



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

(11) PI 0815209-8 B1

(22) Data do Depósito: 23/07/2008

(45) Data de Concessão: 05/12/2017



(54) Título: ADESIVO REDISSOLVÍVEL EM ÁGUA E USO DO REFERIDO ADESIVO

(51) Int.Cl.: C09J 123/08

(30) Prioridade Unionista: 16/08/2007 EP 07 016062.7

(73) Titular(es): HENKEL AG & CO. KGAA

(72) Inventor(es): NICOLAS DE CALMES; DARIO CAVALLI; AMELIE COLSON; SANDRINE DALLALIBERA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ADESIVO REDISSOLVÍVEL EM ÁGUA E USO DO REFERIDO ADESIVO"**.

Esta invenção refere-se a materiais adesivos aquosos contendo polímeros naturais específicos para colagem de papel ou substratos tipo filme a superfícies duras, mais particularmente superfícies de plástico ou vidro, que são removíveis com soluções alcalinas.

Tem-se conhecimento há algum tempo que preparações de adesivo aquoso podem ser usadas para colar substratos permeáveis à água. É proposto, por exemplo, na DE 195 21 564 A formar um sistema adesivo para rotulação envolvente a partir de um adesivo tipo "pickup" e um adesivo de sobreposição. É dito que o adesivo tipo "pickup" tem alta resistência adesiva a úmido e consiste em 5 a 85% em peso de um polímero solúvel em água com base em caseína, amido, dextrina, glicose, álcool polivinílico, polivinil uretano ou ácido poliacrílico.

DE-OS 21 07 651 descreve um processo para a produção de um látex polimérico mecanicamente estável consistindo em monômeros hidrofóbicos e monômeros carboxifuncionais. Além da produção dos látices, o documento também descreve seu uso para o tratamento de têxteis ou para pigmentação na produção de tintas pigmentadas. Entretanto, não há sugestão de que produtos de neutralização do látex são adequados como adesivos.

WO 93/03111 descreve adesivos contendo água para a rotulação de garrafas. Estes adesivos de rotulação são baseados em cola, resina colofônia, uma resina sintética e alcoóis mono-hídricos ou poli-hídricos. Não há referência ao uso de polímeros modificados específicos.

EP 1025179 A1 descreve adesivos contendo água para substratos hidrofóbicos que contêm um copolímero acrílico com base numa combinação de monômeros contendo grupo ácido e monômeros hidrofóbicos. Adicionalmente adesivos de conhecimento geral podem estar presentes nessa dispersão de adesivo.

Embora superfícies hidrofóbicas possam ser bem coladas com colas baseadas em caseína, odores desagradáveis podem ser emitidos em

condições adversas em processos de limpeza industrial usados para remover os rótulos. O uso de polímeros de ácido (met)acrílico evitará esses odores, mas esses adesivos possuem algumas desvantagens em suas propriedades de adesão em diferentes condições ambientais. De modo que é necessário que rótulos colados em um substrato com esses adesivos sejam
5 estáveis em condições de umidade e frio durante estocagem, mas devem ser facilmente lavados no processo de reciclagem.

Assim, o problema abordado pela presente invenção foi desenvolver uma composição de adesivo aquoso que tivesse alta resistência adesiva em superfícies sólidas especialmente também em uma superfície úmida, e que apresentasse boa adesão dos rótulos colados ao substrato também em condições úmidas e que, além disso, fosse facilmente removível em um processo de reciclagem submetendo o adesivo a soluções alcalinas.

Este problema é resolvido provendo uma composição de adesivo aquoso contendo, com base no teor de sólidos,
15

(A) 20 a 80% em peso de um copolímero (met)acrílico como dispersão em água,

(B) 10 a 50% em peso de uma resina,

(C) 5 a 30% em peso de um produto de reação na forma de uma dispersão de
20

i) 20 a 50% com base na dispersão (C) de um copolímero (met)acrílico tendo um número de ácido de 1 - 100 mg KOH/g,

ii) 5 a 40% com base na dispersão total (C) de pelo menos um álcool de açúcar com um M_N de 100 a 600 g/mol, reagindo a mistura em solução alcalina por 0,1 a 6 horas, e
25

(D) 0,1 a 30% em peso de um ou mais auxiliares em que a soma de A a D resulta em 100%.

