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

(11) **PI0109653-2 B1**

BRPI0109653B1

(22) Data de Depósito: 28/02/2001
(45) Data da Concessão: 09/08/2011
(RPI 2118)

(51) Int.Cl.:
C09J 201/00 2006.01
B42C 9/00 2006.01

(54) Título: **COMPOSIÇÃO ADESIVA QUE COMPREENDE UM COMPONENTE TERMOPLÁSTICO PARTICULADO.**

(30) Prioridade Unionista: 30/03/2000 US 60/193.295

(73) Titular(es): H.B. Fuller Company, H.B. Fuller Licensing & Financing, INC.

(72) Inventor(es): David B. Malcolm, Kathryn A. Coleman, Kiem H. Dang, Merilee M. Reski, Robert M. Hume, Ronald R. Davies

COMPOSIÇÃO ADESIVA QUE COMPREENDE UM COMPONENTE TERMOPLÁSTICO PARTICULADO

Fundamentos da Invenção

A presente invenção refere-se a uma composição adesiva que compreende um componente com base em água que contém um polímero de formação de película e um componente termoplástico particulado. A composição adesiva é útil ou como um adesivo de colagem de livro de uma etapa ou como uma composição iniciadora em um método de colagem de livro de duas etapas.

Descrição da Técnica Relacionada

Na fabricação de blocos de livros, ou um método de "uma aplicação" ou um método de "duas aplicações" é empregado. No método de uma aplicação, uma composição adesiva de fusão a quente (isto é um adesivo de uma etapa) é aplicada diretamente sobre a lombada do bloco de livro. No método de duas aplicações, entretanto, uma composição iniciadora é primeiro aplicada na lombada como a primeira aplicação. Então, uma composição adesiva (isto é, um adesivo de segunda aplicação) é aplicada à superfície do iniciador seco como "a segunda aplicação". Tanto composições com base em água como composições de fusão a quente podem ser usadas como as composições iniciadoras e/ou as composições adesivas de fusão a quente, e tipicamente as composições com base em água são usadas como as composições iniciadoras e as composições de fusão a quente como as composições adesivas de segunda aplicação.

As composições iniciadoras com base em água exibem melhor penetração nos blocos (grupamento de folhas de papel) em virtude dos tempos abertos mais longo das mesmas

e de viscosidades mais baixas. As mesmas são também menos susceptíveis a flutuações de temperatura uma vez que o livro é construído. Entretanto, iniciadores com base em água também se consolidam mais lentamente em virtude do tempo necessário para evaporar a água contida nos mesmos. Consequentemente, a velocidade de fabricação máxima de colagem de livro é limitada pelo tempo necessário para secar e consolidar os iniciadores com base em água. Secadores e calor são com freqüência utilizados para facilitar a secagem dos iniciadores com base em água de modo a manter razoáveis os coeficientes de produção. Quando expostos a calor intenso, entretanto, o revestimento iniciador com base em agua tende a formar uma película e aprisionar umidade dentro da membrana polimérica formada. A água aprisionada no interior da camada de iniciador com base em água vaporiza fazendo com que a membrana se eleve e forme grandes bolhas que se rompem e queimam com calor. Por outro lado, o revestimento com base em água que não é suficientemente seco também provoca interferência e formação de bolhas com a aplicação de um adesivo de fusão a quente de segunda aplicação em temperaturas de aplicação que variam de cerca de 100°C a cerca de 200°C em virtude da água restante presente no iniciador com base em água. A camada dotada de bolhas do iniciador com base em água não é aderida ao bloco de livro, e assim resulta em espaços ao longo da lombada do livro e dentro do conjunto de camadas de adesivos. Os livros parcialmente colados são não só produtos com defeito que não podem ser comercializados, mas também podem provocar danos e retardos no próprio processo de colagem de livros.

A patente norte-americana de número 4.536.012 descreve um processo de colagem de livro contínuo de duas aplicações que usa a composição de iniciador com base em água e um adesivo de fusão a quente. A composição de iniciação com base em água compreende um látex polimérico e amido não gelatinizado dotado de um tamanho de grânulo de cerca de 2 a 150 mícrons. O amido em grânulo forma complexos com a maior parte da água contida na composição de iniciação durante o estágio de secagem, e desta forma resiste à formação de bolhas e carbonização superficial quando exposto a altas temperaturas de secagem.

A patente norte-americana de número 4.702.496 discute adicionalmente o uso de amido não gelatinizado em composições de iniciador com base em água que são utilizadas com adesivo de cobertura a quente de modo a eliminar a necessidade da etapa de secagem.

A patente norte-americana de número 4.960.295 descreve um adesivo de colagem de livro de fusão a quente de duas aplicações que inclui um adesivo de fusão a quente de uma aplicação e um segundo adesivo de fusão a quente de duas aplicações como a cola de cobertura. O iniciador tem como base polímeros de acetato de vinil etileno (EVA) dotado de baixa viscosidade. O adesivo de duas aplicações baseia-se em polímeros EVA dotados de viscosidade mais alta.

O WO 9405738 divulga a aplicação de uma composição compreendendo um veículo aquoso, uma resina de formação de película polimérica e uma resina de poliuretano ou uma dispersão aquosa de poliuretano ou emulsão na encadernação de blocos para formar livros.

O documento europeu EP 0896029 descreve uma composição em pó reticulável e redispersível em água compreendendo 30-95% em peso de polímeros de monômeros etilenicamente insaturados

radicalmente polimerizáveis formadores de película insolúveis em água, 50-70% em peso de polímeros solúveis em água e 0,5-30% em peso de água e materiais sólidos (in)orgânicos insolúveis em solvente orgânico contendo grupos funcionais ligados na surperfície e que podem formar ligações covalentes.

Sumário da Invenção

Em um aspecto, a presente invenção caracteriza uma composição adesiva que compreende um componente com base em água que contém um polímero de formação de película e um componente termoplástico selecionado a partir do grupo que consiste em polímeros termoplásticos, resinas termoplásticas, composições adesivas de fusão a quente, e misturas dos mesmos. O componente termoplástico encontra-se na forma particulada dotada de um tamanho médio de partícula de cerca de 10 mícrons a cerca de 1.500 mícrons.

Em um outro aspecto, a presente invenção adicionalmente caracteriza um método de realizar a composição adesiva acima mencionada que compreende a trituração de um componente termoplástico a um tamanho de partícula desejado e misturar as referidas partículas de componente termoplástico com um componente com base em água e aditivos opcionais.

Em ainda um outro aspecto, a presente invenção caracteriza um método de colagem de um bloco de livro dotado de uma área de lombada para formar um livro que compreende a aplicação da composição adesiva acima mencionada na lombada do bloco de livro, secar a composição adesiva, e aplicar o adesivo de colagem de livro de fusão a quente de segunda aplicação à superfície da composição adesiva seca.

Em ainda um outro aspecto, a presente invenção caracteriza um método de colagem de bloco de livro dotado de uma área de lombada para formar um livro que compreende a aplicação da

composição adesiva acima mencionada na lombada do bloco de livro, aquecer a composição adesiva de modo que o componente com base em água forma uma película seca e que o componente termoplástico se funda, e adira à cobertura do livro ou um papel de capa com o bloco de livro por meio do componente termoplástico.

