



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

(21) **PI0616847-7 A2**

(22) Data de Depósito: 02/09/2006
(43) Data da Publicação: 05/07/2011
(RPI 2113)



(51) *Int.Cl.:*
C08G 18/10 2006.01
C08G 18/78 2006.01

(54) Título: **COMPOSIÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE POLIURÉIA**

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2005 DE 10 2005 047 560.4

(73) Titular(es): BAYER MATERIALSCIENCE AG

(72) Inventor(es): ANDREAS AUS DER WIESCHEN, MALTE HOMANN, MICHAEL MAGER

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006008590 de 02/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/039031 de 12/04/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE POLIURÉIA. A presente invenção refere-se a novas composições contendo polissocianatos com grupos alofanato e poliaminas, de preferência diaminas aromáticas e eventualmente outros polissocianatos apresentando grupos uretodiona, bem como ao seu uso para preparação de revestimentos de poliuréia com endurecimento rápido.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE POLIURÉIA**".

A presente invenção refere-se a novas composições contendo poliisocianatos com grupos alofanato e poliaminas, de preferência diaminas aromáticas, e eventualmente outros poliisocianatos apresentando grupos uretodiona, bem como seu uso para preparação de revestimentos de poliuréia com endurecimento rápido.

Revestimentos de poliuréia são particularmente interessantes por que a reação de poliisocianatos com aminas decorre extraordinariamente rápido e as superfícies revestidas podem ser (novamente) empregadas muito rápido. Além disso, a presença de grupos uréia em poliuretanos leva a uma relação muito favorável de endurecimento e elasticidade, o que é muito desejável em várias aplicações de revestimentos.

Poliuréias que podem ser empregadas para revestimento de tubos são descritas, por exemplo, em EP-A 0 936 235. Elas são obtidas pela mistura de um poliisocianato alifático fluido, que pode conter além disso ainda resina epóxi fluida, com uma poliamina aromática fluida. Esses revestimentos são, no entanto, muito frágeis.

Para flexibilização de revestimentos de poliuréia desse tipo podem ser adicionados às diaminas aromáticas, de acordo com EP-A 1 486 522, por exemplo compostos polihidróxi como poliéter- ou poliéster-polióis, pré-polímeros do hexametilenodiiisocianato (HDI), bem como seus dímeros e trímeros ou também poliéteres terminados em amina. Essa possibilidade para flexibilização dos revestimentos de poliuréia apresentam, no entanto, as seguintes desvantagens: no emprego de poliéteres e poliésteres, o tempo de endurecimento aumenta consideravelmente, uma vez que a reação NCO/OH é nitidamente mais lenta que a reação NCO/NH₂. Além disso, poliésteres apresentam elevada viscosidade, o que dificulta consideravelmente seu processamento nessas misturas altamente reativas. Também pré-polímeros simples de HDI ou seus oligômeros apresentam viscosidade demasiadamente elevada e, além disso, incompatibilidades na poliuréia reagida (revestimentos não homogêneos). Uma vez que a reatividade de poliéteres termina-

dos em amina e diaminas aromáticas é muito diferente, resultam aqui também sistemas não homogêneos.

Tarefa da presente invenção é, pois, a preparação de composições que apresentem reduzida viscosidade e sob condições ambientais podem ser endurecidas em curto tempo para formar poliuréias homogêneas, flexíveis.

Surpreendentemente verificou-se que as composições contendo determinados pré-polímeros de poliisocianato (ciclo)alifáticos com grupos alofanato em combinação com poliaminas bem como eventualmente outros poliisocianatos, sob condições ambientais, podem ser endurecidas em curto tempo para poliuréias homogêneas, flexíveis.

OBJETO DA INVENÇÃO SÃO COMPOSIÇÕES CONTENDO

- A) um pré-polímero de poliisocianato que apresenta grupos poliéter ligados por grupos alofanato e
- B) poliaminas com pelo menos dois grupos amino primários, bem como
- C) eventualmente outros poliisocianatos.

