

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

(21) **PI 0713991-8 A2**

(22) Data de Depósito: 29/06/2007
(43) Data da Publicação: 21/11/2012
(RPI 2185)



(51) *Int.Cl.:*
C08G 18/12
C08G 18/75
C08G 18/48
C09D 175/00

(54) **Título:** REVESTIMENTO DE POLIURETANA LIVRE DE VOX OU POBRE EM VOC

(30) **Prioridade Unionista:** 30/06/2006 EP 06 116396.0

(73) **Titular(es):** Sika Technology AG

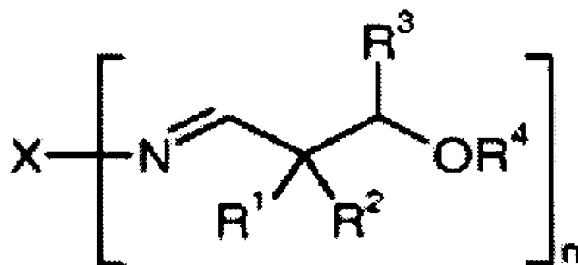
(72) **Inventor(es):** Burkhard Walther, Carsten Zilg, Norman Blank, Susanne Strauss, Urs Burckhardt

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007056599 de 29/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/000831 de 03/01/2008

(57) **Resumo:** REVESTIMENTOS DE POLIURETANA LIVRE DE VOC OU POBRE EM VOC. A presente invenção refere-se a compostos de endurecimento com umidade contendo pelo menos um polímero de poliuretana, P, exibindo um grupo isocianato, pelo menos uma polialdimina ALD da fórmula (I) de pelo menos 22% em peso, em relação à soma dos componentes do composto que contém o grupo isocianato, assim como, se necessário, um oligômero de poliisocianato OP. O composto de endurecimento com umidade é particularmente adequado para prover revestimentos. O uso das iminas torna possível compostos livres de VOC ou pobres em VOC, o que é uma vantagem substancial para aplicações internas.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"REVESTIMENTO DE POLIURETANA LIVRE DE VOC OU POBRE EM VOC"**.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao campo de composições de poliuretana curáveis com umidade de um componente, e também a seu uso, especialmente como um revestimento elástico.

Descrição da Técnica Anterior

Composições de poliuretano curáveis com umidade de um componente e seu uso como revestimentos elásticos são conhecidos. Essas composições são baseadas em oligômeros e/ou polímeros contendo grupos isocianato e têm uma viscosidade intrínseca relativamente alta. De modo a alcançar boas propriedades de processamento, especialmente uma alta fluidez, significativas quantidades de solventes orgânicos voláteis são comumente adicionadas às composições, tipicamente entre 10% e 20% em peso. De modo a conseguir que essas composições curem sem formar bolhas, estas são geralmente também misturadas junto com os assim chamados "agentes de cura latentes", esses são substâncias que somente quando úmidas, em uma reação de hidrólise, liberam o agente de cura real, o qual geralmente contém grupos amina e/ou grupos álcool, e então reagem com os grupos isocianato sem a formação de gás dióxido de carbono. Muitos desses agentes de cura latentes reduzem a estabilidade a armazenagem das composições e no curso da reação de cura liberam aldeídos intensamente odorosos e voláteis, tal como isobutiraldeído ou benzaldeído. A aplicação de uma composição deste tipo a uma superfície lisa, na forma de um revestimento, causa a liberação de grandes quantidades de compostos orgânicos voláteis (VOC), resultando em uma intensa formação de odor e tendo a capacidade de afastar usuários e/ou residentes e prejudicar a saúde. A aplicação em espaços internos não é uma opção na maioria dos casos. A crescente regulação da liberação de VOC está adicionalmente restringindo o uso de tais composições, e tornando-as mais caras. Redução do teor de VOC, por exemplo, ao substituir solventes mais voláteis por solventes menos voláteis, ou por meio de plastificantes, leva geralmente a revestimentos com

propriedades inadequadas, particularmente com relação à dureza e resistência.

Os revestimentos de poliuretana com pouco ou sem VOC existentes são, portanto, em regra geral, formulações com dois componentes.

