



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

(21) **PI0621464-9 A2**



(22) Data de Depósito: 19/12/2006
(43) Data da Publicação: 13/12/2011
(RPI 2136)

(51) *Int.Cl.:*

C08L 51/08
C09J 151/08
C09D 151/08
C08F 289/00
C08L 33/00
C09J 133/00
C09D 133/00
C08G 63/00
C08F 283/01
C08L 51/06
C09D 151/06
C09J 151/06

(54) **Título:** COMPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO TÉRMICA PARA FOLHAS DE ALUMÍNIO E PARA FOLHAS DE TEREFTALATO DE POLIETILENO COM RELAÇÃO A RECIPIENTES DE POLIPROPILENO, RECIPIENTES DE CLORETO DE POLIVINILA E RECIPIENTES DE POLIESTIRENO

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO TÉRMICA PARA FOLHAS DE ALUMÍNIO E PARA FOLHAS DE TEREFTALATO DE POLIETILENO COM RELAÇÃO A RECIPIENTES DE POLIPROPILENO, RECIPIENTES DE CLORETO DE POLIVINILA E RECIPIENTES DE POLIESTIRENO. A presente invenção refere-se a um sistema de revestimento termicamente vedável adequado para a vedação de vários tipos de substratos e compreendendo uma dispersão de formação de filme, caracterizado pelo fato de que: um polímero do tipo A está presente e é um poliéster ou uma mistura de poliéster, um polímero do tipo B está presente e é um homo- ou/ copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão e um polímero do tipo AB está presente e é um copolímero de enxerto composto de polímero do tipo A e polímero do tipo B e se apropriado, um polímero do tipo C está presente e é um polímero de olefina ou é um copolímero de olefina e um polímero do tipo CB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B e também se apropriado, um polímero do tipo D e/ou um polímero do tipo D_A está presente.

(30) **Prioridade Unionista:** 28/02/2006 DE 10 2006 009 586.3

(73) **Titular(es):** Evonik Röhm GmbH

(72) **Inventor(es):** Axel Schroder, Gabriele Brenner, Gerd Löhden, Marita Kaufmann, Sven Balk, Thorsten Brand

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006069871 de 19/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/098816de 07/09/2007



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO TÉRMICA PARA FOLHAS DE ALUMÍNIO E PARA FOLHAS DE TEREFALATO DE POLIETILENO COM RELAÇÃO A RECIPIENTES DE POLIPROPILENO, RECIPIENTES DE CLORETO DE POLI-
VINILA E RECIPIENTES DE POLIESTIRENO**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao setor para embalagem de alimento e bebida e embalagem de comprimido que vem usando, há algum tempo, não somente poliestireno (PS) e cloreto de polivinila (PVC), mas também tereftalato de polipropileno (PP) e polietileno (PET). Polipropileno com nenhum pré-tratamento é um plástico muito crítico para o setor de revestimentos, em virtude de problemas de adesão que muito freqüentemente ocorrem. Embora esses problemas ocorram sob um determinado aspecto diferente no caso de vedação térmica ao polipropileno (PP não sendo revestido aqui, mas aderido), eles estão, todavia, igualmente presentes. Por exemplo, as resinas de poli(met)acrilato as quais obtêm sucesso na vedação de poliestireno ou de PVC, por exemplo, DEGALAN[®] P 24 ou DEGALAN[®] N 80, não podem ser usadas porque elas não obtêm a resistência da costura de vedação.

DEGALAN[®] P 24 é um copolímero composto de metacrilato de metila e metacrilato de butila e é fabricado pela Röhm GmbH & Co. KG. DEGALAN[®] N80 é um copolímero de acrilato de metila-metacrilato de etila e é igualmente fabricado pela Röhm GmbH & Co. KG.

DEGALAN[®] PM 555 (produtor: Röhm GmbH & Co. KG), o qual é um sistema de aglutinante contendo solvente específico com base em poliolefina/poli(met)acrilato em acetato de butila/metil etil cetona, permitiu o desenvolvimento de um aglutinante o qual tem uma excelente adequabilidade para a vedação de folhas de alumínio com relação ao polipropileno. Contudo, além disso, o DEGALAN[®] PM 555 também permite, similarmente, boa vedação com relação ao poliestireno e PVC. O DEGALAN[®] PM 555 requer priming para obter adesão de alumínio a copolímeros de PVC, por exemplo, VINYLITE[®] VMCH, mas pode também ser usado como um sistema com uma

única camada em uma combinação apropriada. O VINYLITE® VMCH é um polímero de PVC contendo ácido (fabricado pela: Union Carbide).

Finalmente, o DEGALAN® 4150-E (produtor: Röhm GmbH & Co. KG) foi desenvolvido de forma a melhorar a composição de vedação térmica conhecida para folhas de alumínio e para folhas plásticas de uma maneira que permita o uso de um sistema de solvente não listado na lista HAPS (poluentes atmosféricos perigosos) em lugar do sistema de aglutinante contendo solvente convencional até agora e composto de acetato de butila e metil etil cetona.

10 Técnica Antecedente

Produtos plásticos são hoje amplamente usados para substituir vasos e recipientes compostos de madeira ou de materiais inorgânicos, tais como metal, vidro, cerâmicas, em embalagem de alimento e bebida. Em todos os casos, os requisitos são particularmente rigorosos se os vasos ou recipientes são usados para a armazenagem ou conservação de alimento ou bebidas.

Um aspecto decisivo da conservação de alimento ou bebidas, quer via desidratação, congelamento ou esterilização, é a completa prevenção de crescimento microbiano. Isso freqüentemente significa que os recipientes têm de ser vedados de modo a serem herméticos ao gás. Outros fatos os quais têm de ser levados em conta com recipientes plásticos são estabilidade mecânica, controle do teor de água e também a ação da atmosfera e da luz. (Cf. Ullmann's Enciclopedia of Industrial Chemistry 25ª Ed. Vol. A11, 523-560; 583-618 VCH 1988; essa referência também lida com os padrões aplicáveis).

A tecnologia de alimento e bebida faz amplo uso de um tampa de alumínio revestida com um revestimento de vedação para o fechamento de vasos plásticos, especialmente para produtos lácteos, tais como potes de iogurte.

Muitas dessas tampas de alumínio são um laminado com três camadas, a camada exterior do qual é freqüentemente composta de tereftalato de polietileno (OPET) (biaxialmente orientado), de polipropileno biaxial-

mente orientado (OPP) ou de poliamida (OPA) ou de celulose. Em contraste, a camada interna de vedação térmica é usualmente composta de polietileno, de copolímeros de etileno ou de polipropileno (US-A 4 753 708; G. Stehle, Neue Verpackung 9/91, páginas 94-101). Contudo, há uma discussão crescente de razões econômicas e ambientais para evitar o uso de alumínio, por exemplo, para embalagem de alimentos e bebidas, em particular, o alto custo de energia para a produção de alumínio.