Adesivo aquoso significa que o adesivo e os principais componentes devem ser solúveis ou dispersíveis em água. Os componentes devem ser misturados na forma de dispersões ou podem ser dissolvidos em uma solução aquosa de um componente. O adesivo deve ser aplicado no substrato e prover uma camada de adesivo sensível à pressão. Redissolví-
30

vel em água significa que o adesivo após aplicação entre as superfícies de substrato durante um processo posterior de reciclagem pode ser dissolvido ou dispersado em uma extensão tal que os substratos se separem.

Um componente do adesivo é uma dispersão de um copolímero (met)acrílico em água (A). Esses copolímeros (met)acrílicos devem consistir nos monômeros insaturados conhecidos com base no ácido (met)acrílico e seus ésteres e monômeros que sejam copolimerizáveis com esses monômeros (met)acrilato. Os copolímeros usados de acordo com a presente invenção são preferivelmente formados por copolimerização de pelo menos um monômero do tipo hidrofílico, e opcionalmente outros monômeros contendo pelo menos um grupo carboxílico.

Monômeros do tipo hidrofóbico são componentes, isto é, monômeros copolimerizados que formam uma fase líquida orgânica dispersa, discreta em água como a fase contínua nas condições de copolimerização da emulsão de acordo com a invenção. Monômeros adequados deste tipo são ésteres de ácidos carboxílicos polimerizáveis insaturados, mais particularmente ácido acrílico e metacrílico, compostos vinílicos aromáticos, como estireno, [alfa]-metil estireno e vinil tolueno, ésteres de álcool vinílico, mais particularmente éster vinílico de ácido graxo, N-alquilamidas superiores de ácidos carboxílicos polimerizáveis insaturados, mais particularmente ácido(met)acrílico, e outros monômeros olefínicos copolimerizáveis, por exemplo do tipo de acrilonitrila e metacrilonitrila, cloreto de vinila ou cloreto de vinilideno, e olefinas, como etileno, butadieno, isopreno e olefinas comparáveis sem outra funcionalidade. Os ésteres de ácido acrílico e ácido metacrílico, mais especialmente ésteres correspondentes com alcoóis mono-hídricos inferiores, como C1 a C8 alcoóis, acima de todos, os ésteres correspondentes de metila, butila, 2-etil-hexila e/ou etila, são de importância particular. Compostos vinílicos aromáticos do tipo estireno são também particularmente adequados. Ésteres de álcool vinílico e olefinas sem outra funcionalidade são menos preferidos. Esses monômeros, além de suas propriedades hidrofóbicas, não contêm um grupo que forme diretamente um sal.

O segundo grupo de monômeros é do tipo hidrofílico. Monôme-

ros adequados são monômeros copolimerizáveis que contêm substituintes polares, dos quais são exemplos típicos acrilamida, metacrilamida, acrilato ou metacrilato de hidroxietila, hidroxietil acrilamida e N-vinil pirrolidona. Outros monômeros deste tipo são hidroxialquil(met)acrilatos como acrilato ou metacrilato de hidroxipropila, acrilato de hidroxibutila, ésteres parciais de glicerol e ácido acrílico.

Embora monômeros do tipo hidrofílico e hidrofóbico sejam sempre usados na produção desse copolímero acrílico, o uso dos monômeros que contêm grupos ácidos é opcional. Comonômeros carboxifuncionais são particularmente úteis neste particular. Exemplos preferidos são ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacônico e/ou ácido crotonico. Ácido maleico, ácido fumárico ou seus semiésteres são menos preferidos. Outros exemplos de componentes desta classe são monômeros insaturados contendo grupos ácido sulfônico. Esses monômeros podem formar grupos iônicos em uma fase aquosa. Esses grupos iônicos melhorarão a solubilidade do polímero na água.