A presente invenção é um aperfeiçoamento em relação às composições de iniciador de colagem de livro com base em água tradicional pela adição do componente termoplástico particulado. O componente termoplástico particulado aperfeiçoa de forma vantajosa a adesão interfacial entre o iniciador com base em água e o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação, em particular quando se emprega uma composição de adesivo de fusão a quente particulado como o componente termoplástico. O componente termoplástico também inibe ou retarda a formação de uma barreira de membrana polimérica sob rápida perda de água, e desta forma elimina a formação de grandes bolhas. Ademais, a composição adesiva pode ser formulada de modo a ser dotada de um teor de sólidos substancialmente aumentado e ainda manter uma viscosidade suficientemente baixa. O maior teor de sólidos aumenta o coeficiente de consolidação da composição adesiva como o iniciador, e desta forma acelera o coeficiente de produção.

A composição adesiva da presente invenção encontra utilidade particular para uso como uma composição iniciadora que é aplicada ao substrato, tal como a lombada do bloco de livro, e seca, e então, o adesivo de fusão a quente de duas aplicações é aplicado à superfície do iniciador seco. Neste caso, a composição adesiva da presente invenção pode ser formulada de modo a exibir um aumento de resistência a descascar de 180° de pelo menos 20% e, de forma preferida, pelo menos 30%. Ou seja, a adesão interfacial entre a

composição adesiva da presente invenção como o iniciador e o adesivo de fusão a quente de duas aplicações subseqüentemente aplicado é aperfeiçoado em pelo menos 20%, e de forma preferida em pelo menos 30% em comparação à adesão interfacial entre a mesma composição iniciadora que falta do componente termoplástico particulado e do adesivo de fusão a quente de duas aplicações.

A composição adesiva pode também ser formulada como um adesivo de duas aplicações usado no método de colagem de livro de duas aplicações em combinação com quaisquer composições iniciadoras que incluem a composição adesiva da presente invenção formulada como a composição iniciadora.

A composição adesiva encontra também utilidade particular como um adesivo de colagem de livro de uma aplicação que é aplicada ao substrato tal como a lombada do bloco de livro, e então aquecida de tal forma que o componente termoplástico particulado se torna fundido. Neste caso, a composição adesiva da presente invenção exibe vantagens combinadas de melhor penetração nos blocos (grupamento de folhas de papel) contribuída pelo componente com base em água assim como um coeficiente aperfeiçoado de consolidação de adesivo e adesão específica contribuído pelo componente termoplástico particulado.

Descrição Detalhada da Invenção

A composição adesiva da presente invenção compreende um componente com base em água que compreende um polímero de formação de película, e um componente termoplástico particulado.

No contexto da presente invenção, "componente com base em água" refere-se a emulsão, solução, dispersão, suspensão, ou mistura dos mesmos, que contém emulsificadas, ou dissolvidas ou suspensas em um meio aquoso, partículas de pelo menos um polímero de formação de película, e de

forma opcional, outros ingredientes ou aditivos que são comumente usados na referida emulsão, dispersão, ou suspensão, tais como tensoativos, agentes de controle de espuma, biocidas, modificadores reológicos, etc. O polímero de formação de película constitui uma grande porção do teor de sólidos do componente com base em água. Exemplos de emulsões úteis e de dispersões, como o componente com base em água da presente invenção, incluem os diversos polímero de formação de película naturais e sintéticos tais como policloropreno, borracha de estireno-butadieno (SBR), cloreto de vinil vinilideno, copolímeros de cloreto de vinil etileno, copolímeros de acetato de vinil etileno, polímeros acrílicos, copolímeros de acetato de vinila acrílico, polímeros de poliuretano, e copolímeros de acrilonitrila-butadieno, e os polímeros de acetato de vinila acrílico, copolímeros de acetato de vinil etileno e polímeros de poliuretano são os preferidos. Emulsões de látex são tipicamente fornecidas em água a um teor de sólidos de cerca de 45% em peso a cerca de 75% em peso, mais tipicamente em cerca de 50% em peso a cerca de 65% em peso, enquanto que dispersões de poliuretanos tipicamente apresentam um teor de sólidos relativamente mais baixo de cerca de 35% em peso a cerca de 50% em peso.

Os polímeros de formação de película no componente com base em água podem ser identificados por uma série de meios tais como tamanho de partícula, peso molecular, assim como o teor de etileno em caso de polímeros de formação de película com base em acetato de vinil etileno. Tipicamente, as partículas no polímero de formação de película compreendido em uma emulsão ou uma dispersão apresentam um

tamanho médio de partícula inferior a cerca de 1 mícron. Por exemplo, dispersões de poliuretano apresentam normalmente um tamanho médio de partícula de cerca de 0,04 a cerca de 0,08 mícrons. Treliças de acetato de vinil etileno (VAE) apresentam um tamanho médio de partícula de aproximadamente 1 mícron. O índice de peso molecular médio (Mn) depende do tipo de polímero de formação de película que é usado. Emulsões típicas de acetato de vinil etileno (VAE), acetato de vinil acrílico (VAA) e acrílico apresentam um índice de peso molecular médio de cerca de 500.000 g/mole a cerca de 2.000.000 g/mole enquanto uma típica dispersão de poliuretano apresenta um índice de peso molecular médio de cerca de 50.000 g/mole a cerca de 150.000 g/mole. Emulsões de acetato de vinil etileno podem também ser definidas por um teor de etileno de polímero de formação de película, que pode variar de cerca de 10% a cerca de 30%.

Emulsões e dispersões úteis comercialmente oferecidas incluem emulsões de copolímero de vinil acrílico PD-2044 e PD-2135 oferecidos por H.B. Fuller Co. (St. Paul, MN), Rovace® HP-2931 e Rovace® HP-3213 oferecidos pela Rohm and Hass Co. (Filadélfia, PA); emulsões de acetato de vinil etileno Airflex® 410, Airflex® 440H, Airflex® 465 e Airflex® 7200 oferecidos pela Air Products and Chemicals (Allentown, PA), Elvace® 4075-00 e Elvace® 40706-00 oferecidos pela Reichhold Chemical (Research Triangle Park, NC); dispersões de poliuretano WD-4009 da H.B. Fuller Co., Dispercoll® U53 e Dispercoll® U42 oferecidos pela Bayer Corp. (Pittsburgh, PA); homopolímeros de acetato de vinila PD-0330 e PD-0382, oferecidos pela H.B. Fuller Co., Rovace®

571 e Rovace® 6206 oferecidos pela Rohm and Haas Co., Vinac® XX-211 e Vinac® XX-241 oferecidos pela Air Products Chemicals; copolímeros acrílicos Rhoplex® N-495 e Rhoplex® B-60A oferecidos por Rohm and Rass Co.

Diversas composições de colagem de livros com base em água tais como aquelas descritas na patente norte-americana de número 4.536.012; patente norte-americana de número 4.702.496, patente norte-americana de número 5.443.674, as quais encontram-se aqui incorporadas por referência, podem também ser usadas como o componente com base em água da presente invenção.

O componente com base em água está presente na composição adesiva em um teor de cerca de 30% em peso a cerca de 99% em peso, com base no peso total da composição adesiva. Quando usada como uma composição iniciadora, o componente com base em água da presente invenção de forma preferida compreende de cerca de 70% em peso a cerca de 99% em peso, e de forma mais preferida compreende de cerca de 80% em peso a cerca de 99% em peso do componente com base em água. De forma alternativa, quando usada como uma composição adesiva de colagem de livro de uma aplicação, o teor do componente adesivo com base em água de forma preferida varia de cerca de 30% em peso a cerca de 99% em peso, e cerca de 60% em peso a cerca de 85% em peso é o mais preferido.

