 2015