Os alofanatos empregados no componente A) são obteníveis reagindo-se

- A1) um ou mais poliisocianatos alifáticos e/ou cicloalifáticos com
- A2) um ou mais compostos polihidróxi, sendo que pelo menos um é um poliéter poliol,

para formar um pré-polímero de poliuretano NCO funcional e cujos grupos uretano assim formados são, a seguir, parcial ou totalmente alofanatizados com adição de

- A3) poliisocianatos, que podem ser diferentes daqueles de A1) e
- A4) catalisadores e
- A5) eventualmente estabilizadores.

Exemplos para poliisocianatos A1) alifáticos e cicloalifáticos apropriados são di- ou triisocianatos como butanodiisocianato, pentanodiisocianato, hexanodiisocianato (hexametenodiisocianato, HDI), 4-isocianatometil-1,8-octanodiisocianato (triisocianatononano, TIN), ou siste-

mas cíclicos, tais como 4,4'-metilenobis(ciclohexilisocianato), 3,5,5-trimetil-1-isocianato-3-isocianatometilciclohexano (isoforondiisocinato, IPDI), bem como ω,ω' -diisocianato-1,3-dimetilciclohexano (H_6XDI).

De preferência, como poliisocianatos nos componentes A1) e A3) são empregados hexanodiisocianato (hexametileno-diisocianato, HDI), 4,4'-metilenobis(ciclohexilisocianato) e/ou 3,5,5-trimetil-1-isocianato-3-isocianatometilciclohexano (isoforondiisocinato, IPDI). Um poliisocianato muito particularmente preferido é HDI.

Em A1) e A3) são empregados, de preferência, poliisocianatos do mesmo tipo.

Como compostos polihidróxi do componente A2) podem ser empregados todos os compostos polihidróxi conhecidos do técnico, que apresentem de preferência uma funcionalidade OH média maior ou igual a 1,5, sendo que pelo menos um dos compostos contidos em A2) precisa ser um poliéter-poliol.

Compostos polihidróxi empregáveis em A2) são dióis de baixo peso molecular (por exemplo, 1,2-etanodiol, 1,3- e 1,2-propanodiol, 1,4-butanodiol), trióis (por exemplo, glicerina, trimetilolpropano) and tetraóis (por exemplo, pentaeritrita), poliéter polióis, poliéster polióis, policarbonato polióis bem como polioéter polióis. De preferência, como compostos polihidróxi em A2) são empregadas exclusivamente substâncias do tipo mencionado, à base de poliéter.

Os poliéter polióis empregados em A2) apresentam, de preferência, pesos moleculares médios M_n de 300 até 20.000 g/mol, particularmente preferido 1000 até 12000, muito particularmente preferido 2000 até 6000 g/mol. Além disso, eles possuem, de preferência, uma funcionalidade média $OH \geq 1,5$, particularmente preferido $\geq 1,90$, particularmente preferido $\geq 1,95$.

Poliéter polióis desse tipo são acessíveis de modo em si conhecido, por meio de alcoxilação de moléculas de partida apropriadas sob catálise de bases ou emprego de compostos de cianeto de bimetálico (compostos DMC).

Poliéter polióis do componente A2) particularmente apropriados

são aqueles do tipo mencionado acima com um teor de grupos finais insaturados menor ou igual a 0,02 miliequivalentes por grama de polioli (meq/g), de preferência menor ou igual a 0,015 meq/g, particularmente preferido menor ou igual a 0,01 meq/g (método de determinação ASTM D2849-69).

5 Moléculas de partida apropriadas para preparação de poliéter polióis são, por exemplo, polióis simples de baixo peso molecular, água, poliaminas orgânicas com pelo menos duas ligações N-H ou misturas quaisquer de moléculas de partida desse tipo. Óxidos de alquilenos apropriados para alcoxilação são particularmente óxido de etileno e/ou óxido de propileno, que podem ser empregados em qualquer seqüência ou também em mistura na alcoxilação.