O componente termoplástico encontra-se de forma preferida na forma particulada sólida dotado de um tamanho de partícula relativamente grande em comparação ao tamanho de partícula do polímero de formação de película no componente com base em água. As partículas no componente

termoplástico são sólidas, isto é, as mesmas não são porosas ou vesiculares. As partículas são suficientemente grandes de modo que criam visivelmente uma topografia na superfície da película seca formada a partir da composição adesiva. Entretanto, as partículas são suficientemente pequenas de modo que não impedem o processo de aplicação de revestimento da composição. De forma preferida, o componente termoplástico é dotado de tamanhos médios de partículas de cerca de 10 mícrons (μm) a cerca de 1500 mícrons (μm) de forma preferida de cerca de 50 μm a cerca de 500 μm.

O componente termoplástico é dotado de uma temperatura de ponto de amolecimento de cerca de 65°C a cerca de 200°C, de forma preferida de cerca de 65°C a cerca de 190°C, de forma ainda mais preferida de cerca de 65°C a cerca de 175°C, e de forma especialmente preferida de cerca de 65°C a cerca de 120°C, conforme medido pelo método de teste de Ring and Ball. Quando usado como a composição iniciadora, o componente termoplástico é escolhido de forma que a sua temperatura de amolecimento seja relativamente à mesma ou inferior àquela da temperatura de aplicação do adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Assume-se que a aplicação do adesivo de fusão a quente de segunda aplicação funde as partículas do componente termoplástico para formar uma ligação entre a camada iniciadora e o adesivo de fusão a quente aplicado seqüencialmente, e desta forma aperfeiçoa a adesão interfacial.

O componente termoplástico é relativamente fluido em temperaturas de aplicação relativamente baixas, em particular em comparação ao polímero de formação de

película seco. O componente termoplástico é dotado de um índice de viscosidade de Brookfield inferior a cerca de 100.000 cps, de forma preferida inferior a cerca de 50.000 cps, de forma mais preferida inferior a cerca de 25.000 cps, e de forma especialmente preferida inferior a cerca de 10.000 cps a 177°C. A baixa viscosidade permite que o componente termoplástico funda e flua, o que assim aperfeiçoa a ligação interfacial entre o iniciador e o adesivo de segunda aplicação no método de duas aplicações. A mesma permite ainda que o componente termoplástico flua e forme uma ligação ao substrato no método de uma aplicação.

Diversos materiais podem ser usados como o componente termoplástico na forma de sólido particulado na composição adesiva da presente invenção, tais como os polímeros termoplásticos, resinas termoplásticas, adesivos de fusão a quente, e misturas dos mesmos. O polímero termoplástico pode ser qualquer polímero que seja empregado como um polímero de base nos adesivos de fusão a quente para proporcionar flexibilidade, resistência, robustez e propriedades de adesão. Nas modalidades onde o polímero termoplástico é empregado como um componente termoplástico, o polímero termoplástico de forma preferida é dotado de um índice de fusão que varia de cerca de 1g/10 min. A cerca de 2.000 g/10 min., de forma preferida, de cerca de 5 g/10 min. a cerca de 1.000 g/10 min., medidos de acordo com ASTM D 1238.

Polímeros termoplásticos na forma de sólido particulado úteis incluem copolímeros e terpolímeros de etileno, polialfaolefinas amorfas; interpolímeros de etileno-alfa-olefina lineares ou substancialmente lineares homogêneos; copolímeros de bloco borrachosos, poliamidas, poliésteres e misturas dos mesmos.

Copolímeros e terpolímeros preferidos de etileno incluem acetato de vinil etileno (EVA), ácido etileno acrílico (EAA) e ionômeros dos mesmos; ácido etileno metacrílico e ionômeros dos mesmos, etileno metil acrilato (EMA), etileno n-butil acrilato (EnBA); assim como diversos derivados dos mesmos, que incorporam dois ou mais componentes. Copolímeros e terpolímeros de etileno em geral variam em teor de comonômeros de cerca de 15% em peso a cerca de 40% em peso, de forma preferida de cerca de 18% em peso, a cerca de 35% em peso, e de forma mais preferida de cerca de 18% em peso a cerca de 30% em peso.

Copolímeros e terpolímeros de etileno comercialmente oferecidos e úteis incluem os homopolímeros de etileno oferecidos pela Eastman Chemical Co. (Kingsport, TN) sob a marca registrada Epolene®; copolímeros de acetato de vinil etileno oferecidos pela DuPont de Nemours & Co. (Wilmington, DE) sob a marca registrada Elvax®, copolímeros de acetato de vinil etileno oferecidos pela Exxon Mobile Chemical Co. sob a marca registrada Escorene®, copolímeros de acrilato de n-butil etileno oferecido pela Exxon Mobile Chemical Co. (Houston, TX) sob a marca registrada Enable®; copolímeros de acrilato metil-etileno oferecido pela Exxon Mobile Chemical Co. sob a marca registrada Optema®; e terpolímeros de monóxido de carbono n-butil etileno oferecido pela DuPont de Nemours & Co. sob a marca registrada Elvaloy®.

Poliolefinas amorfas (APAO) são homopolímeros, copolímeros e terpolímeros de C_2-C_8-alfaolefinas. Polialfaolefinas amorfas comercialmente oferecidas e úteis incluem homopolímeros com base em propileno Rextac® e

REXFlex®, copolímeros de etileno propileno, e copolímeros de buteno propileno da Rexene (Dallas, TX), assim como copolímeros alfa olefinas Vestoplast® oferecidos pela Creanova Inc. (Somerset, NJ). Adicionalmente, os homopolímeros, copolímeros e terpolímeros de propileno são oferecidos pela Eastman Chemical Co. sob a marca registrada Eastoflex®. Interpolímeros de etileno/alfa-olefina homogêneos são interpolímeros de etileno e pelo menos uma alfa-olefina C_3-C_{20} preparada ao se usar uma geometria restrita ou catalisador metaloceno de campo único. O termo "interpolímero" é usado aqui para indicar um polímero, ou um terpolímero, ou um polímero de ordem superior. Ou seja, pelo menos um outro comonômero é polimerizado com etileno para produzir o interpolímero. Interpolímeros de etileno/alfa-olefina homogêneos de forma típica apresentam uma baixa densidade que varia de cerca de 0,865 g/cm^3 a cerca de 0,890 g/cm^3, e de forma preferida inferior a cerca de 0,880 g/cm^3. Interpolímeros de etileno/alfa-olefina homogêneos comercialmente disponíveis úteis incluem Exact oferecido pela Exxon Mobile Chemical Co.; e interpolímeros de etileno/alfa-olefina substancialmente lineares incluem plastômeros de poliolefina Affinity® e elastômeros de poliolefina Angage® oferecidos pela Dow Chemical Co. (Midland, MI).

Copolímeros de bloco borrachosos úteis incluem estruturas tribloco A-B-A, estruturas dibloco A-B, estruturas de copolímero de bloco radiais $(A\text{-}B)_n$, assim como as versões enxertadas e ramificadas dos mesmos, onde o bloco de extremidade A é um bloco de polímero não elastomérico, que tipicamente compreende um poliestireno

e/ou vinil, e o bloco B é uma versão hidrogenada ou de dieno conjugada insaturada do mesmo. Em geral, o bloco B é tipicamente isopreno, butadieno, etileno/butadieno (butadieno hidrogenado), etileno/propileno (isopreno hidrogenado) e misturas dos mesmos. Os copolímeros de bloco borrachosos comercialmente oferecidos incluem os copolímeros de bloco da série Kraton® D e G da Shell Chemical Company (Houston, TX), copolímeros de bloco Europrene® Sol T oferecido pela EniChem (Houston, TX), copolímeros de bloco Vector® oferecido pela Exxon (Dexco) (Houston, TX).