Uso, portanto, também é feito de folhas plásticas em lugar de alumínio, essas tendo um revestimento vedável. Esse revestimento vedável é adaptado ao plástico usado. Uma parte muito considerável é desempenhada por PVC rígido, o qual é um material de custo relativamente baixo para folhas vedáveis com boa força mecânica e boas propriedades de barreira, a camada de revestimento vedável usada aqui usualmente sendo uma resina acrílica cuja adesão e ponto de fusão podem ser modificados vantajosamente via aditivos. As folhas de PET são de importância crescente. As folhas de PET são usualmente vedadas por meio de acetato de polivinila ou polietileno/acetato de polivinila ou por meio de revestimentos de poliéster. Contudo, esses sistemas foram desenvolvidos especificamente para a vedação de materiais de revestimento de PET e eles têm adequabilidade apenas limitada para a vedação de folhas de alumínio ou de revestimentos de alumínio sobre folhas compostas. Não existe nenhum aglutinante de vedação térmica conhecido até o momento o qual tenha uma formulação adequada que proporcione adequabilidade não apenas para a vedação de folhas de alumínio, mas também para a vedação de folhas de PET ou de revestimentos de folha de PET.

O DE-A 35 31 036 descreve folhas plásticas passíveis de co-extrusão as quais são compostas de uma camada de vedação de poliestireno modificada por impacto e de um copolímero de bloqueio e de um lubrificante.

Contudo, o EP-A 0 406 681 salienta justamente os problemas com o uso de folhas plásticas de vedação térmica em lugar de folhas de alumínio. Uma restrição geralmente discernível é a latitude de processamento

substancialmente reduzida. A faixa de processamento resultante é principalmente muito estreita, de 10°C a 20°C, conformidade razoavelmente constante com essa faixa sendo necessária para assegurar a produção isenta de problemas e uso satisfatório da embalagem vedada. Sistemas de enchimento com uma série de cavidades para o enchimento simultâneo de cups nem sempre se conformam a essa pré-condição. O EP-A 0 406 681 tinha o objetivo de aperfeiçoamento de folhas baseadas em poliestireno, as quais poderiam ser produzidas através do processo de co-extrusão conforme reivindicado no DE-A 35 31 036, *inter alia*, de forma a aumentar a latitude de processamento e confiabilidade de processamento. Uma outra intenção foi assegurar a produção satisfatória, mesmo em sistemas de enchimento com uma série de cavidades de enchimento. Na prática, isso significa o uso de temperaturas de vedação relativamente altas, com requisitos correspondentes colocados sobre a qualidade das folhas plásticas.

De acordo com o EP-A 0 406 681, esses requisitos foram preenchidos por uma folha plástica vedável produzida através do processo de co-extrusão ou através de laminação e composta de duas camadas A e C e, onde apropriado, de uma camada B, e também, onde apropriado, em cada caso, uma camada de um promotor de adesão D para a união de cada par das camadas A e, onde apropriado, B e C e composto de 1 a 50% de uma camada de um poliestireno termicamente vedável modificada por impacto A, até 95% de uma camada de revestimento B e de 1 a 99% de uma camada plástica de alta fusão C, o total das espessuras ou do peso de A e, onde apropriado, B e C, sempre sendo 100.

O DE 101 50 898 (Röhm) refere-se a um sistema de vedação térmica composto de um polímero de olefina ou copolímero de olefina A, de um copolímero de metacrilato B e de um polímero de enxerto AX composto dos componentes acima e também de um solvente ou mistura de solvente. Uma característica do sistema de vedação térmica é a elevada resistência térmica e os curtos tempos de vedação.

A expressão (met)acrilato aqui significa não somente metacrilato, por exemplo, metacrilato de metila, metacrilato de etila, etc., mas também

acrilato, por exemplo, acrilato de metila, acrilato de etila, etc. e também misturas compostas dos dois.

Objetivo

5 Foi um objetivo da presente invenção proporcionar, via desenvolvimento e formulação de polímeros adequados, revestimentos de vedação térmica os quais são adequados para vedação de folhas de PET ou folhas revestidas com PET com relação a uma variedade dos materiais para potes.

10 Um primeiro objetivo foi desenvolver um aglutinante adequado para folhas de PET de vedação ou folhas revestidas por PET com relação a materiais para potes, tais como poliestireno, poliéster ou cloreto de polivinila. Os poliésteres listados podem, por exemplo, ser tereftalato de polietileno amorfo (APET).

15 Outro objetivo foi obter resistências suficientemente altas do fechamento com tempos de ciclo convencionais usados na vedação térmica de folhas plásticas.

20 Um segundo objetivo foi desenvolver um aglutinante de revestimento de vedação a quente o qual é adequado para fechamento de não somente folhas de alumínio, mas também de folhas de PET e não apenas folhas revestidas com alumínio, mas também revestidas com PET com relação a todos dos materiais para potes usados, tais como poliestireno, polipropileno, poliéster ou cloreto de polivinila. A vedação deverá ter, além disso, quando avaliada contra os dois materiais de folha, uma vedação e propriedade de barreira pelo menos comparáveis, se não a melhores, do que os sistemas de vedação térmica já estabelecidos (por exemplo, Dega-

25 lan[®] PM 555) quando avaliada contra folhas de alumínio. Esse aglutinante, além disso, deverá ter um desempenho de vedação pelo menos equivalente quando avaliado contra os sistemas estabelecidos com relação a folhas de alumínio.

30 Outro objetivo foi obter alta adesão mesmo em temperaturas relativamente altas diretamente após o processo de vedação (elevada resistência térmica), uma vez que isso pode obter tempos curtos de ciclo para a

vedação da folha e para embalagens para alimentos e bebidas.

Obtenção do objetivo

Os objetivos são obtidos via um sistema de revestimento termicamente vedável adequado para a vedação de vários tipos de substrato e compreendendo uma dispersão de formação de filme, caracterizado pelo fato de que:

um polímero do tipo A está presente e é um poliéster ou uma mistura de poliéster,

um polímero do tipo B está presente e é um homo- ou/e copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão e

um polímero do tipo AB está presente e é um copolímero de enxerto composto polímero do tipo A e polímero do tipo B e

a quantidade de polímero do tipo A é de 5% em peso a 60% em peso,

a quantidade de polímero do tipo B é de 5% em peso a 70% em peso,

a quantidade de polímero do tipo AB é de 5% em peso a 60% em peso,

com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B e AB,

e uma proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B e AB para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

Descobriu-se que esse sistema de revestimento termicamente vedável é adequado para a vedação de vários tipos de substrato, proporcionando vedação térmica muito boa de folhas de poliéster ou de folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, cloreto de polivinila e poliéster.

Surpreendentemente, se o polímero do tipo C, o qual é um polímero de olefina ou um copolímero de olefina e/ou um polímero do tipo CB, o qual é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B, são adicionados a esse sistema, é possível vedar termicamente folhas de poliéster e folhas de alumínio ou não somente folhas de alumínio, mas também folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliés-

ter e cloreto de polivinila e também com relação ao polipropileno e polietileno.

Preferência é dada a um polímero do tipo A, o qual é um poliéster cujo preparo envolveu co-polimerização de ácido itacônico.