10 Moléculas de partida preferidas para preparação de poliéter polióis por meio de alcoxilação, particularmente segundo o processo DMC, são particularmente polióis simples como etilenoglicol, propilenoglicol-1,3- e butanodiol-1,4, hexanodiol-1,6, neopentilglicol, 2-etil-hexanodiol-1,3, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritrita, bem como ésteres de polióis desse tipo, de baixo peso molecular, apresentando grupos hidroxila com ácidos dicarboxílicos do tipo mencionado a seguir, a título de exemplo, ou produtos de etoxilação ou propoxilação de baixo peso molecular de polióis simples desse tipo

15 ou misturas quaisquer de álcoois desse tipo, modificados ou não modificados.

20 A preparação dos pré-polímeros de poliuretano contendo grupos isocianato ocorre pela reação dos compostos polihidróxi dos componentes A2) com quantidades em excesso dos poliisocianatos de A1). A reação ocorre, de modo geral, a temperaturas de 20 até 140°C, de preferência a 40 até 110°C, eventualmente sob emprego de catalisadores conhecidos da química de poliuretanos como, por exemplo, sabões de estanho, dilaurato de dibutilestanho ou aminas terciárias, por exemplo, trietilamina ou diazabicyclooctano. A alofanatização ocorre, pois, a seguir, por reação dos pré-polímeros de

25 poliuretano contendo grupos isocianato resultantes com poliisocianatos A3), que podem ser iguais ou diferentes daqueles do componente A1), sendo que catalisadores A4) apropriados são adicionados para alofanatização. Usual-

30

mente, a seguir são adicionados ainda aditivos ácidos do componente A5), para estabilização, e poliisocianato em excesso é removido do produto, por exemplo, por meio de destilação em camada fina ou extração.

5 A proporção molar dos grupos OH dos compostos do componente A2) para os grupos NCO dos poliisocianatos de A1) e A3) perfaz, de preferência, 1:1,5 até 1:20, particularmente preferido 1:2 até 1:15, muito particularmente preferido 1:2 até 1:10.

10 Para alofanatização são empregados como catalisadores em A4), de preferência, compostos de zinco(II), sendo que esses são, de modo particularmente preferido, sabões de zinco de ácidos carboxílicos alifáticos de cadeia longa, ramificados ou não ramificados. Sabões de zinco(II) preferidos são aqueles à base de ácido 2-etilhexanóico, bem como dos ácidos C₄-até C₃₀-carboxílicos alifáticos, lineares. Compostos do componente A4) muito particularmente preferidos são Zn(II)bis(2-etilhexanoato), Zn(II)bis(n-
15 octoato), Zn(II)bis(estearato) ou suas misturas. Esses catalisadores de alofanatização são empregados, de preferência, em quantidades de até 5% em peso, em relação à mistura reacional total. De preferência são empregadas 5 até 500 ppm do catalisador, particularmente preferido 20 até 200 ppm.

20 Eventualmente, antes, durante ou após a alofanatização podem ser empregados também aditivos A5) com ação estabilizadora. Esses podem ser aditivos ácidos como ácidos de Lewis (compostos deficientes em elétrons) ou ácidos de Broenstedt (ácidos protônicos) ou aqueles compostos que liberam ácidos desse tipo quando reagidos com água. Esses são, por exemplo, ácidos orgânicos ou inorgânicos ou também compostos neutros
25 como halogenetos ácidos ou ésteres, que reagem com água para formar os ácidos correspondentes. São mencionados aqui, particularmente ácido clorídrico, ácido fosfórico, éster de ácido fosfórico, cloreto de benzoíla, dicloreto de ácido isoftálico, ácido p-toluenossulfônico, ácido fórmico, ácido acético, ácido dicloroacético e ácido 2-cloropropiônico. Os aditivos ácidos menciona-
30 dos acima também podem ser empregados para a desativação do catalisador de alofanatização. Eles aperfeiçoam, além disso, a estabilidade do alofanato preparado de acordo com a invenção, por exemplo, sob carga térmica

durante a destilação em camada fina ou também após a preparação, no armazenamento dos produtos. Os aditivos ácidos são adicionados, via de regra, pelo menos em uma quantidade tal que a proporção molar dos centros ácidos do aditivo ácido e do catalisador seja pelo menos 1:1. De preferência, no entanto, é empregado um excesso do aditivo ácido. Se forem empregados aditivos ácidos, esses são, de preferência, ácidos orgânicos como ácidos carboxílicos ou halogenetos ácidos como cloreto de benzoíla ou dicloreto de isoftalila.