5 Como um resultado de seu nível comparativamente alto de componentes reativos monoméricos ou oligoméricos, de peso molecular comparativamente baixo, eles têm uma viscosidade significativamente mais baixa e podem, portanto, ser processados efetivamente mesmo sem a adição de VOC. Uma pré-condição para o sistema de dois componentes, no entanto, é que a mistura dos dois componentes seja completa e que a razão da mistura e seu tempo de processamento sejam preservados; se não, o revestimento obtido é mecanicamente inadequado ou não-resistente, não-homogêneo e irregular em sua cura através do volume. Se adequar a estas condições é frequentemente problemático na prática, e é por isso que sistemas com um componente são preferidos pelo usuário.

10

15

O WO 2004/013200 A1 descreve composições de poliuretana curáveis sem odor, com um componente, compreendendo polialdiminas específicas sem odor. Estas composições têm uma viscosidade intrínseca alta.

Sumário da Invenção

20 É um objetivo da presente invenção, portanto, prover uma composição de um componente, sem VOC ou com pouco VOC, que possa ser usada como um revestimento de poliuretano elástico, que tenha boa estabilidade em armazenagem e cuja viscosidade seja suficientemente baixa para mostrar boas propriedades de processamento, que cure sob a influência de

25 umidade sem o odor fétido, e que quando no estado curado possua dureza suficientemente alta em tandem com boa elasticidade.

Verificou-se que a composição de acordo com a reivindicação 1 exibe as propriedades desejadas.

Surpreendentemente, como um resultado do alto nível das polialdiminas sem cheiro específicas, a composição é diluída de tal modo que, mesmo sem mais adições de diluentes, tal como solventes orgânicos voláteis, ela possui boas propriedades de processamento, em particular uma alta

30

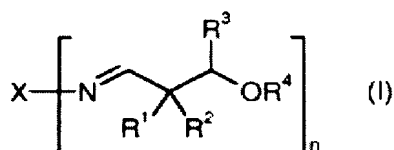
fluidez, e é notavelmente adequada para aplicação como um revestimento de poliuretana elástico, especialmente como revestimento para piso.

Descrição das Modalidades Preferidas

A presente invenção pode prover uma composição curável com
5 umidade compreendendo

a) pelo menos um polímero de poliuretana P contendo grupos isocianato,

b) pelo menos uma polialdimina ALD da fórmula (I), e



c) opcionalmente, um poliisocianato oligomérico OP.

Na fórmula (I), X é o radical orgânico de uma poliamina n-
10 funcional tendo um peso molecular de não mais do que 300 g/mol, seguindo a remoção de todos os grupos NH_2 , e este radical orgânico não contém quaisquer porções que na ausência de água são reativas com grupos isocianato, especialmente quaisquer grupos hidroxila, quaisquer grupos amino
15 secundários, quaisquer grupos uréia e quaisquer outros grupos com hidrogênio ativo.

n é 2 ou 3 ou 4.

R^1 e R^2 independentemente um do outro

ou são, cada um, um radical hidrocarbono monovalente tendo 1
20 a 12 átomos de C,

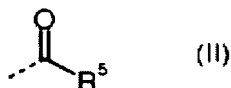
ou juntos são um radical hidrocarbono divalente tendo 4 a 20 átomos de C que é parte de um anel carbocíclico não-substituído ou substituído tendo 5 a 8, preferivelmente 6, átomos de C

R^3 é um átomo de hidrogênio ou é um grupo alquila ou arilalqui-
25 la.

R^4

ou é um radical hidrocarbono que tem 11 a 30 átomos C e opcionalmente contém heteroátomos,

ou é um radical da fórmula (II)



onde R^5

alternativamente é um radical alquila linear ou ramificado tendo 11 a 30 átomos C, opcionalmente com frações cíclicas e opcionalmente com pelo menos um heteroátomo, especialmente oxigênio na forma de grupos éter, éster ou aldeído,

ou é um radical hidrocarbono linear ou ramificado, unicamente ou multiplamente insaturado, tendo 11 a 30 átomos de C,

ou é um anel com 5 ou 6 membros não-substituído ou substituído, aromático ou heteroaromático.

A fração da polialdimina ALD é ao menos 22% em peso, de preferência pelo menos 25% em peso, mais particularmente pelo menos 30% em peso, baseada na soma dos constituintes da composição que contêm grupos isocianato.

A composição curável com umidade é especialmente adequada como um revestimento elástico sem VOC ou com pouco VOC, curável sem cheiro, de autonivelamento, de preferência para pisos.