Outros polímeros termoplásticos incluem polímeros de poliésteres termoplásticos tais como Hytrel® oferecido pela Dupont de Nemours & Co., poliésteres saturados lineares tais como os polímeros Dynapol® e Dynacoll® oferecido pela Creanova Inc., copolímeros de bloco de poli(óxido de etileno) amida poliéter e éter poliéster tais como os polímeros PeBax® oferecidos pela Atofina Chemicals Inc. (Filadélfia, PA), e os polímeros poliamida tais como os polímeros Vestamelt® oferecidos pela Huls America Inc. (Piscataway, NJ).

O polímero termoplástico é substancialmente diferente do polímero de formação de película atual no componente com base em água. O polímero termoplástico não é um polímero de formação de película no sentido de que uma suspensão, emulsão ou dispersão seca que contém as partículas do polímero termoplástico isoladamente não irão coalescer para formar uma película a temperatura ambiente, mas em vez disto, permanecerão como partículas distintas independentes do tamanho de partícula. Os polímeros termoplásticos

diferem também a partir dos polímeros de formação de película com relação ao peso molecular, à distribuição de peso molecular, à viscosidade fundida e em caso de copolímeros com base em etileno, com relação ao teor de comonômero. Por exemplo, os polímeros termoplásticos normalmente apresentam um índice de peso molecular ponderal médio (Mn) de cerca de aproximadamente 10.000 g/mole a cerca de 250.000 g/mole enquanto os polímeros de formação de película usados no componente com base em água da composição adesiva em geral apresentam um índice de peso molecular ponderal médio de pelo menos 50.000 g/mole a cerca de 2.000.000 g/mole. Da mesma forma que para o teor de comonômero em copolímeros com base em etileno, os copolímeros com base em etileno usados como polímero de formação de película compreendidos no componente com base em água tipicamente apresentam um teor de comonômero não inferior a cerca de 50% em peso, enquanto que os copolímeros com base em etileno empregados nos polímeros termoplásticos apresentam um teor de comonômero inferior, por exemplo, não superior a 40% em peso, e tipicamente variam de cerca de 15% em peso a cerca de 40% em peso, com base no peso total da mistura de monômeros.

O componente termoplástico pode também ser uma resina termoplástica tal como uma resina termoplástica promotora de adesão. As resinas termoplásticas promotoras de adesão são obtidas pela polimerização das correntes de alimentação de petróleo e de terpeno, assim como a partir da derivação da madeira, goma, e resina de óleo de rícino. As referidas resinas termoplásticas promotoras de adesão são resinas de baixo peso molecular com o peso molecular ponderal médio

(Mn) raramente excedendo a 2.000 g/mole, e com freqüência inferior a 1.000 g/mole. A temperatura de transição de vidro das resinas promotoras de adesão é de cerca de 25°C a cerca de 80°C. Resinas termoplásticas promotoras de adesão úteis incluem resinas C5, resinas C9 e resinas com base em diciclopentadieno, resinas de terpeno e de terpeno estirenadas, resinas de hidrocarbono modificadas aromaticamente, assim como as resinas derivadas das resinas promotoras de adesão tais como as ésteres resinas.

As resinas termoplásticas comercialmente oferecidas úteis incluem as resinas C5 tais como Escorez® da série 1000 oferecida pela Exxon Mobile Chemical Co., as resinas C9 tais como as séries de resinas Kristalex® oferecida pela Hercules, Inc., (Wilmington, DE) resinas com base em diciclopentadieno tais como a Escorez® da série 5000 oferecida pela Exxon Chemical Co., resinas politerpeno tais como as resinas da série Piccolyte® da Hercules Inc., resinas fenólicas terpeno tais como as resinas da série Sylvarez® oferecidas pela Arizona Chemicals (Panama City, FL), e as resinas ésteres resina tais como as ésteres resina Sylvalite® e Sylvatac® oferecidas pela Arizona Chemical.

Os polímeros termoplásticos e as resinas termoplásticas podem ser usados isoladamente ou em combinação umas com as outras e/ou em combinação com outros ingredientes opcionais que são comumente usados em adesivos de fusão a quente tais como plastificantes, ceras, antioxidantes, pigmentos, etc.

O componente termoplástico pode também ser uma composição adesiva de fusão a quente, de forma preferida um

adesivo de colagem de livro de fusão a quente que compreende pelo menos um polímero termoplástico formulado com outros ingredientes termoplásticos tais como resinas promotoras de adesão e ceras. Aditivos adicionais tais como antioxidantes, pigmentos, plastificantes, e cargas podem também estar presentes no adesivo de fusão a quente. Nas modalidades preferidas, adesivos de colagem de livro de uma aplicação são empregados como o componente termoplástico.

O componente termoplástico particulado pode ser formado de diversas formas que incluem trituração, secagem a pulverização, e assim por diante. Nas modalidades preferidas, a trituração é realizada por meio de trituração criogênica (ou criotrituração) ao se usar nitrogênio líquido. Os componentes termoplásticos são pré-congelados com nitrogênio líquido a cerca de -200°C, e então triturados em uma trituradora a martelo que foi também pré-resfriada com nitrogênio líquido. As partículas trituradas resultantes estão na forma sólida, não uniforme fraturada. Por outro lado, a pulverização será tipicamente realizada em temperaturas onde o componente termoplástico está na forma fundida, com o subsequente resfriamento das partículas. As partículas solidas resultantes serão dotadas de um formato mais arredondado e uniforme em comparação com aquele obtido por trituração. Uma vez obtidas, as partículas são separadas de acordo com o tamanho de partícula por qualquer meio conhecido. De forma preferida, o tamanho de partícula do componente termoplástico é de cerca de 10 μm a cerca de 1.500 μm, de forma preferida, de cerca de 50 μm a cerca de 500 μm.

O componente termoplástico está presente na

composição adesiva da presente invenção em um teor de cerca de 1% em peso a cerca de 70% em peso, com base no peso total da composição. Quando usada como a composição inicial, o componente termoplástico está presente em um teor de forma preferida de cerca de 1% em peso a cerca de 30% em peso, e de forma mais preferida de cerca de 1% em peso a cerca de 20% em peso. De forma alternativa, quando usada como uma composição adesiva de colagem de livro de uma aplicação, o teor de componente termoplástico varia de forma preferida de cerca de 1% em peso a cerca de 70% em peso, e de cerca de 15% em peso a cerca de 40% em peso é o preferido.

Além do componente com base em água e do componente termoplástico particulado, a composição adesiva da presente invenção pode também incluir ingredientes ou aditivos que são comumente usados em composições adesivas com base em água tais como dispersões de resina promotora de adesão, plastificantes, modificadores de reologia, agentes anti-espumantes, tensoativos, biocidas, pigmentos, reticuladores, agentes de cura, cargas, promotores de adesão, e misturas dos mesmos.