Tipicamente, a razão molar de monômeros hidrofóbicos para os monômeros contendo grupos hidrofílicos é selecionada de modo que pelo menos 50 % em mol de monômeros hidrofóbicos e pelo menos 5 % em mol de monômeros contendo grupos hidrofílicos são usados. Opcionalmente, até 20 % em mol dos monômeros hidrofílicos podem ser substituídos por monômeros contendo grupos ácidos. O copolímero deve ter um peso molecular (peso molecular médio numérico, M_N , obtível por GPC) entre 10 000 a 500 000 g/mol, preferivelmente inferior a 300 000 g/mol, o número de ácido é 0 ou até 50 mg KOH/g. É preferível selecionar monômeros de modo que a temperatura de transição vítrea T_g (medida por DSC, DIN ISO 11357) do copolímero (met)acrílico seja inferior a 0°C, preferivelmente inferior a - 10°C.

Para a preparação do adesivo, os copolímeros (met)acrílicos estão preferivelmente presentes na forma de soluções ou dispersões aquosas. A dispersão pode conter pelo menos um agente emulsificante em um montante que tornará o copolímero dispersível em água ou ele ficará solúvel ou dispersível em água por neutralização de pelo menos parte dos grupos

ácidos, por exemplo, dos grupos carboxílicos. Quaisquer emulsificantes ou sistemas emulsificantes padrão óleo em água (tensoativos não-iônicos, aniônicos ou catiônicos) podem ser usados. Esses copolímeros e dispersões são comercialmente disponíveis. O copolímero deverá ser usado em um montante de 20 a 80 % em peso da composição adesiva sólida.

O adesivo aquoso deverá conter pelo menos uma resina de pega (B). A resina provê pegajosidade adicional e melhora a compatibilidade dos componentes adesivos. A resina é preferivelmente selecionada entre álcool hidroabietílico e seus ésteres, mais particularmente seus ésteres com ácidos carboxílicos aromáticos, como ácido tereftálico e ácido ftálico; resinas naturais modificadas, como ácidos de resina de goma colofônia, colofônia líquida ou colofônia de madeira, por exemplo, goma colofônia totalmente saponificada ou ésteres de alquila de colofônia de pinho opcionalmente parcialmente hidrogenados com pontos de amolecimento baixos, como por exemplo, ésteres de metila, dietileno glicol, glicerol e pentaeritritol; resinas baseadas em resinas hidrocarbônicas funcionais; resinas SAA (copolímeros de estireno e álcool alílico); resinas terpeno-fenólicas ou resinas cetônicas.

Resinas adequadas são preferivelmente colofônias. Colofônias são massas amorfas com pesos moleculares médios peso inferiores a 2.000 g/mol. Elas são obtidas a partir de resina bruta de coníferas. Além disso, colofônias derivatizadas, por exemplo, colofônias hidrogenadas ou desproporcionadas, são preferivelmente usadas, o objetivo da derivatização, por exemplo, saponificação ou adição de ácido maleico, sendo acima de tudo para aumentar a solubilidade ou dispersibilidade em água. Resinas colofônias adequadas e seus derivados são colofônias goma, líquidas e de madeira. O número de ácido dessa colofônia fica entre 0 e 300 mg KOH/g, preferivelmente entre 70 e 220 mg KOH/g.