Caso desejado, diisocianato monômero em excesso pode ser separado após o término da alofanatização. A destilação em camada fina é o processo preferido para isto e é efetuado, via de regra, a temperaturas de 100 até 160°C e pressão de 0,001 Kpa até 0,3 Kpa (0,01 até 3 mbar). O teor residual de monômero é, de preferência, menor que 1% em peso, particularmente preferido menos que 0,5% em peso (diisocianato).

Todas as etapas processuais para preparação do pré-polímero de poliisocianato com grupos alofanato podem ser efetuadas eventualmente em presença de um solvente inerte. Como solventes inertes entende-se, aqui, aqueles que não reagem com os edutos sob as condições reacionais indicadas. Exemplos são acetato de etila, acetato de butila, acetato de metoxipropila, metiletilcetona, metilisobutilcetona, tolueno, xileno, misturas de hidrocarbonetos aromáticos ou (ciclo)alifáticos ou misturas quaisquer de solventes desse tipo. As reações de acordo com a invenção são efetuadas, no entanto, de preferência sem solvente.

A adição dos componentes envolvidos pode ser efetuada em seqüência qualquer, tanto na preparação dos pré-polímeros contendo grupos isocianato quanto na alofanatização. Preferida é, no entanto, a adição do poliéter polioliol A2) ao poliisocianato empregado dos componentes A1) e A3) e por fim a adição do catalisador de alofanatização A4).

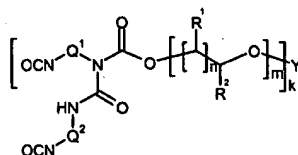
Em uma forma de execução preferida da invenção, os poliisocianatos dos componentes A1) e A3) são colocados em um recipiente reacional apropriado e, eventualmente sob agitação, aquecidos a 40 até 110°C. Após alcançar a temperatura desejada, os compostos polihidróxi do compo-

nente A2) são adicionados sob agitação e agitados até que o teor NCO teórico do pré-polímero de poliuretano esperado após a estequiometria escolhida seja alcançado ou esteja pouco abaixo do mesmo. Nesse ponto o catalisador de alofanatização A4) é adicionado e a mistura reacional é aquecida até 50 e 100°C, até que o teor NCO desejado seja alcançado ou esteja pouco abaixo do mesmo. Após adição de aditivos ácidos como estabilizadores A5), a mistura reacional é resfriada ou diretamente conduzida para a destilação em camada fina. Aqui, o poliisocianato em excesso é separado a temperaturas de 100 até 160°C e uma pressão de 0,001 Kpa até 0,3 Kpa (0,01 até 3 mbar) até um teor monômero residual menor que 1%, de preferência menor que 0,5%. Após a destilação em camada fina pode ser eventualmente adicionado outro estabilizador.

Os alofanatos assim obtidos e a serem empregados em A) possuem, usualmente, pesos moleculares médios de 700 até 50000 g/mol, de preferência 1500 até 8000 g/mol e particularmente preferido 1500 até 4000 g/mol.

Além disso, eles possuem usualmente viscosidades, a 23°C, de 500 até 100.000 mPas, de preferência 500 até 50.000 mPas e particularmente preferido de 1.000 até 7.500 mPas, muito particularmente preferido de 1.000 até 3.500 mPas.