A composição adesiva pode também incluir amido. O amido pode ser escolhido a partir de qualquer um daqueles que podem ser misturados com a composição adesiva a uma concentração eficaz para complexar uma grande porção da água livre presente durante o processo de secagem, e ainda não sobrepor o aumentando a viscosidade da composição adesiva antes da etapa de secagem. Produtos de amido comercialmente oferecidos e úteis incluem batata, trigo, arroz, milho ceroso, sagu, sorgo, araruta, tapioca, e

misturas dos mesmos. Os referidos produtos de amido bruto tipicamente apresentam tamanhos de grânulos dentro da faixa de 2 a cerca de 150 mícrons, medido ao longo do eixo mais longo, e exibem temperaturas de gel de cerca de 55°C a cerca de 80°C. O amido pode estar presente em um teor na faixa de 1% em peso a cerca de 20% em peso, de forma preferida de cerca de 2% em peso a cerca de 15% em peso e de forma mais preferida, de cerca de 3% em peso, a cerca de 10% em peso, com base no peso total da composição adesiva.

A composição adesiva da presente invenção, isto é, a mistura de componente com base em água, do componente termoplástico particulado, e de forma opcional, de outros adesivos, apresenta um índice de viscosidade de Brookfield de forma preferida de cerca de 50 cps a cerca de 50.000 cps a 25°C. Nas modalidades preferidas, onde a composição adesiva é suada como uma composição iniciadora de colagem de livro, a viscosidade pode variar de forma preferida de cerca de 50 cps a cerca de 50.000 cps, de forma mais preferida de cerca de 100 cps a cerca de 5.000 cps, a 25°C. Nas modalidades preferidas, onde a composição adesiva é usada como uma composição adesiva de uma aplicação, a viscosidade pode variar de forma preferida de cerca de 1.000 cps a cerca de 50.000 cps, de forma mais preferida de cerca de 2.000 cps a cerca de 20.000 cps, a 25°C. O pH da composição adesiva varia de cerca de 4 a cerca de 10 e, tipicamente depende da seleção do polímero de formação de película contido no componente com base em água. No caso de estireno butadieno borrachoso (SBR), a composição é relativamente básica, enquanto que outros polímeros de formação de película podem formar emulsões e dispersões

estáveis em meios relativamente acídicos. O teor sólido da composição adesiva é de forma preferida de cerca de pelo menos 40% em peso a cerca de 80% em peso, de foram mais preferida de cerca de 50% em peso a cerca de 75% em peso.

A composição adesiva da presente invenção pode ser preparada ao se misturar o componente com base em água com o componente termoplástico particulado, e de forma opcional com outros aditivos. Por exemplo, o componente termoplástico particulado e de forma opcional outros aditivos, podem ser dispersos no componente com base em água ao se usar técnicas conhecidas. Nas modalidades preferidas, um misturador de líquido apropriado é carregado com o componente com base em água a temperatura ambiente. O plastificante, se houver algum, é adicionado e a mistura é mantida sob agitação por cerca de 0,25 a 0,75 horas. Então, aditivos tais como agente(s) antiespumante(s) e/ou tensoativo(s) são adicionados. A mistura é lentamente agitada enquanto o componente termoplástico é gradualmente adicionado. Se desejado, mais aditivos tais como biocidas, amido, dispersões de resinas promotoras de adesão, e modificadores de reologia são adicionados e vigorosamente misturados. Água pode ser adicionada para ajustar a viscosidade dependendo do uso final.

A composição adesiva da presente invenção é em particular útil ou como um adesivo de colagem de livro de uma aplicação, ou como uma composição iniciadora em um método de colagem de livro de duas aplicações no qual um adesivo de fusão a quente é seqüencialmente aplicado como o adesivo de segunda aplicação. Como a composição iniciadora, a composição adesiva da presente invenção apresenta

utilidade para potencialmente qualquer aplicação de iniciador, em particular as aplicações nas quais o adesivo de fusão a quente é seqüencialmente aplicado à superfície de uma composição iniciadora com base em água seca. No método de colagem de livros de duas aplicações, a composição iniciadora é primeiro aplicada à lombada do bloco de livro. O bloco de livro é tipicamente produzido de blocos, cada bloco é uniforme e contém um número de páginas especificados. Os blocos são colados em um bloco comprimido. O iniciador funciona como uma base ou âncora para o adesivo de segunda aplicação. O adesivo de segunda aplicação é tipicamente uma composição adesiva de fusão a quente que é aplicada fundida sobre a superfície do iniciador seco. Usada como uma composição iniciadora, a composição adesiva da presente invenção, dotada de baixa viscosidade, exibe excelente penetração no bloco do livro, e desta forma proporciona boa adesão lado a lado entre as páginas do livro. A composição adesiva da presente invenção útil como uma composição iniciadora também encontra utilidade em casos onde o adesivo de segunda aplicação pode ser qualquer adesivo com base em água assim como a composição adesiva da invenção formulada como o adesivo de segunda aplicação. Ademais, a composição adesiva da presente invenção também encontra utilidade para a aplicação de "sem colagem" na qual os blocos de livro são primeiro costurados através da lombada.

A composição adesiva da presente invenção promove uma boa adesão de Página a Página uma vez que a mesma é suficientemente fluida de modo que é capaz de penetrar dentro do conjunto de papel do livro em poucos milímetros.

Com a secagem, o componente com base em água coalesce e forma uma película uniforme. O componente termoplástico particulado não forma película a temperatura ambiente e uma vez seco, a composição adesiva da presente invenção exibe aparência texturizada que é promovidas pelo componente termoplástico particulado. O componente termoplástico se torna fundido ou capaz de fluir a uma temperatura relativamente baixa tal como em torno de 120°C em comparação ao polímero de formação de película compreendido do componente com base em água e assim, pode ser reativado a calor em temperaturas relativamente baixas.

A composição adesiva da presente invenção exibe diversas vantagens distintas. Quando usada como a composição iniciadora, o componente com base em água compreendido na composição penetra no bloco de livro, e desta forma proporciona boa adesão lado a lado entre as páginas do livro. Ademais, o componente termoplástico compreendido na composição funde com a aplicação do adesivo de fusão a quente de segunda aplicação e forma uma adesão com o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação, e desta maneira aperfeiçoa a ligação adesiva na interface da composição iniciadora com base em água e o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. A resistência da ligação interfacial pode ser aperfeiçoada em pelo menos cerca de 20%, de forma preferida em pelo menos 30% em comparação com a resistência de ligação interfacial entre a mesma composição iniciadora com base em água que é desprovida do componente termoplástico e o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Em suma, o componente termoplástico funciona de uma tal forma que há melhor afinidade entre o

componente termoplástico e o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação do que entre o polímero de formação de película compreendido na composição iniciadora convencional e o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação.

O componente termoplástico pode ser incorporado em quantidades relativamente altas sem afetar de forma prejudicial a viscosidade. Ao se reduzir o teor de água ao aumentar o teor de sólidos se aumenta o coeficiente de consolidação da composição adesiva e consequentemente o coeficiente de fabricação geral. A adição do componente termoplástico particulado também retarda temporariamente a formação da barreira polimérica durante o processo de secagem, e desta forma resiste à formação de grandes bolhas. Ademais, a adição de componente termoplástico particulado resulta em uma superfície iniciadora seca que é uniformemente texturizada em virtude da uniforme dispersão de partículas do componente termoplástico. A referida superfície iniciadora uniformemente texturizada aumenta a aderência do adesivo de segunda aplicação.