A resina é projetada para conferir pega à camada de adesivo e melhorar a compatibilidade dos componentes do adesivo. É preferivelmente usada em uma dispersão numa quantidade de 10 a 50 % em peso (sólidos). A resina pode ser suprida na forma de uma dispersão. Nesse caso, um emulsificante é incorporado na dispersão ou/e uma resina solúvel é selecio-

nada. Para obter um alto teor de sólidos do adesivo preferivelmente o teor de sólidos dessa dispersão de resina pode ficar entre 45 e 65% em peso. Como alternativa a resina pode ser dispersa na fase aquosa do copolímero acrílico (A). Em uma modalidade preferida da invenção, 15 a 35% em peso do adesivo de pelo menos uma resina dispersível ou solúvel em água são usados. Resinas e especialmente colofônias são comercialmente disponíveis também em forma de dispersões.

Outro componente de um adesivo de acordo com a invenção é um produto de reação (C) de um copolímero (met)acrílico com pelo menos um álcool de açúcar em solução aquosa. O adesivo de acordo com a invenção deverá conter 5 a 30 % em peso desse produto de reação polimérico. Este deve ser incluído no adesivo na forma de uma dispersão. O copolímero (met)acrílico pode consistir nos mesmos monômeros insaturados listados acima. O peso molecular (M_N) desse polímero é de cerca de 100.000 a 1.000.000 g/mol, preferivelmente inferior a 500.000 g/mol. O copolímero deve conter grupos carboxílicos que podem ser transferidos para grupos iônicos pelo menos parcialmente. O número de ácido deve ser de 1 a 100 mg/KOH/g, preferivelmente mais de 20 mg KOH/g. A temperatura de transição vítrea T_g do polímero (met)acrílico é superior a 0°C, preferivelmente superior a 10°C. Esses copolímeros são dispersos em água. Essas dispersões são comercialmente disponíveis. Essa dispersão pode conter aditivos que são necessários para obtenção de uma boa estabilidade e processabilidade, por exemplo, regulador de pH, desespumante, emulsificante ou estabilizante. O polímero (met)acrílico deve ser diferente do componente (A), por exemplo em seu número de ácido, em seu peso molecular ou em sua composição de monômeros.

Alcoóis de açúcar adequados para a reação são polióis similares a açúcar e são formados, por exemplo, a partir de monossacarídeos por redução do grupo carboxila. Os alcoóis de açúcar usados de acordo com a presente invenção são polióis líquidos ou sólidos em temperatura ambiente e contêm 4 a 14 grupos hidroxila por molécula e podem ter um ponto de fusão de 50 a 200°C. Os alcoóis de açúcar usados preferivelmente possuem um

peso molecular M_N de 100 a 600 g/mol e preferivelmente na faixa de 150 a 500 g/mol.

Os alcoóis de açúcar são preferivelmente selecionados no grupo de alditóis, mais particularmente no grupo de tetritóis, pentitóis ou hexitóis. Exemplos reais são arabitol, dulcitol, eritritol, manitol, ribitol, sorbitol ou xilitol ou suas misturas. Em uma modalidade particularmente preferida, manitol e/ou sorbitol é usado como o álcool de açúcar. Em outra modalidade da invenção, sacarídeos hidrogenados, mais particularmente dissacarídeos hidrogenados, são usados como alcoóis de açúcar por si ou em mistura com pelo menos um alditol. Em uma modalidade particularmente preferida da invenção, o álcool de açúcar usado é selecionado entre 1,1 -GPM (1 -0- \square -D-glucopiranosil-D-manitol), 1,6-GPS (6-0- \square -D-glucopiranosil-D-sorbitol), maltitol ou lactitol individualmente, em mistura um com o outro e/ou em mistura com pelo menos um alditol. Outros alcoóis de açúcar são xarope de glicose hidrogenada, xarope de maltitol, pentaeritritol, dipentaeritritol ou polidextrose.

Em uma modalidade da invenção, até 30% em peso do álcool de açúcar, com base no peso do álcool de açúcar, é substituído por pelo menos um poliól líquido em temperatura ambiente. Polióis líquidos adequados são, em particular, glicerol ou poligliceróis, como diglicerol, pentaglicerol ou deca-glicerol. Correspondentemente poligliceróis alcoilados líquidos podem também ser usados. Os polióis líquidos podem ser usados individualmente ou na forma de misturas. Se, a partir de sua síntese, os alcoóis de açúcar usados contêm constituintes com menos de 4 ou mais de 14 grupos hidróxi por molécula, o teor percentual de constituintes contendo 4 a 14 grupos hidroxila por molécula é superior a 70% em peso, com base no peso total do álcool de açúcar usado.