O termo "polímero" no presente documento abrange por um lado uma coleção de macromoléculas que, embora sendo quimicamente uniformes, diferem em relação ao grau de polimerização, massa molecular e comprimento de cadeia, e preparadas por meio de uma reação de polimerização (polimerização por adição, poliadição, policondensação). Por outro lado, o termo também abrange derivados de tal coleção de macromoléculas de reações de polimerização, em outras palavras compostos que foram obtidos através de reações, tal como adições ou substituições, por exemplo, de grupos funcionais em macromoléculas existentes e que podem ser quimicamente uniformes ou quimicamente não-uniformes. O termo ainda abrange os assim chamados pré-polímeros, em outras palavras pré-adutos oligoméricos reativos cujos grupos funcionais participaram na síntese das macromoléculas.

O termo "polímero de poliuretana" abrange todos os polímeros

que são preparados pelo processo conhecido como processo de poliadição de diisocianato. Este também inclui aqueles polímeros que são virtualmente ou inteiramente livres de grupos uretana. Exemplos de polímeros de poliuretana são poliéter-poliuretanos, poliéster-poliuretanos, poliéter-poliuréias, poliuréias, poliéster-poliuréias, poliisocianuratos e policarbodiimidas.

A "poliamina", aqui e abaixo, identifica poliaminas primárias alifáticas, isto é, poliaminas tendo exclusivamente grupos amino primários (grupos NH_2) que são anexados a um radical alifático ou cicloalifático, arilalifático que opcionalmente contém heteroátomos. Eles são então diferentes das poliaminas primárias aromáticas que contêm grupos NH_2 ligados a um radical aromático ou heteroaromático, tal como diaminotolueno, por exemplo.

O termo "composto orgânico volátil", abreviado como "VOC", é um composto tendo uma pressão de vapor de pelo menos 0,01 que kilopascal a 293,15 kelvin.

O termo "solvente" entende-se como um composto orgânico líquido volátil, em outras palavras um VOC, onde um polímero de poliuretana que contém grupos isocianato é solúvel, e o qual não contém quaisquer grupos reagentes com grupos isocianato, mais particularmente quaisquer grupos hidroxila, grupos amino, grupos uréia ou outros grupos com hidrogênio ativo.

Os termos "revestimento" e "cobertura" são usados para composições de polímero curáveis que foram aplicadas bidimensionalmente e com uma espessura de película de pelo menos 0.1, de preferência 0.5mm, mais particularmente 1-2 mm.

A composição curável com umidade compreende pelo menos um polímero de poliuretana P contendo grupos isocianato.

O polímero de poliuretana P é obtível, por exemplo, a partir da reação de pelo menos um poliisocianato com ao menos um poliálcool. Esta reação pode acontecer pelo poliálcool e poliisocianato sendo reagidos por técnicas típicas, a temperaturas de 50°C a 100°C, por exemplo, onde apropriados com o uso constante de catalisadores adequados, o poliisocianato sendo medido de modo tal que seus grupos isocianato estejam presentes em um

excesso estequiométrico em relação aos grupos hidroxila do polioli. Vantajosamente, o poliisocianato é medido de modo a se observar uma razão de NCO/OH de 1,5 a 5, mais particularmente de 1,8 a 3. A razão de NCO/OH aqui significa a razão de grupos isocianato empregados para número de grupos hidroxila empregado. Preferivelmente, após todos os grupos hidroxila do polioli terem reagido, um teor de 0,5% a 15% em peso de grupo isocianato livre, preferivelmente 3,5% a 10% em peso, permanece no polímero de poliuretana P.

Exemplos de polióis que podem ser usados para a preparação de um polímero de poliuretana P são os polióis comuns comercialmente ou suas misturas que seguem:

- polioxialquilenopolióis , também chamados polieterpolióis ou oligoeteróis, os quais são produtos de polimerização de óxido de etileno, óxido de 1,2-propileno, óxido de 1,2 – 2,3-butileno, tetraidrofurano ou suas misturas, possivelmente polimerizados por meio de uma molécula iniciadora tendo dois ou mais átomos de hidrogênio ativos, tal como água, amônia ou compostos tendo dois ou mais grupos OH ou NH tal como 1,2-etanodiol, 1,2- e 1,3-propanodiol, neopentil glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, os dipropilenos glicóis e tripropileno glicóis isoméricos, os butanodióis isoméricos, pentanodióis, hexanodióis, heptanodióis , octanodióis, nonanodióis, decanodióis, undecanodióis, 1,3 – e 1,4-ciclohexanodimetanol, bisfenol A, bisfenol hidrogenado A , 1,1,1-trimetiloletoano, 1,1,1-trimetilolpropano, glicerol, anilina, e também misturas dos compostos acima mencionados. Pode ser feito uso de ambos polioxialquilenopolióis que têm um baixo grau de insaturação (medido de acordo com ASTM D-2849-69 e descrito em miliequivalentes de insaturação por grama de polioli (meq/g)), preparados, por exemplo, com a ajuda dos quais são conhecidos como catalisadores complexos de cianida de metal duplos (catalisadores DMC), e de polioxialquilenopolióis tendo um grau maior de insaturação, preparados, por exemplo, por meio de catalisadores aniônicos tal como NaOH, KOH, CsOH, ou alcóxidos de metal alcalino.