Quando usada como um adesivo de colagem de livro de uma aplicação, a composição adesiva da presente invenção exibe benefícios combinados de adesivo com base em água e adesivos de fusão a quente. A composição adesiva penetra nos blocos de forma similar aos adesivos com base em água, e produz uma boa adesão lado a lado das páginas. Ademais, com o aquecimento e secagem da composição adesiva, o componente termoplástico se torna fundido. O componente termoplástico fundido é dotado de adesão a quente para pegar uma capa ou papel de encape, o que é crucial para o processo de fabricação. A capacidade de pegar a capa ou o

papel de encape não pode atualmente ser realizada com os adesivos com base em água convencionais em velocidades de produção. Outra vantagem da composição adesiva em relação a outros adesivos com base em água suados como adesivos de uma aplicação é o maior coeficiente de consolidação em virtude do teor de sólidos mais alto. Ademais, a composição adesiva apresenta também vantagens sobre os adesivos de uma aplicação em que o equipamento de pote de fusão a quente e de pré-fundidor são eliminados. A eliminação do equipamento de pote aplicador e pré-fundidor é benéfico por razões de segurança. A maior parte dos potes aplicadores e pré-fundidores são aquecidos a temperaturas em torno de 177°C. Deve se tomar cuidado quando se trabalha com o equipamento quente e acidentes podem ocorrer. Ao se eliminar o equipamento, o odor desagradável e a fumaça associados com os potes aplicadores de fusão a quente serão também eliminados o que resulta em um ambiente de trabalho mais agradável.

A composição adesiva da presente invenção pode ser aplicada à lombada do bloco de livro ao se usar o método de aplicação padrão para composições com base em água incluindo rolagem, escovação, extrusão e assim por diante.

Os seguintes exemplos não limitantes ilustram adicionalmente as composições adesivas da presente invenção. Todas as partes, proporções, percentuais e teores aqui determinados são em peso a não ser que de outra forma especificado.

EXEMPLOS

Procedimentos de teste

→ Método de Teste de Resistência a Descamação a 180°

A resistência de descamação a 180° da composição adesiva, usada como uma composição iniciadora, é medida a temperatura ambiente ao se usar a máquina Thwing-Albert Intelect 500 como se segue:

Um lado de uma peça de lona de 50,8x76,2 cm é pré revestida com um polímero de formação de película tal como Airflex® 440H ao se usar um pincel de pintura, seca em forno a 49°C por duas horas e então, permita descansar durante a noite a temperatura ambiente. Uma tira de 10,16x 20,32 cm é cortada da lona revestida e disposta de forma segura com fita em um bloco de madeira, revestido do lado de baixo. Uma camada de cerca de 0,127 mm da composição adesiva é aplicada sobre o lado não revestido da tira de lona ao se usar um pincel de pintura e se garante que todos os poros são recobertos. Uma fonte de calor de infravermelho é então disposta a cerca de 6,5 cm de distância a partir da tira de lona por aproximadamente 30 - 40 segundos de modo a secar as amostras uniformemente sem amarelecer ou descolorar.

A composição adesiva de fusão a quente, usada como o adesivo de segunda aplicação, é imediatamente vertida uniformemente sobre a camada adesiva seca a cerca de 177°C e estirada com uma haste de 0,508 mm. A tira de lona é então imediatamente coberta com uma tira de lona não revestida de 10,16x 20,32 cm. Um bloco de madeira de 10,16x 20,32 cm com um peso de 1 kg é disposto sobre o lado não revestido da tira de lona e permitido descansar até que resfrie a temperatura ambiente.

A amostra preparada é então permitida condicionar à temperatura ambiente por pelo menos 24 horas, cortada em

tiras de 5,08x20,32 cm (2,54 cm são cortados para cada borda) e testada em um modo de descamar a 180° a um coeficiente de descamação de 10 cm/min. É permitido que a descamação ocorra por 20 cm e o primeiro 1 cm não é registrado. A resistência de descamação média de no mínimo três amostras é reportada.

Método de Teste de Adesão Qualitativa

A adesão qualitativa da composição adesiva, usada como uma composição adesiva de uma aplicação, é medida a temperatura ambiente como se segue:

Uma película uniforme de composição adesiva é aplicada a papel kraft. A película é então seca com uma fonte de calor infravermelha. A fonte de calor infravermelha é disposta a aproximadamente 6,5 cm acima do papel kraft e irradia calor por cerca de 20 segundos. O material de cobertura é imediatamente aplicado em cima da película adesiva e um pino de rolagem de 2,27 kg é rolado sobre a adesão para garantir que seja formada uma adesão consistente. O material de cobertura é então lentamente puxado em afastamento do papel kraft e a qualidade da adesão é avaliada sob observação. Amostras de teste são avaliadas quanto a rasgo de fibra do material de cobertura e se o componente termoplástico particulado compreendido na composição adesiva se torna fundido.

Método de Teste de Velocidade de Secagem I

A velocidade de secagem da composição adesiva é avaliada ao se comparar visualmente a velocidade de secagem das amostras de teste com relação àquela do controle. Observações são feitas da aparência durante a secagem assim como a aparência da película final seca. A amostra de teste

e o controle são preparados simultaneamente ao aplicar a composição adesiva a ser testada e o controle em uma placa laminar que usa um quadrado de estiramento para se obter uma camada molhada de 0,254 mm de cada um. A placa laminar é imediatamente disposta em uma unidade de secagem Research Inc. Model 5610 dotada de quatro lâmpadas infravermelhas de alta densidade. A potência é ajustada em 50%.

Método de Teste de Velocidade de Secagem II

A velocidade de secagem da composição adesiva é determinada e expressa pelo percentual em peso da área seca como se segue:

Uma camada de 0,508 mm da composição adesiva é estirada em uma placa laminar. A amostra é disposta em uma fonte de calor infravermelha, unidade de secagem Research Inc. Model 5610, por 20 segundos a uma potência de 50%, a placa laminar é então removida da fonte de calor e permitida resfriar. A área que apresentou formação de bolhas e a área total da composição adesiva que é estirada são traçadas em um filme transparente. As áreas traçadas são cortadas e pesadas, reportando o percentual em peso da área em virtude das bolhas com base no peso total da área que é estirada.

Tamanho de Partícula e Distribuição de Tamanho de Partícula

O tamanho de partícula e a distribuição de tamanho de partícula do componente termoplástico são medidos ao se usar o Malvern Mastersize X da Malvern Instruments Inc. Ltd. (Malvern, UK).

Exemplo 1

HL-3195, um copolímero de acetato de vinil etileno

com base em adesivo de fusão a quente comercialmente oferecido pela H. B. Fuller Co., foi criogenicamente triturado a um tamanho médio de partícula de cerca de 100 μm ao se usar um martelo triturador a uma temperatura de -195°C. 15% em peso do HL-3195 triturado foi então adicionado a 85% em peso de Airflex® 440H, um copolímero de emulsão de acetato de vinil etileno da Air Products and Chemical Co. (Allentown, PA). O exemplo I foi comparado à amostra de controle que contém apenas Airflex® 440H como o exemplo comparativo A. Ambas as amostras forma diluídas com água até a viscosidade de 475 cps a temperatura ambiente tenha sido alcançada. As velocidades de secagem e as aparências das películas secas foram avaliadas de acordo com o Método de Teste de Velocidade de Secagem I. Os resultados são mostrados na Tabela I.