Para formar o produto de reação de (i) o copolímero (met)acrílico e (ii) um álcool de açúcar ambos os componentes são misturados em forma aquosa. O álcool de açúcar pode ser usado em forma sólida ou líquida ou como uma solução aquosa. Ele é misturado com a dispersão de copolímero (met)acrílico. A mistura deve conter 20 a 50 % em peso do copolímero (met)acrílico, preferivelmente 30 a 40 %; e 5 a 40% de pelo menos um álcool

de açúcar, preferivelmente 10 a 30 % em peso; o resto da dispersão deve consistir em água. O pH da solução é ajustado a pH 7 a 9 pela adição de uma base inorgânica, por exemplo, LiOH, NaOH, KOH, Na₂CO₃ ou Ca(OH)₂. Então a solução é deixada reagir sob agitação em temperaturas entre 20 e 60°C por 0,1 a 6 h, preferivelmente de 25 a 50°C por 0,25 a 3 h. Se a temperatura for maior o tempo de reação pode ser reduzido. Durante a reação a mistura deve conter cerca de 30 a 80 % de água. Sem qualquer restrição é assumido que a parte dos grupos carboxílicos pode formar ligações com alguns grupos OH do álcool de açúcar. A dispersão resultante é estável e pode ser armazenada antes de uso posterior.

Os adesivos de acordo com a invenção podem conter outras matérias-primas e auxiliares (D) tipicamente encontrados em adesivos de rotulação ou podem ser misturados ou blendados com adesivos de rotulação típicos. Por exemplo, polissacarídeos, como amidos nativos, amidos degradados, amidos quimicamente modificados, dextrinas ou proteínas, outros polímeros solúveis ou dispersíveis em água, preferivelmente polímeros auto-dispersantes, por exemplo, óxidos de polialquileno, polialcoóis vinílicos, polivinil pirrolidonas, copolímeros de vinil pirrolidona com monômeros vinílicos, ácido acrílico ou seus ésteres, copolímeros de acetato de vinila e produtos de reações químicas dos mesmos podem ser usados para melhorar a resistência a úmido do adesivo. Destes materiais, amido, derivados de amido, dextrina e éteres de celulose são preferidos. Derivados de amido adequados podem ser obtidos reagindo amido nativo ou degradado, por exemplo, amido oxidativamente degradado. Esses polímeros ou polissacarídeos são comercialmente disponíveis.

Outros auxiliares que podem ser usados na composição adesiva de acordo com a invenção são auxiliares para controle do tempo aberto, mais particularmente da classe de alcoóis. Açúcares, mono-, di- ou polialcoóis, por exemplo, são adequados como auxiliares para controle do tempo aberto.

Além disso, os adesivos de acordo com a invenção podem conter outros aditivos para obtenção de propriedades especiais, por exemplo,

em relação à viscosidade, que pode ser regulada de maneira conhecida por adição de certos liquefadores de baixo peso molecular solúveis em água, como ureia, tiourea e/ou dicianodiamida; vida de estocagem com conservantes conhecidos, como benzoatos, fluoretos; propriedades de processamento, por exemplo, agentes antiespuma ou agentes umectantes, como estearatos, óleo de silicone e produtos de adição de óxido de etileno ou óxido de propileno com alcoóis graxos; cor, usando corantes, pigmentos ou cargas; e tensoativos. Estes auxiliares selecionados entre conservantes, desespumantes, corantes, pigmentos, aditivos melhoradores de resistência adesiva a úmido, aditivos para ajuste do tempo aberto, substâncias reguladoras do pH e/ou outros auxiliares típicos são geralmente usados em quantidades de 0,1 a 30% em peso e preferivelmente em quantidades de 0,5 a 15% em peso.