Adequabilidade particular é possuída pelos polioxialquilenodióis ou polioxialquilenotrióis, mais particularmente polioxipropilenodióis ou polio-

xipropilenotrióis.

Especialmente adequados são polioxialquilenodióis ou polioxialquilenotrióis tendo baixa viscosidade e tendo um peso molecular na faixa de 400-8000 g/mol.

5 Do mesmo modo, particularmente adequados são os politetraidrofuranos, pela sua boa estabilidade à luz.

Do mesmo modo particularmente adequados são os assim conhecidos polioxipropilenopolióis terminados em óxido de etileno ("capeados na extremidade-EO", capeado na extremidade com óxido de etileno). Os últimos são polioxipropileno-polioxietileno-polióis que são obtidos, por exemplo, ao submeter polioxipropilenopolióis puros, mais particularmente polioxipropilenodióis e -trióis, após o término da reação de polipropoxilação, a mais alcoxilação com óxido de etileno e que como um resultado contêm grupos hidroxila primários.

15 - Polieterpolióis enxertados com estireno-acrilonitrila ou metacrilato de acrilonitril-metila.

- Poliesterpolióis, também chamados oligoesteróis, preparados, por exemplo, a partir de alcoóis diídricos ou triídricos tal como, por exemplo, 1,2-etanodiol, dietileno glicol, 1,2-propanodiol, dipropileno glicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentil glicol, glicerol, 1,1,1-trimetilolpropano ou misturas dos alcoóis acima mencionados com ácidos dicarboxílicos orgânicos ou seus anidridos ou ésteres tais como, por exemplo, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido dodecanodicarboxílico, ácido maléico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico e ácido hexaidroftálico ou misturas dos ácidos acima mencionados, e também poliésterpolióis formados a partir das lactonas tal como ϵ -caprolactona, por exemplo.

- Policarbonatopolióis do tipo obtenível ao se reagir, por exemplo, os alcoóis acima mencionados – aqueles usados para sintetizar os poliesterpolióis – com carbonatos de dialquila, carbonatos de diarila ou fosgênio.

- Poliacrilatopolióis e polimetacrilatopolióis.

- Poliidrocarbonopolióis, também chamados oligoidrocarbonóis,

tais como, por exemplo, copolímeros de etileno-propileno poliidroxi-funcionais, etileno-butileno ou etileno-propileno-dieno, do tipo preparado, por exemplo pela empresa Kraton Polymers, ou copolímeros de dienos poliidroxi-funcionais tal como 1,3-butanodieno ou misturas de dieno e monômeros de vinila tal como estireno, acrilonitrila ou isobutileno, ou polibutadieno poliídi-
 5 poliidroxi-funcionais, tal como aqueles, por exemplo, que são preparados pela copolimerização de 1,3-butadieno e alil álcool e que podem também ter sido hidrogenados.

- Copolímeros de acrilonitrila/polibutadieno poliidroxi-funcionais do tipo preparável, por exemplo, a partir de epóxidos, ou amino alcoóis e copolímeros de acrilonitrila/polibutadieno (disponíveis comercialmente sob o nome Hycar[®] CTBN da Noveon).

Esses poliídi-
 15 g/mol, e mais preferivelmente tem uma funcionalidade OH média na faixa de 1,7 a 3.