Tabela I

	Velocidade de secagem relativa	Aparência durante secagem	Características da película seca
Com. Ex A	Mais lenta	Grandes bolhas	Quebrada, colabada, grandes bolhas
Ex 1	Mais rápida	Diversas pequenas bolhas	Pequenas indentações uniformes e coerentes

Exemplo 2

20% em peso de HL-3195 triturado (cerca de 100 μm) foi combinado com 80% em peso de Airflex® 440H. A viscosidade da mistura foi ajustada com água em cerca de 2.000 cps a 25°C. O mesmo exemplo comparativo A foi usado

como o controle, do qual a viscosidade foi permitida ajustar a 2.000 cps a 25°C. As resistências de descamação a 180° foram medidas de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180° ao se usar HL-3195 como o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Os resultados estão relacionados na Tabela II.

Tabela II

	Ex. 2	Com. Ex A
Resistência a descamação 180° kg	8,1	4,2

Exemplos 3 - 9 e Exemplo Comparativo B

O HL-3195 obtido de acordo com o exemplo 1 foi adicionado a PD-2044, uma emulsão de polímero de acetato de vinil etileno comercialmente oferecida pela H. B. Fuller Co., em intervalos regulares de 0% em peso a 30% em peso. A viscosidade de cada composição foi ajustada a 2.000 cps a 25°C com água. A resistência de descamação a 180° fio medida de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180° ao se usar HL-3195 como o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Os resultados estão relacionados na Tabela III.

Tabela III

	Resistência a descamação a 180° kg	% de aumento
Ex. comp. B - 0% de componente termoplástico	8,6	
Ex. 3 - 2,5% de componente termoplástico	12,8	49
Ex. 4 - 5% de componente termoplástico	13,7	59

Ex. 5 - 10% de componente termoplástico	13,9	62
Ex. 6 - 15% de componente termoplástico	18,2	111
Ex. 7 - 20% de componente termoplástico	19,2	123
Ex. 8 - 25% de componente termoplástico	11,4	33
Ex. 9 - 30% de componente termoplástico	12,1	41

Exemplos 10 - 15 e Exemplo Comparativo B

HL-3204, um copolímero de acetato de vinil etileno com base em adesivo de fusão a quente comercialmente oferecido pela H.B. Fuller Co., foi criogenicamente triturado a um tamanho médio de partícula de cerca de 100 mícrons. O HL-3204 triturado, empregado como um componente termoplástico, foi adicionado a PD-2044, em teores que variam de 0% em peso a 30% em peso em incrementos de 5%. A viscosidade de cada composição foi ajustada a 500 cps a 25°C com água. As resistências de descamação a 180° foram medidas de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180° ao se usar HL-3204 como o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Os resultados estão relacionados na Tabela IV.

Tabela IV

	Resistência a descamação a 180° kg	% de aumento
Ex. comp. B - 0% de componente termoplástico	7,0	--

Ex. 10 - 5% de componente termoplástico	8,6	23
Ex. 11 - 10% de componente termoplástico	9,2	31
Ex. 12 - 15% de componente termoplástico	9,3	33
Ex. 13 - 20% de componente termoplástico	10,6	51
Ex. 14 - 25% de componente termoplástico	11,2	60
Ex. 15 - 30% de componente termoplástico	10,0	43

Exemplos 16 - 21 e Exemplos Comparativos C e D

As composições dos exemplos 16 - 21 e os exemplos comparativos C e D foram preparados ao se combinar os ingredientes de acordo com a Tabela V.

A resistência à descamação a 180° e o percentual em peso das áreas secas foram medidos de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180° e o método de teste de velocidade de secagem II, respectivamente. Os resultados assim como as outras propriedades físicas das composições estão também relacionadas na Tabela V. A Tabela VI mostra as aparências das películas secas avaliadas de acordo com o método de teste de velocidade de secagem I.

Tabela V

Mat. Prima	Comp. C	Comp. D	Ex. 16	Ex. 17	Ex. 18	Ex. 19	Ex. 20	Ex. 21
Airflex® 440H	93,0	79,6	80,9	79,8	70,2	44,45 pH 7	--	--
Airflex® 465H	--	--	--	--	--	--	86,8	--

Airflex® 7200H	--	--	--	--	--	--	--	83,9
WD-4009*	--	--	--	--	--	44,45	--	--
HL-3195 < 300 μm	--	--	10,1	5,0	8,8	11,0	10,9	10,5
Amido pérola Staley**	--	10,0	--	5,0	8,8	--	--	--
FOAMASTER VF***	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Água	6,9	10,3	8,9	10,1	12,1	--	2,2	5,5
Teor de sólidos (%)	51,3	53,9	54,7	54,0	56,3	51,1	65,7	71,0
Viscosidade (cps, 25°C)	1.000	1.100	1.000	1.050	1.050	500	1.050	800
Área seca (%)	25	35	32	36	46	59	61	67
Resistência a descamação a 180° (kg)	2,28	1,90	3,02	2,34	2,64	2,54	2,53	2,91

* dispersão de poliuretano da H.B. Fuller Co.

** da A. E. Staley Manufacturing Co. (Decatur, IL)

*** agente antiespumante da Cognis Co. (Ambler, PA).

Tabela VI

	Aparência durante a secagem	Aparência da película seca
Comp. C	Grandes bolhas	Quebrada, bolhas colabadas, áreas elevadas da placa laminar
Comp. D	Diversas pequenas bolhas	Superfície uniforme Sem rupturas na película Sem elevações da placa laminar

Ex. 16	Diversas pequenas bolhas	Superfície uniforme Sem rupturas na película Sem elevações da placa laminar
Ex. 17	Diversas pequenas bolhas	Superfície uniforme Sem rupturas na película Sem elevações da placa laminar

Exemplo 22

As composições adesivas foram preparadas ao se combinar 70% em peso de PD-2044S, uma emulsão de polímero acrílico-acetato de vinila comercialmente oferecida pela H. B. Fuller Co., 1,20% em peso de agente antiespumante, 0,18% em peso de modificador reológico, 0,18% em peso de tensoativo, 0,05% em peso de biocida, 20,77% de água e 8,70% de HL-3195 triturado com uma distribuição de tamanho de partícula conforme relacionado na Tabela VII. A viscosidade de cada mistura resultante foi ajustada em cerca de 1.100 cps a temperatura ambiente. As resistências a descamação a 180° foram verificadas de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180°, que reporta o valor médio de quatro amostras. Os resultados estão relacionados na Tabela VII.

Tabela VII

	Distribuição do tamanho de partícula do componente termoplástico (μm)			
	≥ 180	181-500	501-850	851-1.400
Resistência a descamação (kg)	6.94	5,28	3,59	4,60*

*adesão de pontos observada.

Exemplo 23

As composições adesivas foram preparadas de acordo

com o exemplo 22 ao se combinar 70% em peso de PD-2044S, 1,20% em peso de agente antiespumante, 0,18% em peso de modificador reológico, 0,18% em peso de tensoativo, 0,05% em peso de biocida, 20,77% de água e 8,70% de HL-3096 triturado, um adesivo com base em polímero (SBS) de estireno-butadieno-estireno oferecido pela H.B. Fuller Co., com uma distribuição de tamanho de partícula conforme relacionado no exemplo 22. A resistência a descamação a 180° foi verificada de acordo com o método de teste de resistência de descamação a 180°, ao se usar HL-3096 como o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação. Todas as amostras testadas apresentaram falha ao substrato de lona, o que indica que a adesão é bastante forte.