Os alofanatos tal como descritos acima correspondem usualmente à fórmula geral (I),



em que

Q¹ e Q² independentes um do outro representam o radical de um diisocianato alifático linear e/ou cíclico do tipo mencionado, de preferência, -(CH₂)₆-,

R¹ e R² independentes um do outro representam hidrogênio ou um radical C₁-C₄- alquila, sendo que R¹ e R² são, de preferência, hidrogênio e/ou grupos metila, sendo que em cada unidade de repetição m o sig-

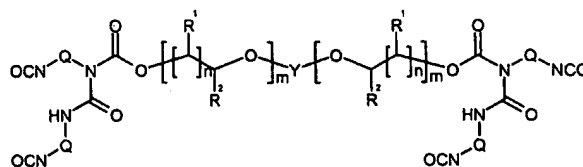
nificado de R^1 e R^2 pode ser diferente,

Y é o radical de uma molécula de partida do tipo mencionado com uma funcionalidade de 2 até 6, e com isto

k representa um valor de 2 até 6, que pelo uso de diferentes moléculas de partida logicamente também não precisa ser um número inteiro, bem como

m corresponde, de preferência, a tantas unidades monômeras de modo que o peso molecular médio do poliéter que serve de base da estrutura perfaça 300 até 20.000 g/mol e n é 1 ou 3.

De preferência são obtidos alofanatos que correspondem à fórmula geral (II)



em que

Q representa o radical de um diisocianato alifático linear e/ou cíclico do tipo mencionado, de preferência $-(CH_2)_6-$,

R^1 e R^2 independentes um do outro representam hidrogênio ou um radical C_1 - C_4 - alquila, sendo que R^1 e R^2 são, de preferência, hidrogênio e/ou grupos metila, sendo que em cada unidade de repetição m o significado de R^1 e R^2 pode ser diferente,

Y representa o radical de uma molécula de partida difuncional do tipo mencionado e

m corresponde a tantas unidades monômeras de modo que o peso molecular médio do poliéter que serve de base da estrutura perfaça 300 até 20.000 g/mol e

n é igual a 1 ou 3.

Uma vez que para preparação dos alofanatos das fórmulas (I) e (II) são empregados, via de regra, polióis à base de óxido de etileno polimerizado, óxido de propileno ou tetrahidrofurano, então nas fórmulas (I) e (II),

no caso de $m=1$, particularmente preferido pelo menos um radical de R^1 e R^2 é hidrogênio, no caso de $m=3$, R^1 e R^2 são hidrogênio.

5 Poliaminas B) apropriadas são todos os compostos aromáticos, alifáticos, cicloalifáticos ou heterocíclicos, de preferência aromáticos com pelo menos 2 grupos amino primários ou secundários, de preferência pelo menos 2 grupos amino primários por molécula.

10 Poliaminas particularmente apropriadas são diaminas aromáticas, por exemplo, toluilendiaminas eventualmente substituídas ou metileno-bis(anilinas). Em seus pormenores, são mencionados dietiltoluilendiaminas, dimetil-toluilendiaminas particularmente seus isômeros com grupos amino em posição 2,4- e 2,6, bem como misturas dos mesmos, 4,4'-metilenobis(2-isopropil-6-metilanilina), 4,4'-metilenobis(2,6-diisopropilanilina), 4,4'-metilenobis(2-etil-6-metilanilina), bem como 4,4'-metilenobis(3-cloro-2,6-dietilanilina).

15 Como outros poliisocianatos C) podem ser empregados, em princípio, todos os produtos resultantes conhecidos de poliisocianatos alifáticos ou cicloalifáticos com estrutura uretodiona, biureto e/ou isocianurato, que podem ser obtidos por modificação em diisocianatos monômeros em si conhecidos como butanodiisocianato, pentanodiisocianato, hexanodiisocianato
20 (hexametilenodiisocianato, HDI), 4-isocianatometil-1,8-octanodiisocianato (triisocianatononano, TIN), ou sistemas cíclicos como 4,4'-metilenobis(ciclohexilisocianato), 3,5,5-trimetil-1-isocianato-3-isocianatometilciclohexano (isoforondiisocianato, IPDI), bem como ω,ω' -diisocianato-1,3-dimetilciclohexano (H_6XDI).

25 As composições de acordo com a invenção contêm, de preferência, poliisocianatos C) com estrutura uretodiona, particularmente preferido uretodionas com base em hexametilenodiisocianato (HDI).