Além desses poliídi-
 20 quantidades de alcoóis diídricos ou poliídricos de baixo peso molecular tal como, por exemplo, de 1,2-etanodiol, 1,3- e 1,4-butanodiol, 1,2- e 1,3- propanodiol, neopentil glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, os dipropileno glicóis e tripropileno glicóis isoméricos, os pentanodiolídi-
 25 tol, alcoóis de açúcar tal como xilitol, sorbitol, ou manitol, açúcares tal como sacarose, outros alcoóis poliídricos, produtos de alcoxilação de massa molecular baixa dos alcoóis diídricos ou poliídricos acima mencionados, e também misturas dos alcoóis acima mencionados, na preparação de polímero de poliuretana P. Pequenas quantidades de poliídi-
 30 OH média de mais do que 3 podem também ser usadas, exemplos destes sendo os poliídi-
 sendo os poliídi-
 sendo os poliídi-

Como poliisocianatos para a preparação de um polímero de po-

liuretana P é possível usar poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos ou aromáticos, comercialmente disponíveis, mais particularmente diisocianatos, exemplos sendo os seguintes:

diisocianatos tendo grupos isocianatos ligados a em cada caso um átomo de C alifático, cicloalifático ou aralifático, também chamado "diisocianatos alifáticos", tal como diisocianato de 1,6-hexametileno (HDI), 1,5-diisocianato de 2-metilpentametileno, diisocianato de 2,2,4- e 2,4,4-trimetil-1,6-hexametileno (TMDI), diisocianato de 1,12-dodecametileno, diisocianato de lisina e diisocianato de éster de lisina, 1,3- e 1,4-diisocianato de cicloexano e quaisquer misturas desejadas destes isômeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilcicloexano (i.e, diisocianato de isoforona ou IPDI), diisocianato de peridro-2,4- e -4-4-difenilmetano (HMDI), 1,4,-diisocianato-2,2,6-trimetilcicloexano (TMCDI), 1,3- e 1,4-bis(isocianatometil)cicloexano, diisocianato de m- e p-xilileno (m e p-XDI), diisocianato de m- e p-tetrametil-1,3- e 1,4-xilileno (m e p-TMXDI), bis(1-isocianato-1-metiletil)naftaleno; e também diisocianatos contendo grupos isocianato ligados a em cada caso um átomo de C aromático, também chamados "diisocianatos aromáticos", tal como 2,4- e 2,6-tolileno diisocianato e quaisquer misturas desejadas destes isômeros (TDI), 4,4-, 2,4-, e 2,2- difenilmetano diisocianato e quaisquer misturas desejadas destes isômeros (MDI), 1,3- e 1,4-fenileno diisocianato, 2,3,5,6-tetrametil-1,4-diisocianatobenzeno, naftaleno 1,5-diisocianato (NDI), 3,3-dimetil-4,4-diisocianatobifenila (TODI), oligômeros e polímeros dos isocianatos acima mencionados , e também quaisquer misturas desejadas dos isocianatos acima mencionados.

Para a formulação de revestimentos estáveis à luz, diisocianatos alifáticos são preferidos, especialmente HDI e IPDI.

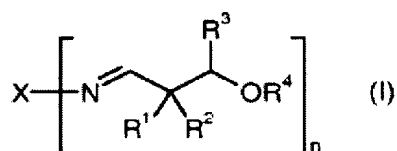
Os mais preferidos entre os diisocianatos aromáticos estão os MDI e TDI.

Os polióis e poliisocianatos são escolhidos de modo que um polímero de poliuretana P formado a partir deles tem uma baixa viscosidade. Um polímero de poliuretana P de baixa viscosidade é especialmente adequado para se obter revestimentos com alta fluidez. Uma "viscosidade baixa"

significa aqui uma viscosidade de não mais do que 25 Pa.s, mais particularmente de não mais do que 20 Pa.s, preferivelmente não mais do que 15 Pa.s, a 20°C.

Tipicamente o polímero de poliuretana P está presente em uma
5 quantidade de 10% - 80% em peso, preferivelmente em uma quantidade de 15% - 70% em peso, baseado na composição total.

A composição curável com umidade compreende além do polí-
mero de poliuretana P pelo menos uma polialdimina ALD da fórmula (I) em
uma quantidade de pelo menos 22%, preferivelmente pelo menos 25%, mais
10 preferivelmente 30% em peso, baseado na soma do peso de todos os cons-
tituintes da composição que contêm grupos isocianato.



Na fórmula (I), X é um radical orgânico de uma poliamina n-
funcional tendo um peso molecular de não mais do que 300 g/mol, seguindo
a remoção de todos os grupos NH₂, este radical orgânico não contém quais-
15 quer porções que na ausência de água são reativas com grupos isocianato,
em particulares quaisquer grupos hidroxila, quaisquer grupos amino secun-
dário, quaisquer grupos uréia e quaisquer outros grupos com hidrogênio ati-
vo.