5 Surpreendentemente, descobriu-se que um sistema de revestimento compreendendo uma dispersão de formação de filme, caracterizado pelo fato de que:

o polímero do tipo A é um poliéster cujo preparo envolveu co-polimerização de ácido itacônico,

10 o polímero do tipo B é um homo- ou/e copolímero de (met) acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão e

o polímero do tipo AB é um enxerto composto de copolímero de polímero do tipo A e polímero do tipo B e

15 a quantidade de polímero do tipo A é de 5% em peso a 60% em peso,

a quantidade de polímero do tipo B é de 5% em peso a 70% em peso,

a quantidade de polímero do tipo AB é de 5% em peso a 60% em peso,

20 com base no peso total de polímeros dos tipos A, B e AB e que a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B e AB para o peso do solvente ou do mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5,

25 é um sistema de vedação térmica excelente adequado para a vedação de vários tipos de substratos, o qual veda termicamente não somente folhas de poliéster, mas também folhas de alumínio ou não somente folhas revestidas com alumínio, mas também folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila.

Descobriu-se que sistemas de revestimento os quais:

30 compreendem um polímero do tipo A, o qual é um poliéster cujo preparo envolveu co-polimerização de ácido itacônico,

compreendem um polímero do tipo B o qual é um homo- ou/e

copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão,

compreendem um polímero do tipo AB, o qual é um copolímero de enxerto composto de polímero do tipo A e polímero do tipo B,

5 compreendem um polímero do tipo C, o qual é um polímero de olefina ou um copolímero de olefina e

compreendem um polímero do tipo CB, o qual é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B, e também, se apropriado,

10 compreendem um polímero do tipo D o qual é um cloreto de polivinila e/ou

compreendem um polímero do tipo D_A, o qual é uma poliamida, proporcionam excelente vedação térmica de não somente de folhas de poliéster, mas também de folhas de alumínio ou não somente de
15 folhas revestidas com alumínio, mas também de folhas revestidas com PET, com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila, mas também com relação ao polipropileno e polietileno.

A quantidade de polímero do tipo A aqui pode ser de 5% em peso a 60% em peso, a quantidade de polímero do tipo B pode ser de 5% em
20 peso a 70% em peso, a quantidade de polímero do tipo C pode ser de 5% em peso a 60% em peso, a quantidade de polímero do tipo AB pode ser de 5% em peso a 60% em peso, a quantidade de polímero do tipo CB pode ser de 5% em peso a 60% em peso, a quantidade de polímero do tipo D pode ser de 0% em peso a 10% em peso, a quantidade de polímero do tipo D_A
25 pode ser de 0% em peso a 10% em peso, com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B, AB, C, CB, D e D_A e a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B, AB, C, CB, D e D_A para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

Descobriu-se que resistências suficientemente altas de fechamento são obtidas com os tempos de ciclo convencionais usados na vedação térmica de folhas plásticas.

30 Quando avaliado contra os dois materiais de folha, o processo

de vedação exibe propriedades de vedação e de barreira comparáveis às das dos sistemas de vedação térmica até agora estabelecidos (por exemplo, DEGALAN[®] PM 555) quando avaliado contra folhas de alumínio.

Alta adesão foi obtida (elevada resistência térmica), mesmo em
5 temperaturas relativamente altas diretamente após o processo de vedação. Isso pode obter tempos de ciclo curtos no processo de vedação.

Polímero do tipo A

De acordo com a invenção, co-poliésteres os quais se caracterizam por ácido itacônico como unidade monomérica são usados como polí-
10 mero do tipo A. Os co-poliésteres para as finalidades da invenção têm uma estrutura linear ou ramificada e são caracterizados via:

- números de OH de 5 a 150 mg de KOH/g, de preferência de 10 a 50 mg de KOH/g,

- números de ácido abaixo de 10 mg de KOH/g, de preferência
15 abaixo de 5 mg de KOH/g e, particularmente de preferência, abaixo de 2 mg de KOH/g,

- uma massa molar numérica média de 700 a 25 000 g/mol, de preferência de 2000 a 12 000 g/mol.

O teor de ácido itacônico nos poliésteres da invenção está na
20 faixa de 0,1% em mol a 20% em mol, de preferência de 1% em mol a 10% em mol e, muito particularmente de preferência, de 2% em mol a 8% em mol, com base na quantidade total de ácidos policarboxílicos usados. Em outros aspectos, a natureza dos ácidos policarboxílicos usados para os co-
25 poliésteres da invenção é, *per se*, conforme desejado. Por exemplo, ácidos policarboxílicos alifáticos e/ou cicloalifáticos e/ou aromáticos podem estar presentes. Ácidos policarboxílicos são compostos os quais, de preferência, trazem mais de um e, particularmente de preferência, dois grupos carbóxi; ao contrário da definição geral, ácidos monocarboxílicos estão também dentre as modalidades particulares desses.

30 Exemplos de ácidos policarboxílicos alifáticos tendo cadeias relativamente curtas são ácidos succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido dodecanodióico, ácido tetradecanodióico,

ácido octadecanodióico. Exemplos de ácido policarboxílicos cicloalifáticos são os isômeros de ácido ciclohexano dicarboxílico. Exemplos de ácidos policarboxílicos aromáticos são os isômeros de ácido benzenodicarboxílico e ácido trimelítico. Se apropriado, em lugar dos ácidos policarboxílicos livres, é
5 também possível usar seus derivados esterificáveis, por exemplo, alquil ésteres inferiores ou anidridos cíclicos apropriados.

A natureza dos polióis usados para os hidroxipoliésteres da invenção é, *per se*, conforme desejado. Por exemplo, polióis alifáticos e/ou cicloalifáticos e/ou aromáticos podem estar presentes. Polióis são compos-
10 tos os quais, de preferência, trazem mais de um e, particularmente de preferência, dois grupos hidróxi; ao contrário da definição geral, compostos de monohidróxi estão também dentre as modalidades particulares desses.

Exemplos de polióis são etileno glicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol,
15 1,12-dodecanodiol, neopentil glicol, butiletil-1,3-propanodiol, metil-1,3-propanodiol, metilpentanodióis, ciclohexanodimetanóis, trimetilolpropano, pentaeritritol e misturas dos mesmos.

Dentre os polióis aromáticos estão os produtos de reação de compostos de polihidróxi aromáticos, por exemplo, hidroquinona, bisfenol A,
20 bisfenol F, dihidróxinaftaleno, etc. com epóxidos, por exemplo, óxido de etileno ou óxido de propileno. Outros polióis que podem estar presentes são éter dióis, isto é, oligômeros e, respectivamente, polímeros, tais como aqueles com base em etileno glicol, propileno glicol ou 1,4-butanodiol. Glicóis lineares alifáticos são particularmente preferidos.

25 Polióis de cadeia lateral longa e ácidos dicarboxílicos e lactonas podem também ser usados para a síntese dos hidróxi-poliésteres.

Co-poliésteres da invenção tendo teores de ácido itacônico de 0,1% em mol a 20% em mol, de preferência de 1% em mol a 10% em mol e, muito particularmente de preferência, de 2% em mol a 8% em mol, com base
30 na quantidade total de ácidos policarboxílicos usada, são preparados por meios de técnicas estabelecidas para reações de (poli)condensação.

É também possível polimerizar monômeros os quais levam ao

componente B na presença simultânea de um polímero do tipo A e de um iniciador.

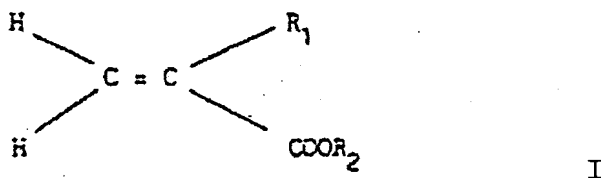
As quantidades usadas de polímero do tipo A antes da reação de enxerto na mistura da invenção é de 10% em peso a 90% em peso, de preferência de 25% em peso a 75% em peso e, muito particularmente de preferência, de 40% em peso a 60% em peso.