Os adesivos a serem usados de acordo com a invenção são preparados de maneira conhecida misturando os componentes. Pode ser aconselhável inicialmente preparar uma dispersão do copolímero (met)acrílico (A), adicionar uma dispersão da resina (B) ou dissolver a resina no copolímero e então adicionar uma solução/dispersão aquosa do produto de reação C. Como última etapa, os auxiliares são adicionados e misturados, o valor de pH deve ser corrigido e o teor de sólidos pode ser ajustado com água.

A concentração de sólidos do adesivo pode variar dentro de limites amplos, por exemplo, entre 30 e 75% em peso e, mais particularmente, entre 40 e 65%. É preferível usar as soluções neutras aquosas como adesivos. Neutralização pode ser realizada com uma base não volátil, como um hidróxido de metal alcalino, ou uma amina não volátil, por exemplo, trietanolamina. O pH deve ser ajustado de 5,5 a 8,5 preferivelmente de 6 a 8.

A viscosidade do adesivo final fica normalmente na faixa de 200 a 300.000 mPas e, mais particularmente, na faixa de cerca de 500 a 30.000 mPas a 23°C (Brookfield RVT, ISO 2555). A viscosidade é selecionada de acordo com a temperatura durante o processo de aplicação e de acordo com o método de aplicação. Se a temperatura de aplicação for aumentada,

por exemplo, de 30 para 50°C, pode ser aplicado um adesivo que tenha uma viscosidade na faixa superior. Adicionalmente, o meio de aplicação como por exemplo, bicos (nozzles), rolos, lâminas, exigirão uma seleção específica da viscosidade.

5 Em uma modalidade preferida da presente invenção, o adesivo aquoso contém 35 a 70% em peso de pelo menos um copolímero (met)acrílico A em dispersão aquosa, 15 a 35% em peso de pelo menos uma colofônia dispersível em água B, preferivelmente como dispersão, 7,5 a 20% em peso de um produto de reação de um copolímero (met)acrílico com um
10 número de ácido de 1 a 100 mg KOH/g e um álcool de açúcar com um peso molecular de 100 a 600 g/mol como dispersão e 0,5 a 15% em peso de auxiliares e aditivos, onde a soma dos componentes deve completar 100 % de sólidos.

 O adesivo aquoso é estável e deve ser aplicado ao rótulo dire-
15 tamente para formar uma camada de adesivo ou deve ser aplicado a um filme de transferência para formar uma camada adequada que depois disso é transferido para a superfície do rótulo. O processo de revestimento tipicamente é realizado em temperaturas de cerca de temperatura ambiente, isto é, em temperaturas na faixa de 15 a cerca de 40°C, preferivelmente de até
20 30°C. Embora, em princípio, os adesivos pudessem ser aplicados em temperaturas mais altas, isto é menos preferido por razões de equipamento.

 O adesivo aquoso de acordo com a invenção pode ser usado para colar substratos planos, como papel, filmes, rótulos em substratos du-
ros. Preferivelmente, o adesivo é usado para rotulação de substratos reutili-
25 záveis especialmente recipientes. Os recipientes a serem rotulados de acordo com a presente invenção são, em particular, recipientes ocios, como garrafas, latas, tambores, tubos ou cartuchos, que são essencialmente baseados em metal folheado (plated) ou galvanizado (electroplated), por exemplo, revestimento de estanho ou alumínio, vidro, cerâmica ou termoplásticos,
30 como tereftalato de polietileno, policarbonato, polietileno, polipropileno, cloreto de polivinila ou poliestireno. Os rótulos consistem de termoplásticos, como polietileno, polipropileno, poliestireno, cloreto de polivinila, polipropileno ori-

entado ou celofane ou de papel, papel hidrofobicizado, papel laqueado, ou papel laminado. O formato dos rótulos não precisa seguir quaisquer exigências particulares. Uma modalidade preferida use o adesivo para aplicar rótulos hidrofílicos como papel ou filmes hidrofílicos em superfícies de substratos duros como vidro ou garrafas termoplásticas. Essas garrafas são usadas em particular para águas minerais, refrigerantes ou bebidas alcoólicas.