Preferivelmente X é um radical hidrocarbono, que é opcional-
20 mente substituído e que opcionalmente contém heteroátomos, mais particu-
larmente na forma de éter oxigênio, nitrogênio amina terciário ou enxofre
tioéter.

n é 2 ou 3 ou 4, preferivelmente 2 ou 3, com mais preferência 2.

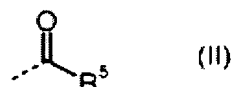
R¹ e R² são independentes um do outro, primeiro, cada um, um
25 radical hidrocarbono monovalente tendo 1 a 12 átomos de C,

Em segundo lugar R¹ e R² podem juntos ser um radical hidro-
carboneto bivalente tendo 4 a 20 átomos de C que é parte de um anel car-
bocíclico não-substituído ou substituídos tendo 5 a 8, preferivelmente 6 áto-

mos de C.

R^3 é um átomo de hidrogênio ou é um grupo alquila ou arilalquila. Preferivelmente, R^3 é um átomo de hidrogênio

- 5 R^4 é ou um radical hidrocarbono que tem 11 a 30 átomos de C e
opcionalmente contem heteroátomos,
ou é um radical da fórmula (II)



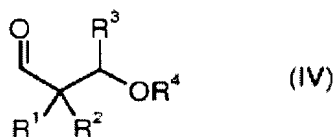
onde existem 3 possibilidades para o radical R^5 .

- 10 Primeiramente R^5 pode ser um radical alquila linear ou ramificado tendo 11 a 30 átomos de C, onde frações cíclicas apropriadas, e opcionalmente com pelo menos um heteroátomo, mais particularmente oxigênio na forma de grupos éter, éster ou aldeído.

Em segundo lugar, R^5 pode ser um radical hidrocarbono linear ou ramificado unicamente ou multiplamente insaturado tendo 11 a 30 átomos de C.

- 15 Em terceiro lugar, R^5 pode ser um anel com 5 ou 6 membros aromático ou heteroaromático, não-substituído ou substituído.

- A polialdimina ALD é obtenível através de uma reação de condensação, com eliminação de água, entre uma poliamina da fórmula (III) e um aldeído da fórmula (IV), onde X, n, e R^1 , R^2 , R^3 e R^4 têm as definições
20 mostradas acima. Nesta reação o aldeído da fórmula (IV) é usado estequiometricamente ou em um excesso estequiométrico em relação aos grupos amino da poliamina da fórmula (III).



Poliaminas da fórmula (III) são poliaminas tendo dois, três ou quatro grupos amino alifáticos primários e tendo um peso molecular, onde

apropriado um peso molecular médio, de não mais do que 300 g/mol , preferivelmente não mais do que 250 g/mol, com mais preferência de não mais do que 200 g/mol. O radical X não contém quaisquer porções que na ausência de água são reagidas com grupo isocianato; em particular, X não contém
 5 quaisquer grupos hidroxila, quaisquer grupos amino secundários, quaisquer grupos uréia e quaisquer outros grupos com hidrogênio ativo.

Um revestimento elástico, especialmente uma cobertura de piso, de boa qualidade deve ter em seu estado curado uma dureza relativamente alta. Através de uso de quantidades bem poucas de poliaminas da fórmula
 10 (III), com peso molecular de não mais do que 300 g/mol, preferivelmente não mais do que 250 g/mol, com mais preferência não mais do que 200 g/mol, a cura da composição produz segmentos duros com grupos uréia posicionados próximos uns aos outros, e isto resulta, com pouco estiramento, em um módulo de elasticidade relativamente alto e então uma dureza relativamente
 15 alta. Quando poliaminas com um peso molecular maior do que 300 g/mol são empregadas , a dureza alta desejada para os revestimentos do piso não é geralmente alcançada. Poliaminas particularmente adequadas para obter um alto grau de dureza são diaminas cicloalifáticas, e também diaminas alifáticas tendo uma cadeia de alquilenos não-substituída, de número par, entre
 20 os grupos amino.