As quantidades de polímero do tipo A presentes em uma mistura da invenção após a reação são de 5% em peso a 60% em peso, de preferência de 5% em peso a 50% em peso e, muito particularmente de preferência, de 5% em peso a 40% em peso.

Polímero do tipo B

O polímero do tipo B pode ser produzido como um subproduto na síntese do copolímero de enxerto AB. A constituição das cadeias B no constituinte de produto AB corresponde igualmente à descrição abaixo:

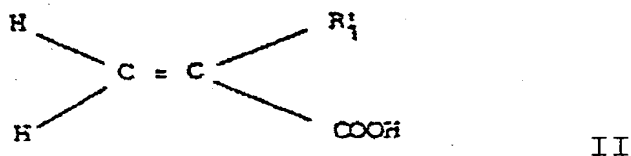
O tipo de polímero ou segmento de cadeia B é definido como composto de seqüências de poliácrlato e/ou de seqüências de polimetacrilato. Essas estão, em si, por exemplo, na forma de um homo- ou copolímero correspondente, solúvel no sistema de solvente L. O polímero B é geralmente composto de mais de 50% em peso, de preferência de 80% em peso a 100% em peso de monômeros da fórmula I:



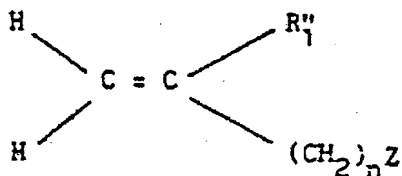
onde R_1 é hidrogênio ou metila e R_2 é um radical alquila ou um radical alifático ou aromático tendo de 1 a 30 átomos de carbono, de preferência de 1 a 20 átomos de carbono.

O polímero B pode também conter:

Monômeros da fórmula II:



onde R'_1 é hidrogênio ou metila ou/e pode conter anidridos polimerizáveis e/ou monômeros da fórmula III:

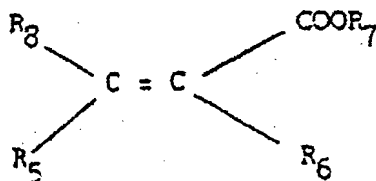


III

onde R''_1 é hidrogênio ou metila e Z é um radical fenila não substituído ou alquila-substituído, um radical $-\text{COR}_3$, um radical:



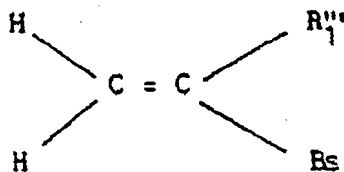
um radical $-\text{OR}_4$ ou um átomo de cloro e onde R_3 e R_4 são um radical alquila não ramificado ou ramificado tendo de 1 a 20 átomos de carbono ou um radical fenila e n é 0 ou 1 e/ou monômeros da fórmula IV:



IV

10 onde R_5 e R_6 são hidrogênio ou um radical $-\text{COOR}'_7$, R_6 , hidrogênio ou um radical $-\text{CH}_2\text{COOR}''_7$, contanto que o composto da fórmula IV contenha dois grupos contendo carbóxi e onde R_7 , R'_7 e R''_7 são hidrogênio ou um radical alquila não ramificado ou ramificado tendo de 1 a 20 átomos de carbono ou fenila.

15 O polímero B pode, onde apropriado, também conter frações monoméricas da fórmula V:



V

onde R'''_1 é conforme definido para R_1 e Bs é um radical funcional contendo nitrogênio, tal como um grupo $-\text{CN}$ ou um grupo $-\text{CONR}_9\text{R}_{10}$, onde R_9 e R_{10} , independentemente um do outro, são hidrogênio ou um radical alquila tendo

de 1 a 20 átomos de carbono ou onde R_9 e R_{10} , junto com o nitrogênio, formam um anel heterocíclico de 5 elementos ou 6 elementos ou onde Bs é um radical heterocíclico (inerte), em particular um radical piridina, pirrolidina, imidazol, carbazol ou lactama ou derivados alquilados dos mesmos ou Bs é



onde Q é um radical alquilenos não substituído ou alquila-substituído tendo de 2 a 8 átomos de carbono e R_{11} é $-\text{OH}$, $-\text{OR}'''_7$ ou um radical $-\text{NR}'_9\text{R}'_{10}$, onde R'''_7 , R'_9 e R'_{10} são conforme definido para R_7 , R_8 e R_9 , por exemplo, junto com o átomo de nitrogênio, onde apropriado junto com outro heteroátomo, formam um anel heterocíclico de 5 a 6 elementos.

Metacrilato de metila, metacrilato de etila, metacrilato de propila, metacrilato de butila e metacrilato de isobutila são mencionados à guisa de exemplo para os monômeros da fórmula I. Os monômeros da fórmula I são também denominados metacrilatos-padrão.

Ácido acrílico ou ácido metacrílico são mencionados à guisa de exemplo dos monômeros da fórmula II.

Estireno, α -metilestireno, cloreto de vinila, acetato de vinila, estearato de vinila, vinil metil cetona, vinil isobutil éter, acetato de alila, cloreto de alila, alil isobutil éter, alil metil cetona, maleato de dibutila, maleato de dilaurila e itaconato de dibutila são mencionados à guisa de exemplos particulares de monômeros das fórmulas III e IV. A proporção dos monômeros das fórmulas II-V no polímero B é geralmente de 0% em peso a 50% em peso, de preferência de 0% em peso a 20% em peso (com base nos monômeros de polímero B). A proporção dos monômeros das fórmulas II e/ou V no polímero B geralmente não excederá a 20% em peso e é geralmente de 0% em peso a 10% em peso, de preferência de 0% em peso a 5% em peso.

O teor e constituição detalhados do polímero B serão, vantajosamente, selecionados com vistas à função técnica desejada.

As quantidades de monômero usadas em uma mistura da invenção após o processo de polimerização que forma o polímero do tipo B são de 10% em peso a 90% em peso, de preferência de 25% em peso a

75% em peso e, muito particularmente de preferência, de 40% em peso a 60% em peso.

As quantidades de polímero do tipo B presentes em uma mistura da invenção após a reação são de 5% em peso a 70% em peso, de preferência de 5% em peso a 60% em peso e, muito particularmente de preferência, de 5% em peso a 40% em peso.

Polímero do tipo C

Os polímeros de olefina e copolímeros de olefina a serem usados como C de acordo com a invenção são conhecidos *per se*. Esses são primariamente os polímeros previamente recomendados como composições termicamente vedáveis, compostas de etileno, propileno, butileno e/ou outras α -olefinas tendo de 5 a 20 átomos de carbono. O peso molecular é geralmente de 10 000 a 300 000, de preferência de 50 000 a 150 000. Os copolímeros de olefina do tipo a ser usado são descritos, à guisa de exemplo, as especificações alemãs abertas à inspeção pública DE-A 16 44 941, DE-A 17 69 834, DE-A 1939 037, DE-A 19 63 039 e DE-A 20 59 981.

Um exemplo de um polímero de olefina o qual pode ser usado é Buna[®] 6170 (produtor: Lanxess AG).