Exemplo 24

As composições adesivas foram preparadas ao se combinar 73,6% em peso de PD-2044, 0,06% em peso de agente antiespumante, 1,84% de água e 24,5% de HL-3195 triturado, com uma distribuição de tamanho de partícula conforme indicado na Tabela VIII. A viscosidade de cada mistura resultante foi ajustada a cerca de 1.100 cps a temperatura ambiente. A qualidade da adesão foi avaliada de acordo com o método de teste de adesão qualitativa, que reposta a avaliação média das três amostras. Os resultados estão relacionados na Tabela VIII.

Tabela VIII

		Resistência à ligação por observação
Distribuição de Tamanho de partícula do	≤ 180	Ligação forte entre os substratos; Todas as ligações produziram rasgo de fibra

componente termoplástico μm	181-500	Boa adesão entre os substratos; Algumas ligações produziram rasgo de fibra
	501-850	Teor médio de adesão a quente em ambos os substratos; alguns espaços na ligação; sem rasgos de fibra
	851-1.400	A fusão a quente não foi completamente fundida. Grandes espaços em muitas áreas de ligação onde não houve adesão à cobertura, sem rasgo de fibra

Exemplos 25 - 28

As composições adesivas foram preparadas ao se combinar os componentes relacionados na Tabela IX. Todos os componentes termoplásticos apresentam um tamanho médio de partícula inferior a cerca de 500 μm. A qualidade da adesão foi avaliada de acordo com o método de teste de adesão qualitativa. Todas as amostras que passaram no teste apresentaram rasgo de fibra.

Tabela IX

Componentes	Ex. 25	Ex. 26	Ex. 27	Ex. 28
PD-2044S	73,6	73,6	73,6	73,6
FOAMASTER VF	0,06	0,06	0,06	0,06
HL-3195	24,5			
HL-3244*		24,5		
HL-3096			24,5	
HL-3338**				24,5
Água	1,84	1,84	1,84	1,84

*Copolímero de acrilato metil etileno da H.B. Fuller Co.

**Copolímero de acetato de vinil etileno da H.B. Fuller Co.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição adesiva **caracterizada** por compreender:

a. um componente com base em água que compreende um polímero de formação de película e

b. um componente termoplástico na forma de sólido particulado, escolhido dentre polímeros termoplásticos selecionados de copolímeros e terpolímeros de etileno, polialfaolefinas amorfas; interpolímeros de etileno-alfa-olefina lineares homogêneos; copolímeros de bloco borrachosos tendo estruturas tribloco A-B-A, estruturas dibloco A-B, estruturas de copolímero de bloco radiais $(A-B)_n$, assim como as versões enxertadas e ramificadas dos mesmos, onde o bloco de extremidade A é um bloco de polímero não elastomérico e o bloco B é um dieno conjugado insaturado ou uma versão hidrogenada do mesmo; poliamidas e misturas dos mesmos, resinas termoplásticas promotoras de adesão selecionadas dentre resinas C5, resinas C9 e resinas com base em diciclopentadieno, resinas de terpeno e de terpeno estirenadas, resinas de hidrocarbono modificadas aromaticamente, resinas derivadas das resinas promotoras de adesão e misturas dessas, e composições adesivas de fusão a quente compreendendo copolímeros de acetato de vinil etileno ou copolímeros de estireno-butadieno, um promotor de adesão, um plastificantes e/ou uma cera,

em que o componente termoplástico é dotado de uma viscosidade de Brookfield inferior a 100.000 cps a 177°C.

2. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por ainda compreender resinas promotoras de adesão, plastificantes, tensoativos, modificadores reológicos, biocidas, agentes de controle de espuma e

mistura dos mesmos.

3. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico é dotado de um tamanho médio de partícula de 10 mícrons a 1500 mícrons.

4. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, **caracterizada** por compreender ainda amido.

5. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, **caracterizada** pelo fato de que a composição é dotada de uma viscosidade de Brookfield de 50 cps a 50.000 cps a 25°C.

6. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que a composição é dotada de uma viscosidade de Brookfield de 2.000 cps a 20.000 cps a 25°C.

7. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **caracterizada** pelo fato de que a composição é dotada de um teor de sólido de pelo menos 40% em peso a 80% em peso.

8. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato de que a composição é dotada de um teor de sólido de 50% em peso a 75% em peso.

9. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizada** pelo fato de que a composição exibe uma resistência à descamação a 180° aumentada em pelo menos 20% em relação à resistência de descamação entre a mesma composição na ausência do componente termoplástico e com adesivo de fusão a quente de segunda aplicação.

10. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada** pelo fato de que a composição exibe um valor de descamação a 180° pelo menos 30% aumentado.

11. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico está presente em um teor de 1% em peso a 70% em peso.

12. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico está presente em um teor superior a 15% em peso a 40% em peso.

13. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico está presente em um teor de 1% em peso a 30% em peso.

14. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico é dotado de um ponto de amolecimento que varia de 65°C a 200°C.

15. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico ainda compreende agentes promotores de adesão, plastificantes, ceras, pigmentos, antioxidantes ou misturas dos mesmos.

16. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ou 15, **caracterizada** pelo fato de que o componente termoplástico é uma composição adesiva de fusão a quente

que compreende um polímero termoplástico, um agente promotor de adesão, um plastificante e/ou uma cera e em que o polímero de formação de película compreende copolímeros de acetato de vinila-etileno, copolímeros de acetato de vinila-acrílico ou misturas dos mesmos.

17. Composição adesiva, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, **caracterizada** pelo fato de que o polímero de formação de película compreende polímeros acrílicos, copolímeros de acetato de vinila-acrílico, homopolímeros de acetato de vinila, copolímeros de acetato de vinila-etileno ou misturas dos mesmos.

18. Método de produzir uma composição adesiva conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

a) triturar o componente termoplástico ao tamanho de partícula desejado e

b) misturar o componente termoplástico triturado na forma particulada com o componente de formação de película com base em água.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato de que a trituração é trituração criogênica.

20. Método de adesão de um bloco de livro dotado de uma área de lombada para formar um livro **caracterizado** pelo fato de que compreende:

a) aplicar a composição adesiva conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18 à lombada do bloco de

livro;

b) secar a composição adesiva e

c) aplicar o adesivo de fusão a quente de segunda aplicação à superfície da composição adesiva seca.

21. Método de adesão de um bloco de livro dotado de uma área de lombada para formar um livro **caracterizado** pelo fato de que compreende:

a) aplicar a composição adesiva conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18 à lombada do bloco de livro;

b) aquecer a composição adesiva de modo que o componente com base em água seque e que o componente termoplástico se funda; e

c) aderir a capa do livro ou o papel de encape com o bloco de livro através do componente termoplástico.

COMPOSIÇÃO ADESIVA QUE COMPREENDE UM COMPONENTE TERMOPLÁSTICO PARTICULADO

A presente invenção está orientada a uma composição adesiva que compreende um componente com base em água que inclui um polímero de formação de película e um componente termoplástico particulado selecionado do grupo que consiste em p

olímeros termoplásticos, resinas termoplásticas, composições adesivas de fusão a quente, e misturas dos mesmos. O componente termoplástico é dotado de um tamanho médio de partícula de cerca de 10 mícrons a cerca de 1.500 mícrons. A composição adesiva é útil como um adesivo de colagem de livro de uma aplicação, uma composição iniciadora tal como um adesivo de segunda aplicação para o método de colagem de livro de duas aplicações. A presente invenção está também orientada a métodos de colagem de livro que usam a composição adesiva.