O adesivo de acordo com a invenção pode ser usado em todos os processos de aplicação convencionais. O adesivo é aplicado ao rótulo e deve formar uma camada de revestimento sólida de cerca de 5 a 50 g/m², por exemplo, 20 g/m². Esse rótulo revestido pode ser armazenado antes do uso ou é unido à superfície do recipiente imediatamente após fabricação. A superfície do substrato pode ser seca ou úmida. O adesivo provê uma resistência verde melhorada nos substratos, os rótulos permanecerão no lugar durante o processamento adicional das garrafas. O adesivo provê uma boa estabilidade a condições úmidas. Em condições normais de umidade como chuva, nevoeiro (fog) ou neve, os rótulos permanecerão no lugar e não deslizarão na superfície.

O adesivo de acordo com a invenção será redissolúvel. Os substratos ligados podem ser reciclados. Em um processo de reciclagem convencional, os recipientes rotulados com adesivos redispersíveis são separados de acordo com o tipo do recipiente e então lavados em um processo de lavagem laborioso e intensivo em energia. Todas as impurezas têm de ser removidas tanto quanto possível do recipiente para assegurar um alto nível de limpeza. Concentrações de licor de lavagem de até 2% NaOH e temperaturas de 50 a 90°C são típicas do processo de lavagem. O tempo de residência pode ser de até 20 minutos, mas usualmente fica abaixo de 5 minutos. O adesivo de acordo com a invenção é dissolvido ou disperso no licor de lavagem e pode ser removido junto com o rótulo.

O adesivo aquoso de acordo com a invenção apresenta propriedades melhoradas em sua aplicação em máquinas rotuladoras de grande velocidade. Os rótulos colados apresentam melhor força adesiva e permanecerão no lugar no processo de fabricação e em condições úmidas ou frias

durante a estocagem. Também será notado que não ocorrerá nenhum tipo de migração de substâncias químicas através de um rótulo de papel. Um filme seco do adesivo é transparente e pode ser usado para rótulos de filme polimérico ou de papel. As garrafas podem ser facilmente separadas dos
5 rótulos no processo de reciclagem. O desempenho de lavagem permanecerá estável após envelhecimento do substrato/ laminado do rótulo.

Exemplo 1 (adesivo)

20 g de uma dispersão de copolímero acrílico (teor de sólidos 50%, número de ácido de cerca de 50 mg KOH/g, $T_g < -40^\circ\text{C}$) são mistura-
10 dos com 20 g de solução de maltitol hidrogenado (30% sólidos). 1 g de NaOH é adicionado e a solução é agitada e aquecida a 40°C por 2 h para formar um produto de reação acrilato.

A 50 g de uma dispersão de um copolímero (met)acrílico (teor de sólidos 65 %, pH de cerca de 4, $T_g > 10^\circ\text{C}$), 30 g de um éster de colofônia
15 (50% de sólidos) são adicionados e misturados. 15 g do produto de reação descrito acima são adicionados e misturados por 15 min. Então um agente umectante (2 g) é adicionado e misturado. O teor de sólidos do adesivo é ajustado com água a 53 % e NaOH é adicionado até pH 8.

Exemplo 2 (colagem)

20 Usando o adesivo do ex. 1 um protetor de silicone foi revestido com uma camada de adesivo e seco depois disso (cerca de 20 g/m^2 de filme seco). Este filme adesivo foi transferido para rótulos de papel comercialmente disponíveis. O rótulo e um substrato de vidro são unidos com leve pressão.

25 Adesão a úmido:

O rótulo foi aplicado a um substrato úmido. Nenhum deslizamento do rótulo foi observado.