Copolímeros de etileno-propileno são particularmente úteis; terpolímeros são também possíveis com adição dos tercomponentes conhecidos, tal como etilidenonorborno (cf. Macromolecular Reviews, Vol. 10 1975), mas sua tendência de reticulação durante o envelhecimento do processo tem de ser incluída nos cálculos. A distribuição aqui pode ser substancialmente aleatória, mas é também possível e vantajoso usar seqüências poliméricas tendo blocos de etileno. A proporção dos monômeros de etileno/propileno aqui é variável dentro de determinados limites, os quais podem ser ajustados a cerca de 95% para etileno e cerca de 95% para propileno como limite superior.

As quantidades de polímero do tipo C usadas na mistura da invenção são de 5% em peso a 60% em peso, de preferência de 20% em peso a 55% em peso e, muito particularmente de preferência, de 25% em peso a 55% em peso.

Polímero do tipo AB

Preparo de polímeros de enxerto AB

O processo da invenção para o preparo de um copolímero de enxerto AB se caracteriza pelo uso de reação de um iniciador adequado ainda descrito abaixo com ligações duplas de unidades de repetição de ácido itacônico no polímero do tipo A para formar centros reativos (radical livre) para polimerização de radical livre de (met)acrilatos. Os centros reativos são cadeias poliméricas as quais têm uma ou mais unidades de iniciador para uma reação de polimerização de radical livre. Essas unidades de iniciador podem ser formadas simultaneamente ou mesmo em momentos diferentes. Portanto, certamente também é possível que as unidades de ácido itacônico não sejam ativadas até outros radicais livres formados sobre outros ácidos itacônicos serem desativados via reações de término.

Um método geral de preparo do polímero de enxerto AB enxerta monômeros do tipo I-V, o qual leva ao componente B, sobre o componente A, sob condições de reação adequadas para essa finalidade. O polímero do tipo AB é um copolímero de enxerto tendo uma cadeia principal de poliéster e tendo uma cadeia lateral de poli(met)acrilato.

Para essa finalidade, uma solução a 10% em peso - 50% em peso, de preferência 20% em peso - 30% em peso, de um poliéster contendo ácido itacônico é preparada em um solvente adequado o qual é inerte sob condições de polimerização e cujo ponto de ebulição está normalmente acima da temperatura de processo. Exemplos de solventes que podem ser usados são acetatos, tais como acetato de etila, propila ou butila, solventes alifáticos, tal como isooctano, solventes cicloalifáticos, tal como ciclohexano e solventes carbonílicos, tal como butanona.

A proporção do solvente ou da mistura de solvente nas dispersões poliméricas concentradas de acordo com a invenção pode, por exemplo, ser de 80% em peso ou, em um caso particularmente vantajoso, tão pouco quanto 20% em peso, de preferência abaixo de 70% em peso, na prática principalmente a partir de 60% em peso a 40% em peso.

Os monômeros da fórmula I e, respectivamente, possivelmente

os outros monômeros II-V, são adicionados nas faixas estabelecidas às soluções de poliéster e a polimerização é realizada com adição de um ou mais, iniciadores de radical livre, de preferência peroxídicos, em temperaturas de -10°C a 100°C dentro de um período o qual é usualmente de 4-8 horas. Conversão máxima é desejável. Compostos azo, tais como AIBN ou perésteres, tal como peroctoato de terc-butila são, de preferência, usados como iniciador de radical livre. A concentração do iniciador depende do número de lugares de enxerto desejados e do peso molecular desejado do segmento B. A concentração do iniciador é geralmente de 0,1% em peso a 3% em peso, com base no polímero.

Se apropriado, de forma a ajustar o peso molecular desejado dos segmentos B, reguladores podem também ser usados concomitantemente. Exemplos de reguladores adequados são reguladores de enxofre, em particular reguladores contendo grupos mercapto, por exemplo, dodecil mercaptano. As concentrações de reguladores são geralmente de 0,1% em peso a 1,0% em peso, com base no polímero total.

Juntamente com o método descrito de polimerização em solução, um método de volume pode também ser utilizado para a síntese dos copolímeros de enxerto do tipo AB. Para essa finalidade, os poliésteres são dissolvidos na mistura de monômeros (met)acrílicos antes do início da reação de polimerização de radical livre.

Como uma alternativa, o iniciador de radical livre pode também ser usado como carga inicial em um fundido do poliéster e, então, a mistura monomérica pode ser misturada com esse material.

As quantidades de polímero do tipo AB presentes na mistura da invenção após a reação de enxerto são de 5% em peso a 60% em peso, de preferência de 20% em peso a 55% em peso e, muito particularmente de preferência, de 30% em peso a 50% em peso.

Polímero do tipo CB

30 Preparo de polímeros de enxerto CB

Em geral, o polímero de enxerto CB é preparado através do uso de um emulsificante adequado para preparar uma dispersão a partir do

componente C e enxertando, sobre esse, monômeros dos tipos I-V, o que leva ao componente B, sob as condições de reação adequadas para essa finalidade. A estrutura do emulsificante pode ser similar àquela do sistema CB. Os processos para preparo de emulsificantes adequados do tipo CB são conhecidos *per se*. O método de enxertagem de transferência pode ser usado, por exemplo. (Cf. também Houben-Weyl, *Methoden der Org. Chemie* [Methods of Organic Chemistry], Vol. 1411, página 114, H. A. J. Battaerd, G.W. Tregear, *Polymer Reviews*, Vol. 16, Interscience (1967)).

Para isso, uma solução a 10% em peso - 50% em peso, de preferência 20% em peso - 30% em peso, de um copolímero de olefina (OCP) é preparada em um solvente adequado, o qual é inerte sob condições de polimerização e cujo ponto de ebulição está normalmente acima da temperatura de processo. Exemplos de solventes os quais podem ser usados são acetato de butila ou hidrocarbonetos alifáticos, cicloalifáticos ou aromáticos. Os monômeros da fórmula I e possivelmente os outros monômeros II-V são adicionados nas proporções estabelecidas àquelas nas soluções de OCP e a mistura é polimerizada com adição de um ou mais, iniciadores de radical livre, de preferência peroxídicos, em temperaturas de 60°C-50°C, dentro de um período o qual é usualmente de 4 a 8 horas. Conversão máxima é desejável. É preferível usar perésteres, tal como peroctoato de terc-butila. A concentração do iniciador depende do número desejado de lugares de enxerto e do peso molecular desejado do segmento B. A concentração do iniciador é geralmente de 0,2% em peso a 3% em peso, com base no polímero.

De forma a ajustar o peso molecular desejado dos segmentos B, reguladores podem opcionalmente ser usados concomitantemente. Exemplos de reguladores adequados são reguladores de enxofre, em particular reguladores contendo grupos mercapto, por exemplo, dodecil mercaptano. As concentrações de reguladores são geralmente de 0,1% em peso a 1,0% em peso, com base no polímero total. Outro método de preparo de polímeros de enxerto CB é hidroperoxidação de um OCP como primeira etapa. Os grupos hidroperoxido assim formados e situados sobre a cadeia podem iniciar a polimerização de enxerto dos monômeros de vinila em um estágio

subseqüente. (Cf. H.A.J. Battaerd, G.W. Tregear, Polymer Reviews loc. cit.).