Exemplos de poliaminas adequadas da fórmula (III) são poliaminas alifáticas tal como etilenodiamina, 1,2- e 1,3-propanodiamina, 2-metil-1,2-propanodiamina, 2,2-dimetil-1,3-propanodiamina, 1,3- e 1,4-butanodiamina, 1,3- e 1,5-pentanodiamina, 1,6-hexametilenodiamina, 2,2,4- e
 25 2,4,4-trimetilhexanometilenodiamina e suas misturas, 1,7-heptanodiamina, 1,8-octanodiamina, 4-aminometil-1,8-octanodiamina, 1,9- nonanodiamina, 1,10-decanodiamina, 1,11-undecanodiamina, 1,12-dodecanodiamina, metil bis(3-aminopropil)amina, 1,5-diamino-2-metilpentano (MPMD), 1,3-diaminopentano (DAMP) , 2,5-dimetil-1,6-hexametilenodiamina, poliaminas cicloalifáticas tal
 30 como 1,3- e 1,4-diaminocicloexano, bis(4-aminocicloexil)metano, bis(4-amino-3-metilcicloexil)metano, bis(4-amino-3-etilcicloexil)metano, bis(4-amino-3,5-dimetilcicloexil)metano, 1-amino-3-aminometil-3,5,5-

trimetilcicloexano (isto é, isoforonadiamina ou IPDA), 2- e 4-metil-1,3-diaminocicloexano e suas misturas, 1,3- e 1,4-bis(aminometil)cicloexano, 1-cicloexilamino-3-aminopropano, 2,5(2,6)-bis(aminometil)biciclo[2.2.1]heptano (NBDA), 3(4),8(9)-bis(aminometil)triciclo[5.2.1.0^{2,6}]decano, 1,4-diamino-
 5 2,2,6-trimetilcicloexano (TMCD), 3,9-bis(3-aminopropil)-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano, 1,3- e 1,4-xililenodiamina, poliaminas alifáticas contendo grupos éter tal como bis(2-aminoetil) éter, 4,7-dioxodecano-1,10-diamina, 4,9-dioxadodecano-1,12,-diamina, polioxialquileno-poliaminas tendo teoricamente dois ou três grupos amino, exemplos sendo Jeffamine[®] D-
 10 230, Jeffamine[®] XTJ-504 (trietileno glicol diamina) e Jeffamine[®] XTJ-511 (todos os três do grupo Huntsman Chemicals). As polioxialquileno-poliaminas tendo teoricamente dois ou três grupos amino são de cadeia curta e então têm um peso molecular de menos do que o máximo de 300 g/mol.

Poliaminas preferidas da fórmula (III) são 1,6-
 15 hexametilenodiamina, MPMD, DAMP, IPDA, 4-aminometil-1,8-octanodiamina, 1,3-xililenodiamina, 1,3-bis(aminometil)cicloexano, bis(4-aminocicloexil)metano, bis(4-amino-3-metilcicloexil)metano, 3(4),8(9)-bis(aminometil)triciclo[5.2.1.0^{2,6}]decano, 1,4-diamino-2,2,6-trimetilcicloexano e também as polioxialquileno-diaminas Jeffamine[®] D-230 de cadeia curta
 20 (CAS nº 9046-10-0) e Jeffamine[®] XTJ-504 (CAS Nº 929-59-9) e também, em particular, misturas de duas ou mais das poliaminas acima mencionadas.

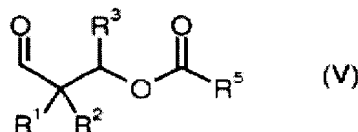
É dada preferência particular a 1,6-hexametilenodiamina.

Uma polialdimina ALD é preparada usando aldeídos da fórmula (IV). Uma característica desses aldeídos é que seus radicais R¹, R², R³ e R⁴
 25 não contêm quaisquer porções que na ausência de água são reagidas com grupo isocianato; em particular, R¹, R², R³ e R⁴ não contêm quaisquer grupos hidroxila, grupos amino secundários, grupos uréia e outros grupos com hidrogênio ativo.

Aldeídos adequados da fórmula (IV) são em uma primeira moda-
 30 lidade aldeídos que carregam como radical R⁴ um radical hidrocarbono que tem 11 a 30 átomos de carbono e opcionalmente contém heteroátomos. Eles constituem éteres 3-hidroxialdeídos 2-2-substituídos alifáticos, aralifáticos ou

cicloalifáticos com alcoóis de cadeia longa tal como álcoois graxos, por exemplo, 3-hidroxi aldeídos 2,2-dissubstituídos adequados são obteníveis por sua vez a partir de reações com aldol, especialmente reações aldol cruzadas, entre aldeídos alifáticos primários ou secundários, especialmente formaldeído, e aldeídos cicloalifáticos secundários ou aralifáticos secundários, e secundários alifáticos, tal como 2-metilbutiraldeído, 2-etilbutiraldeído, 2-metilvaleraldeído, 2-etilcaproaldeído, ciclopentanocarboxaldeído, ciclohexanocarboxaldeído, 1,2,3,6-tetraidrobenzaldeído, 2-metil-3-fenilpropionaldeído, 2-fenilpropionaldeído (hidratropaldeído) ou difenilacetaldeído. Exemplos a ser mencionados incluem 2,2-dimetil-3-lauroxipropanal e 2,2-dimetil-3-estearoxipropanal.