30 Logicamente, as composições de acordo com a invenção podem ser adicionadas dos agentes auxiliares e aditivos usuais como pigmentos, aditivos (de laca), tixotrópicos, eluentes, emulsificantes e estabilizadores.

Normalmente não é necessária a adição de catalisadores para o endurecimento, no entanto, em princípio é possível.

A preparação das composições de acordo com a invenção ocorre por mistura dos componentes A), B) e eventualmente C) em seqüência qualquer antes ou durante a aplicação, por exemplo, como revestimento. Caso seja empregado um componente C), então este é, de preferência, misturado primeiro com o componente A) e a mistura resultante é, a seguir, deixando endurecer com o componente B).

As composições de acordo com a invenção podem ser aplicadas sobre superfícies com as técnicas em si conhecidas, como pulverização, imersão, inundação ou rega. Após evacuar o ar dos solventes eventualmente presentes, os revestimentos endurecem, então, sob condições ambientais, particularmente a -20°C até $+40^{\circ}\text{C}$, mas também sob temperaturas mais elevadas de, por exemplo, $+40^{\circ}\text{C}$ até $+200^{\circ}\text{C}$.

As composições mencionadas podem ser aplicadas, por exemplo, sobre metais como ferro, aço, alumínio, bronze, latão, cobre, materiais sintéticos, materiais cerâmicos como vidro, concreto, pedra bem como materiais naturais, sendo que os substratos mencionados podem ser submetidos a um pré-tratamento eventualmente necessário. As composições são aplicadas, de preferência, sobre ferro ou aço. Em virtude de seu rápido endurecimento, as composições de acordo com a invenção são apropriadas particularmente também para revestimento (interno) de tubos, especialmente tubos para transporte de óleo mineral, água (potável), gás ou produtos químicos.

EXEMPLOS

Desde que não mencionado de modo diferente, todas as indicações de por cento referem-se ao peso.

Os teores NCO foram determinados com ácido clorídrico, por meio de retrotitração de dibutilamina adicionada em excesso.

A medição de viscosidade ocorreu com um viscosímetro rotativo da firma Haake, a 23°C .

A dilatação e a resistência à tração foram determinadas em um teste de tração segundo EN ISO 527. A determinação da dureza shore foi efetuada com um aparelho manual da firma Erichsen.

Desmodur N 3400 (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Ale-

manha) é um poliisocianato contendo grupos uretodiona à base de hexametilendiisocianato com um teor NCO de 21,8%.

Ethacure 300 (Albemarle Corporation) é uma mistura isômera consistindo em 3,5-dimetiltolueno-2,4-diamina e 3,5-dimetiltolueno-2,6-diamina com um peso equivalente de isocianato de 107 g.

BYK A 530 é aditivo, obtível da firma Byk Chemie, Wesel, Alemanha.

EXEMPLO 1:

a) Preparação de um poliisocianato com grupos alofanato:

10 A 2520,7 g de 1,6-hexanodiisocianato foram adicionados inicialmente 90 mg de dicloreto de ácido isoftálico, a seguir, a mistura foi aquecida sob agitação até 100°C. No decorrer de 3 horas foram, então, adicionados 1978,5 g de um polipropilenoglicol preparado por meio de catálise DMC (i-

15 2000 g/mol, índice OH 56 mg KOH/g, funcionalidade teórica 2). A mistura reacional foi, a seguir, aquecida a 100°C até ser alcançado um teor NCO de 26,1%. A temperatura foi, então, reduzida até 90°C e a mistura reacional foi agitada após adição de 360 mg de zinco(II)bis(2-etilhexanoato) até o teor NCO alcançar 24,3%. Após adição de 360 mg de dicloreto de ácido isoftálico,

20 o 1,6-hexanodiisocianato em excesso foi retirado a < 0,1 Kpa (1 mbar) e 140°C por meio de destilação em camada fina. O produto assim obtido apresentou as seguintes características:

Teor NCO: 5,81%

Viscosidade (23°C): 2 200 mPas

25 b) Preparação de uma composição a partir do poliisocianato com grupos alofanato de a) e uma diamina aromática:

100 partes em peso do pré-polímero preparado segundo a) foram misturadas com 13,5 partes em peso de Ethacure 300 e vertidas para formar uma película de 2 mm de espessura. Após o endurecimento (20 h a

30 40°C, a seguir 3 dias sob temperatura ambiente) foi obtido um material sintético transparente, homogêneo, com as características mecânicas a seguir:

Dilatação: 46%

Resistência à tração: 48 MPa

Dureza shore-D: 25

EXEMPLO 2:

5 A partir de um alofanato preparado analogamente ao do exemplo 1 a), composições com um outro poliisocianato e uma diamina aromática foram formuladas, endurecidas e a seguir testadas.

Os componentes indicados na tabela a seguir foram colocados, nas quantidades também indicadas na tabela, sob agitação e vertidas, no decorrer do tempo de utilização de aproximadamente 25 minutos, para formar uma película de 2 mm de espessura. Após o endurecimento (7 dias sob temperatura ambiente) foram obtidos materiais sintéticos transparentes, homogêneos, dos quais foram a seguir medidas as propriedades mecânicas (vide tabela).

TABELA

	Composição 1 Quantidade [g]	Composição 2 Quantidade [g]
Alofanato do ex. 1 a)	290,5	219,0
Desmodur® N 3400	124,5	146,0
Ethacure® 300	107,0	107,0
Byk A 530	5,22	4,72
Dilatação [%]	95	90
Resist.à tração [MPa]	19,5	22
Dureza shore-D	52	64Ab

15 EXEMPLO DE COMPARAÇÃO 1:

a) Preparação de um poliisocianato sem grupos alofanato

A 734,7 g de 1,6-hexanodiisocianato foram adicionados, no decorrer de 5 h sob agitação, 865,0 g de um polipropilenoglicol aquecido a 100°C, preparado por meio de catálise DMC (isenta de base) (teor de grupos insaturados < 0,01 meq/g, peso molecular 2000 g/mol, índice OH 56 mg KOH/g, funcionalidade teórica 2). A mistura reacional foi, a seguir, aquecida a 100°C até alcançar um teor NCO de 20,4%. Após adição de 320 mg de fosfato de dibutila, o 1,6-hexanodiisocianato em excesso foi retirado a < 1 mbar e 140°C por meio de destilação em camada fina. O produto assim obtido apresentou as características a seguir:

Teor NCO: 3,21%

Viscosidade (23°C): 1 360 mPas

b) Preparação de uma composição a partir do poliisocianato sem grupos alofanato de a) e uma diamina aromática:

5 54,3 partes em peso do pré-polímero preparado segundo a) do exemplo 1 de comparação foram misturadas com 4,3 partes em peso de Ethacure 300 e vertidas para formar uma película de 2 mm de espessura. Após o endurecimento (20 h a 40°C, a seguir 3 dias sob temperatura ambiente) foi obtido um material sintético transparente, homogêneo. A dureza shore-D não pôde ser determinada, uma vez que o corpo de teste era nitidamente muito macio.

c) Preparação de uma composição a partir do poliisocianato sem grupos alofanato de a), um outro poliisocianato e uma diamina aromática:

15 30 partes em peso do pré-polímero preparado segundo a) do exemplo de comparação 1 foram misturadas com 20 partes em peso de Desmodur N 3400 e 12,9 partes em peso de Ethacure 300 e vertidas para formar uma película de 2 mm de espessura. Após endurecimento (20 h a 40°C, 3 dias sob temperatura ambiente) foi obtido um material sintético totalmente opaco, não homogêneo.

20 Exceto a não homogeneidade do material sintético, foi obtido, além disso, somente uma dureza shore-D 38, isto é nitidamente menor que na composição 2 comparável do exemplo 2 (proporção em peso do poliisocianato em cada caso empregado para Desmodur N 3400, em ambos os casos 6:4).