As quantidades usadas de polímero do tipo CB na mistura da invenção são de 5% em peso a 60% em peso, de preferência de 20% em peso a 55% em peso e, muito particularmente de preferência, de 25% em peso a 50% em peso.

Em uma modalidade particular, o polímero do tipo B pode ser enxertado simultaneamente em polímero do tipo A e polímero do tipo C de forma a preparar os copolímeros de enxerto AB e CB.

Os polímeros dos tipos AB e CB podem também ser misturados, a síntese simultânea sendo preferida aqui, desde que o resultado seja uma dispersão mais estável. Quando a avaliação é feita contra uma simples mistura, o problema de separação de fase pode ser aliviado.

Polímero do tipo D ou D_A

De forma a melhorar a adesão ao alumínio, formulação com polímero do tipo D é uma opção: preparação da folha ou adição de 0,1% em peso a 10% em peso ou, de preferência, de 0,1% em peso a 5% em peso, de cloreto de polivinila à formulação de revestimento pode proporcionar um aperfeiçoamento na adesão A1. Um exemplo de um material usado é VINYLITE[®] VMCH (fabricado pela Union Carbide).

Polímero do tipo D_A pode opcionalmente ser adicionado para reduzir o nível de qualquer possível abrasão durante processamento. À guisa de exemplo, uma poliamida do tipo VESTOSIND[®] 2159 (Degussa AG) pode ser usada. A proporção dessa adicionada pode ser de 0,1% em peso a 10% em peso em uma formulação, de preferência de 0,1% em peso a 5% em peso.

Experimentos preliminares mostraram que, quando um sistema de aglutinante conforme descrito acima é usado, composto dos componentes A, B, AB e opcionalmente D e, respectivamente, D_A, em um sistema de solvente composto de n-acetato de butila e etil metil cetona (por exemplo, analogamente ao DEGALAN[®] PM 555) em uma formulação com componente polimérico C, independentemente da concentração do mesmo, a adesão ao PET presente é somente insatisfatória. Em contraste, quando o sistema

de solvente é trocado para uma constituição da invenção descrita abaixo, o resultado é propriedade de vedação térmica muito boa em uma formulação adequada com componente polimérico C.

O solvente ou sistema de solvente L

5 O sistema de vedação térmica da invenção compreende não somente os polímeros dos tipos A, B e C, os polímeros de enxerto AB e CB e opcionalmente o polímero do tipo D ou D_A, mas também um sistema de solvente L.

10 Os solventes a serem usados para o sistema de solvente L têm de ser selecionados de modo que eles vão de encontro aos requisitos da tecnologia de revestimento para plásticos e metais. Os solventes a serem usados – opcionalmente em uma mistura – deverão ser inertes e, em sua totalidade, não-perigosos, o ponto de ebulição a 101,3 kPa (760 torr) estando, se de todo possível, a 105°C ou abaixo.

15 Um solvente que pode ser usado é uma mistura composta de ésteres de ácidos carboxílicos alifáticos com álcoois alifáticos e cetonas e com hidrocarbonetos alifáticos.

Um ácido carboxílico alifático que pode ser usado é ácido acético, ácido propiônico ou ácido butírico.

20 Álcoois alifáticos que podem ser usados são etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, 2-butanol, 2-metil-1-propanol ou 2-metil-2-propanol.

Exemplos de cetonas que podem ser usadas são acetona ou etil metil cetona.

25 Hidrocarbonetos alifáticos que podem ser usados são pentano, hexano, heptano, octano, isooctano, nonano, decano, undecano ou dodecano.

Os hidrocarbonetos alifáticos podem também estar presentes na forma de suas misturas isoméricas e em misturas uns com os outros. É também possível usar cicloalcanos e cicloalcanos substituídos.

30 É também possível usar misturas dos solventes descritos acima para o sistema veículo. A proporção do solvente ou do sistema de solvente L nas dispersões poliméricas concentradas da invenção pode, por exemplo,

ser de 80% em peso, particularmente vantajosamente tão pouco quanto 20% em peso, de preferência abaixo de 70% em peso, na prática principalmente de 55% em peso a 40% em peso.

5 Auxiliares e aditivos convencionais para o processo de vedação térmica podem, além disso, ser adicionados ao sistema de revestimento termicamente vedável adequado para a vedação de vários tipos de substrato.

Preparo do sistema de vedação térmica

Síntese com os polímeros dos tipos A-D

Alternativa A:

10 Conforme explicado acima, uma dispersão ou determinada combinação adequada de compatibilidade polimérica, uma solução homogênea de componentes A e C é preparada no sistema de solvente L com o auxílio de um emulsificante adequado e, sob condições de reação adequadas, monômeros do tipo I-V os quais levam ao componente B são enxertados
15 simultaneamente nos componentes A e C. As proporções em peso das proporções de A e B são geralmente de 1:5 a 5:1. Uma proporção em peso de A a C é geralmente de 1:2 a 10:1, de preferência de 1:1 a 5:1.

Os teores de polímero total, com base na dispersão total, é de pelo menos 10% em peso e um teor desejável na prática aqui é de 40% em
20 peso a 80% em peso, normalmente de 45% em peso a 60% em peso.

O processo da invenção proporciona composições de revestimento termicamente vedáveis em dispersão as quais têm estabilidade adequada para a técnica de processamento. A estabilidade das dispersões dura pelo menos uma pluralidade de dias, normalmente uma pluralidade de se-
25 manas a meses.

O resultado é um grande número de setores de aplicações para sistemas de revestimento da invenção. Aqueles os quais se destacariam são os usos de sistemas de revestimento de acordo com a reivindicação 1, os quais podem proporcionar vedação térmica de folhas de poliésteres ou de
30 folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila. Os sistemas de revestimento de acordo com as reivindicações 4 e 13 são usados na vedação térmica de folhas de poliéster ou mesmo de fo-

lhas de alumínio ou não somente folhas de alumínio, mas também folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila. Os sistemas de revestimento de acordo com a reivindicação 2, 11 e 15 são usados na vedação térmica de folhas de poliéster e também folhas de alumínio ou não somente folhas de alumínio, mas também folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila, e também com relação ao polipropileno e polietileno.

Os exemplos fornecidos abaixo são proporcionados para melhor ilustração da presente invenção, mas não se destinam a restringir a invenção às características descritas aqui.

Exemplos

Material de folha usado

Folha de alumínio flexível de 40 μm de espessura

Folha de polipropileno extrudada da péletes JE 6100 (Shell), espessura de 0,2 mm

Folha de poliéster: Hostaphan[®] WDW 50

Aplicação em laboratório de solução de vedação térmica

Um Hand Coater N^o 4 K foi usado para difundir a solução de vedação térmica. As espessuras de camada seca obtidas aqui foram de 7 μm a 9 μm .

Secagem de folhas revestidas em laboratório

As folhas preparadas foram secas durante 15 segundos a 180°C em um forno com circulação de ar, após um curto período de secagem em ar (de 5 a 10 minutos).

25 Vedação térmica e determinação de resistência da costura de vedação

Equipamento de vedação térmica (HSG/ET) da Brugger foi usado para fazer as vedações.