Uma amostra similar foi preparada e após secagem a garrafa foi cheia com água fria (4°C). Nenhum deslizamento do rótulo foi observado.
30 Após 24 h de secagem das amostras um teste de adesão resulta em rasgamento das fibras.

Teste com água gelada:

As amostras foram armazenadas por 7 d a 50°C / 70% de umidade relativa. As amostras foram imersas em água gelada. Os rótulos não foram removidos no período de 1 h.

5 Teste de remoção por lavagem:

As amostras são secas por 7 d a 50°C / 70% rh.

Os rótulos foram removidos imergindo os substratos em uma solução a 1,2 % de NaOH a 75°C. Por ligeira agitação das amostras os rótulos foram separados dos substratos em menos de 10 minutos.

10 Exemplo Comparativo:

Foi preparado um adesivo em que todos os componentes A, B, Ci, Cii, D foram misturados nas mesmas quantidades em temperatura ambiente sem reação.

15 Rótulos colados aos substratos de vidro apresentam menos resistência verde e o teste de remoção por lavagem não necessita de tempo de imersão mais longo.

REIVINDICAÇÕES

1. Adesivo aquoso, caracterizado pelo fato de que contém, com base no teor de sólidos,
- 5 - 20 a 80% em peso de um copolímero (met)acrílico (A) como dispersão em água,
- 10 a 50% em peso de uma resina (B),
- 5 a 30% em peso de um produto de reação (C) na forma de uma dispersão de
- i) 20 a 50% com base na dispersão total (C) de um copolímero
- 10 (met)acrílico tendo um número de ácido de 1 - 100 mg KOH/g,
- ii) 5 a 40% com base na dispersão total (C) de pelo menos um álcool de açúcar com um peso molecular numérico médio (M_N) de 100 a 600 g/mol,
- e reagindo a mistura em solução alcalina por 0,1 a 6 horas,
- 15 - 0,1 a 30% em peso de um ou mais auxiliares (D)
- em que a soma de A a D resulta em 100 %.
2. Adesivo aquoso de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o adesivo tem um teor de sólidos de 40 a 65 % em peso.
- 20 3. Adesivo aquoso de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o produto de reação C é uma dispersão contendo 25 a 45 % em peso do copolímero (met)acrílico tendo um peso molecular de 100000 a 1000000 g/mol e 10 a 30 % em peso de um álcool de açúcar com um M_N de 100 a 500 g/mol.
- 25 4. Adesivo aquoso de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o álcool de açúcar é selecionado entre mono- ou dissacarídeos hidrogenados.
5. Adesivo aquoso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o copolímero (met)acrílico A
- 30 tem uma temperatura de transição vítrea (T_g) de menos de 0°C e o copolímero (met)acrílico Ci) tem uma T_g superior a 0°C.
6. Adesivo aquoso de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato que o adesivo tem uma viscosidade de 200 a 300.000 mPas a 23°C.

5 7. Adesivo aquoso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato que a resina (B) é resina colofônia com um número de ácido de 0 a 300 mg KOH/g.

10 8. Adesivo aquoso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato que os auxiliares são selecionados entre conservantes, desespumantes, corantes, pigmentos, substâncias reguladoras do pH, cargas, aditivos melhoradores de resistência adesiva a úmido, aditivos para ajuste do tempo aberto, e/ou outros auxiliares típicos.

15 9. Uso de um adesivo aquoso como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que é para produção de uma camada de revestimento adesivo em um rótulo e o rótulo é colado em um substrato termoplástico, de metal ou de vidro.

10 10. Uso de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o rótulo é de papel ou de filme hidrofílico e o substrato é um recipiente de vidro.

20 11. Uso de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que o adesivo é usado para colagem de rótulos a superfícies úmidas.

12. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, caracterizado pelo fato de que a camada de adesivo entre o rótulo e o substrato é redispersível se submetida a uma solução alcalina.