25 EXEMPLO DE COMPARAÇÃO 2:

30 30 g de um alofanato, preparado a partir de um monoálcool de baixo peso molecular e HDI, com um teor NCO de 19,7% e uma viscosidade de 415 mPas, foram misturados com 14,3 g de Ethacure 300 (1 min de agitação) e a seguir vertidos para formar uma placa com 3 mm de espessura. Após 2 h sob temperatura ambiente e 20 h a 40°C, foi obtido um material sintético do qual não pôde ser medida a dilatação ou a resistência à tração em virtude de sua elevada fragilidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Composições contendo

A) um pré-polímero de poliisocianato que apresenta grupos poli-éter ligados por grupos alofanato e

5 B) poliaminas com pelo menos dois grupos amino primários, bem como

C) eventualmente outros poliisocianatos.

2. Composições de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas pelo fato de que os alofanatos empregados em A) são preparados reagindo-
10 se

A1) um ou mais poliisocianatos alifáticos e/ou cicloalifáticos com

A2) um ou mais compostos polihidróxi, sendo que pelo menos um é um poliéter polioliol,

15 para formar um pré-polímero de poliuretano NCO funcional e cujos grupos uretano assim formados são, a seguir, parcial ou totalmente alofanatizados com adição de

A3) poliisocianatos, que podem ser diferentes daqueles de A1) e

20 A4) catalisadores

A5) eventualmente estabilizadores.

3. Composições de acordo com a reivindicação 2, caracterizadas pelo fato de que na preparação dos alofanatos empregados em A), nos componentes A1) e A3) são empregados como poliisocianatos, hexanodiisocianato (hexametenodiisocianato, HDI), 4,4'-metilenobis(ciclohexil-
25 isocianato) e/ou 3,5,5-trimetil-1-isocianato-3-isocianatometilciclohexano (isoforondiisocianato, IPDI).

4. Composições de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizadas pelo fato de que em A1) e A3) são empregados poliisocianatos do
30 mesmo tipo.

5. Composições de acordo com uma das reivindicações 2 até 4, caracterizadas pelo fato de que para alofanatização, compostos de zinco (II)

são empregados em A4) como catalisadores.

5 6. Composições de acordo com a reivindicação 5, caracterizadas pelo fato de que como compostos de zinco(II) são empregados zinco(II)bis(2-etilhexanoato), Zn(II)bis(n-octoato), Zn(II)bis(estearato) ou suas misturas.

10 7. Composições de acordo com uma das reivindicações 2 até 6, caracterizadas pelo fato de que em A2) são empregados exclusivamente poliéter polióis, apresentando pesos moleculares médios M_n de 2000 até 6000 g/mol, uma funcionalidade OH média $\geq 1,95$ e um grau de grupos finais insaturados menor ou igual a 0,01 meq/g segundo ASTM D2849-69.

8. Composições de acordo com uma das reivindicações 2 até 7, caracterizadas pelo fato de que a proporção molar dos grupos OH dos compostos do componente A2) para os grupos NCO dos poliisocianatos de A1) e A3) perfaz 1:2 até 1:10.

15 9. Composições de acordo com uma das reivindicações 2 até 8, caracterizadas pelo fato de que em A5) são empregados como estabilizadores, ácidos orgânicos ou inorgânicos, halogenetos de ácidos ou ésteres.

20 10. Composições de acordo com uma das reivindicações 1 até 9, caracterizadas pelo fato de que em B) são empregadas diaminas aromáticas com grupos amino primários.

11. Revestimentos obteníveis de sistemas de revestimento de dois componentes de acordo com uma das reivindicações 1 até 10.

12. Substratos revestidos com revestimentos de acordo com a reivindicação 11.

RESUMO

Patente de Invenção: "**COMPOSIÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE POLIURÉIA**".

5 A presente invenção refere-se a novas composições contendo poliisocianatos com grupos alofanato e poliaminas, de preferência diaminas aromáticas e eventualmente outros poliisocianatos apresentando grupos uretodiona, bem como ao seu uso para preparação de revestimentos de poliuréia com endurecimento rápido.