Condições de vedação:

30	Temperatura:	200°C
	Pressão:	600 kPa (6 bar)
	Tempo:	1 s
	Área de vedação:	10 x 10 mm

Para determinar a resistência da costura de vedação, espécimes foram cortadas para fornecer tiras com uma largura de 15 mm e submetidas à tensão em uma velocidade de 100 mm/min usando um testador de tensão Instron 1195 ou Zwick 1454. Durante o teste de descamação, cuidado foi tomado para que as partes da folha previamente separadas uma da outra formasse um ângulo de 90° com o restante, o qual não foi ainda submetido à tensão.

Equipamento de vedação de pote para laboratório BHS VL-1600 foi usado para vedação de potes de PP.

10 Componente A:

As características dos co-poliésteres (tipo 1) usados aqui como exemplos de componente A são listadas na tabela 1. Esses são co-poliésteres semi-aromáticos tendo vários teores de ácido itacônico, com base na quantidade total de ácidos policarboxílicos. O tipo 0 também listado, com nenhum ácido itacônico, serve para comparação da eficiência com relação aos exemplos abaixo de aplicações de vedação térmica.

Tabela 1: Características dos poliésteres usados

Poliéster	Teor de ácido itacônico	T _g	P _m
Tipo 0	-	30°C	18 900
Tipo 1	3,0% em mol	33°C	15 800

Formulação para solução de vedação térmica composta de A, B e AB.

Exemplo 1 da Invenção

20 55 g de acetato de propila e 24 g de poliéster do tipo 1 são usados como carga inicial em um vaso com camisa com termostato fixado, condensador de refluxo, lâmina agitadora e termômetro interno. O poliéster é dissolvido completamente a 85°C, com agitação e 0,5 g de 2-etilperhexanoato de terc-butila são, então, misturados com a solução. De forma a gerar um rendimento ideal de radicais livres ao longo das cadeias de poliéster, essa solução é agitada a 85°C durante um período de 30 min antes de uma mistura composta de 16,0 g de metacrilato de metila e 16,0 g de metacrilato de butila ser rapidamente adicionada por meio de uma bomba de medição.

Após um tempo total de reação de 150 min, a solução poliméri-

ca é esfriada e diluída com 13,5 g de acetato de propila de forma a reduzir a viscosidade da solução.

Exemplo Comparativo 1

5 Condição análoga ao Exemplo 1b da invenção, usando o poliéster do tipo 0 em lugar do tipo 1.

Exemplo 2 da Invenção

42 g de acetato de propila e 12,8 g de poliéster do tipo 1 são usados como carga inicial em um vaso com camisa com termostato fixado, condensador de refluxo, lâmina agitadora e termômetro interno. O poliéster é
 10 dissolvido completamente a 90°C, com agitação e agitado durante 30 min e 0,15 g de 2-etilperhexanoato de terc-butila são, então, misturados com a solução. De forma a gerar um rendimento ideal de radicais livres ao longo das cadeias de poliéster, essa solução é agitada a 90°C durante um período de
 15 30 min antes de uma mistura composta de 12 g de metacrilato de metila e 12 g de metacrilato de butila, mais 0,15 g de 2-etilperhexanoato de terc-butila são rapidamente adicionados por meio de uma bomba de medição.

Os resultados dos experimentos de enxerto dos exemplos são compilados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados de experimentos de enxerto

	Teor de ácido itacônico na fração de poliéster	P _n (RI)	P _m (poliéster)	HSS (N/15 mm) PET/PS
Ex. Inv. 1	0,4% em mol	102 000 (bimodal)	15 800	5,7
Ex. Inv. 2	0,5% em mol	38 100 (pico amplo)	15 800	4,1
Ex. Comp. 1	ausente	28 800 (bimodal)	18 900	0,0

20 n.d. = não determinado

HSS = resistência de vedação térmica.

Comparação dos pesos moleculares mostrou, no caso do exemplo comparativo, um produto bimodal no qual, junto com o material de iniciação de poliéster, um pico de uma segunda fração polimérica composta

de polimetacrilatos está presente. Em contraste a isso, os produtos do Exemplo 2 da Invenção e, em particular, do Exemplo 1 da Invenção compreendem claramente copolímeros de enxerto. A presença desses produtos agindo como compatibilizadores em uma formulação em solução com os homopolímeros de outro modo incompatíveis A e B leva a um revestimento de vedação térmica o qual, mesmo sem aditivos de formulação, tem boa resistência da costura de vedação térmica para os sistema de PET com relação ao PS.

Especificação de mistura para solução de vedação térmica composta de A, B, C, AB e CB.

Exemplo 3 da Invenção

42,9 g de um EPDM e 20 g de um poliéster contendo ácido itacônico do tipo 1 são dispersos em uma mistura composta de 50 g de acetato de propila, 20 g de acetato de etila e 10 g de isooctano em um tanque agitado a 90°C. Primeiramente, 2 g de perbenzoato de terc-butila são adicionados e, então, a mistura composta de 18,5 g de n-metacrilato de butila e 18,5 g de metacrilato de metila é medida nessa mistura durante um período de 90 min. Polimerização é, então, realizada durante um período de 120 min a 90°C. Finalmente, mais 0,5 g de perbenzoato de terc-butila são adicionados para pós-iniciação e a mistura é agitada durante mais 90 min a 90°C.

O teor do polímero é de cerca de 45% em peso para o Exemplo 3 da Invenção e o teor de solvente é cerca de 55% em peso.

EPDM = borrachas de etileno-propileno-dieno, Buna EP 6170
 PMMA = metacrilato de polimetila
 PBMA = metacrilato de polibutila
 Poliéster = poliéster modificado com 7% em mol de ácido itacônico e
 $M_w = 14\ 400$

Exemplo Comparativo 2

54,0 g de um EPDM são dispersos em uma mistura composta de 50 g de acetato de propila, 20 g de acetato de etila e 10 g de isooctano em um tanque agitado a 90°C. Primeiramente, 2 g de perbenzoato de terc-butila são adicionados e, então, uma mistura composta de 23,0 g de n-

metacrilato de butila e 23,0 g de metacrilato de metila é medida nessa mistura durante um período de 90 min. Polimerização é, então, realizada durante um período de 120 min a 90°C. Finalmente, mais 0,5 g de perbenzoato de terc-butila são adicionados para pós-iniciação e a mistura é agitada durante 5 90 min a 90°C.

O teor de polímero é de cerca de 45% em peso para o exemplo comparativo 1 e o teor de solvente é de cerca de 55% em peso.

EPDM = borrachas de etileno-propileno-dieno, Buna EP 6170

PMMA = metacrilato de polimetila

10 PBMA = metacrilato de polibutila

Resultados dos experimentos

Propriedades de vedação térmica

Tabela 3: Resistências de costura de vedação térmica dos sistemas A, B, AB, C e CB

Descrição	HSS (N/15 mm)			
	AI/PS	AI/PP	PET/PP	PET/PS
Exemplo 3 da invenção	8,5	7,1	5,6	5,2
Exemplo Comparativo 2	11,8	10,1	Nenhuma adesão ao PET	

15 HSS: resistência de vedação térmica.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de revestimento termicamente vedável adequado para a vedação de vários tipos de substrato e compreendendo uma dispersão de formação de filme, caracterizado pelo fato de que:

5 um polímero do tipo A está presente e é um poliéster ou um mistura de poliéster,

 um polímero do tipo B está presente e é um homo- ou/e copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão e

 um polímero do tipo AB está presente e é um copolímero de enxerto composto de polímero do tipo A e polímero do tipo B e

10 uma quantidade de polímero do tipo A é de 5% em peso a 60% em peso,

 uma quantidade de polímero do tipo B é de 5% em peso a 70% em peso,

15 uma quantidade de polímero do tipo AB é de 5% em peso a 60% em peso,

 com base no peso total do polímero dos tipos A, B e AB,

 e que a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B e AB para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

20

2. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 1, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que um polímero do tipo C está presente e é um polímero de olefina ou é um copolímero de olefina e um polímero do tipo CB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B.

25

3. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 2, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que uma quantidade de polímero do tipo C é de 5% em peso a 60% em peso e uma quantidade de polímero do tipo CB é de 5% em peso a 60% em peso, com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B, AB, C e BC e uma proporção em peso da totalidade dos polímeros

30

dos tipos A, B, AB, C e BC para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

4. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 1, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o polímero do tipo A é um poliéster cujo
5 preparo envolveu co-polimerização de ácido itacônico.

5. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o polímero do tipo A é um poliéster cuja
10 proporção de ácido itacônico, com base na quantidade total de ácidos policarboxílicos usados, é de 0,1% em mol a 20% em mol.

6. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 5, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o polímero do tipo A é um poliéster cuja
15 proporção de ácido itacônico, com base na quantidade total de ácidos policarboxílicos usados, é de 2% em mol a 8% em mol.

7. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o polímero do tipo AB é um copolímero de
20 enxerto tendo uma cadeia principal de poliéster e cadeia lateral de poli(met)acrilato.

8. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato da presença simultânea de um polímero do tipo A
25 e de um iniciador que estão envolvidos na polimerização de monômeros, os quais levam ao componente B.

9. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que a reação do iniciador com ligações duplas
30 de unidades repetidas de ácido itacônico no polímero do tipo A forma centros reativos durante polimerização de radical livre de (met)acrilatos e esses ainda reagem para proporcionar copolímeros de enxerto AB.

10. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o polímero do tipo B é enxertado simultaneamente no polímero do tipo A e no polímero do tipo C de forma a preparar os copolímeros de enxerto AB e CB.

11. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que um polímero do tipo C está presente e é um polímero de olefina ou é um copolímero de olefina e um polímero do tipo CB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B.

12. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que a quantidade de polímero do tipo C é de 5% em peso a 60% em peso e a quantidade de polímero do tipo CB é de 5% em peso a 60% em peso, com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B, AB, C e BC e a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B, AB, C e BC para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

13. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que um polímero do tipo D está presente e é um cloreto de polivinila e/ou um polímero do tipo D_A está presente e é uma poliamida.

14. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 13, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que a quantidade de polímero do tipo D é de 0,1% em peso a 10% em peso e a quantidade de polímero do tipo D_A é de 0,1% em peso a 10% em peso, com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B, AB, D e D_A e a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B, AB, D e D_A para o peso do solvente ou da mistura de solvente L é de 5:1 a 1:5.

15. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 4, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que

um polímero do tipo A está presente e é um poliéster ou uma
5 mistura de poliéster, um polímero do tipo B está presente e é um copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão, um polímero do tipo C está presente e é um polímero de olefina ou um copolímero de olefina, um polímero do tipo AB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo A e polímero do tipo B, um polímero do tipo CB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B e um polímero do tipo D e/ou um polímero do tipo D_A estão presentes e uma quantidade de polímero do tipo A é de 5% em peso a 60% em peso, uma quantidade de polímero do tipo B é de 5% em peso a 70% em peso, uma quantidade de polímero do tipo C é de 5% em peso a 60% em peso, uma quantidade de polímero do tipo AB é de 5% em peso a 60% em peso, uma quantidade de polímero do tipo CB é de 5% em peso a 60% em peso, uma quantidade de polímero do tipo D é de 0% em peso a 10% em peso, uma quantidade de polímero do tipo D_A é de 0% em peso to 10% em peso, com base no peso total dos polímeros dos tipos A, B, AB, C, CB, D e D_A e a proporção em peso da totalidade dos polímeros dos tipos A, B, AB, C, CB, D e D_A para o peso do solvente ou da mistura de solvente L ser de 5:1 a 1:5.
15
20

16. Sistema de revestimento termicamente vedável de acordo com a reivindicação 1, adequado para a vedação de vários tipos de substrato caracterizado pelo fato de que o material compreende auxiliares e aditivos os quais são convencionais para um processo de vedação térmica.
25

17. Processo para a vedação de substratos termicamente vedáveis, caracterizado pelo fato de que um sistema de revestimento como definido em uma das reivindicações precedentes é usado.

18. Processo de acordo com a reivindicação 17, para a vedação de folhas de poliéster ou de folhas revestida com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila usando os sistemas de revestimento
30

como definidos na reivindicação 1.

19. Processo de acordo com a reivindicação 17, para a vedação de folhas de poliéster ou folhas de alumínio ou de folhas de alumínio revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila usando os sistemas de revestimento como definidos nas reivindicações 4 e 13.

20. Processo de acordo com a reivindicação 17, para a vedação de folhas de poliéster ou folhas de alumínio ou de folhas de alumínio revestidas com PET com relação ao polipropileno, polietileno, poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila usando os sistemas de revestimento como definidos nas reivindicações 2, 11 e 15.

21. Uso do sistema de revestimento como definido nas reivindicações 1 para a vedação térmica de folhas de poliéster ou de folhas revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila.

22. Uso do sistema de revestimento como definido nas reivindicações 4 e 13 para a vedação térmica de folhas de alumínio ou folhas de poliéster ou de folhas de alumínio revestidas com PET com relação ao poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila.

23. Uso do sistema de revestimento como definido nas reivindicações 2, 11 e 15 para a vedação térmica de folhas de poliéster ou folhas de alumínio ou folhas de alumínio revestidas com PET com relação ao polipropileno, polietileno, poliestireno, poliéster e cloreto de polivinila.

RESUMO

Patente de Invenção: "**COMPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO TÉRMICA PARA FOLHAS DE ALUMÍNIO E PARA FOLHAS DE TEREFALATO DE POLIETILENO COM RELAÇÃO A RECIPIENTES DE POLIPROPILENO, RECIPIENTES DE CLORETO DE POLIVINILA E RECIPIENTES DE POLIESTIRENO**".

A presente invenção refere-se a um sistema de revestimento termicamente vedável adequado para a vedação de vários tipos de substratos e compreendendo uma dispersão de formação de filme, caracterizado pelo fato de que:

um polímero do tipo A está presente e é um poliéster ou uma mistura de poliéster,

um polímero do tipo B está presente e é um homo- ou/e copolímero de (met)acrilato, contendo metacrilatos-padrão e/ou acrilatos-padrão e

um polímero do tipo AB está presente e é um copolímero de enxerto composto de polímero do tipo A e polímero do tipo B e

se apropriado, um polímero do tipo C está presente e é um polímero de olefina ou é um copolímero de olefina e

um polímero do tipo CB está presente e é um polímero de enxerto composto de polímero do tipo C e polímero do tipo B e também

se apropriado, um polímero do tipo D e/ou um polímero do tipo D_A está presente.