Aldeídos adequados da fórmula (IV) em uma segunda modalidade são compostos da fórmula (V),



onde R^1 , R^2 , R^3 e R^5 têm as definições já mencionadas.

Compostos da fórmula (V) constituem ésteres dos 3-hidroxi aldeídos 2,2-dissubstituídos acima descritos, tal como, por exemplo, 2,2-dimetil-3-hidroxipropanal, 2-hidroximetil-2-metilbutanal, 2-hidroximetil-2-etilbutanal, 2-hidroximetil-2-metilpentanal, 2-hidroximetil-etilexanal, 1-hidroximetilciclopentanocarboxaldeído, 1-hidroximetilciclohexanocarboxaldeído, 1-hidroximetilcicloex-3-enocarboxaldeído, 2-hidroximetil-2-metil-3-fenilpropanal, 3-hidróxi-2-metil-2-fenilpropanal e 3-hidróxi-2,2-difenilpropanal, com ácidos carboxílicos adequados.

Exemplos de ácidos carboxílicos adequados são primeiramente ácidos carboxílicos alifáticos tendo pelo menos 12 átomos de carbono, tal como ácido láurico, ácido tridecanóico, ácido mirístico, ácido pentadecanóico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido nonadecanóico, ácido araquídico, ácido palmitoléico, ácido oléico, ácido erúico, ácido linoléico, ácido linolênico, ácido elaeosteárico, ácido araquidônico, ácidos graxos da saponificação industrial de óleos naturais e gorduras tal como óleo de

semente de colza, óleo de girassol, óleo de semente de linhaça, óleo de oliva, óleo de coco, óleo de semente de palma, óleo de palma, por exemplo, e também misturas técnicas de ácidos graxos que incluem tais ácidos. Tais ácidos carboxílicos são, em segundo lugar, ácidos carboxílicos aromáticos, exemplos sendo ácido benzóico os ou ácidos tolílicos em posição isomérica, ácidos etil- ou isopropil- ou terc-butil- ou metóxi- ou nitrobenzóicos.

Aldeídos preferidos da fórmula (V) são 2,2-dimetil-3-lauroiloxipropanal, 2,2-dimetil-3-miristoiloxipropanal, 2,2-dimetil-3-palmitoiloxipropanal, 2,2-dimetil-3-estearoiloxipropanal e 2,2-dimetil-3-benzoiloxipropanal, e também ésteres análogos dos outros 3-hidroxialdeídos 2,2-dissubstituídos.

Em uma modalidade particularmente preferida, R^4 é um radical da fórmula (II) onde R^5 é selecionado do grupo que consiste em fenila e grupos alquila C_{11} , C_{13} , C_{15} e C_{17} .

É dada preferência particular a 2,2-dimetil-3-lauroiloxipropanal.

Em um método de preparação preferido de um aldeído da fórmula (V), 3-hidroxialdeído 2,2-dissubstituído, 2,2-dimetil-3-hidroxipropanal, por exemplo, que pode ser preparado, por exemplo, a partir de formaldeído (ou paraformaldeído) e isobutiraldeído, onde apropriado *in situ*, é reagido com um ácido carboxílico para dar o éster correspondente. Esta esterificação pode acontecer sem o uso de solventes através de métodos conhecidos, como descrito, por exemplo, em Houben-Weyl, "Methoden der Organischen Chemie", Vol VIII, páginas 516-528.

Também é possível preparar aldeídos da fórmula (V) ao realizar a esterificação de um 3-hidroxialdeído 2,2-dissubstituído usando um ácido dicarboxílico alifático ou cicloalifático, tal como ácido succínico, ácido adípico ou ácido sebácico, por exemplo. Dialdeídos alifáticos ou cicloalifáticos correspondentes são obtidos desta maneira.

Como a polialdimina ALD é possível usar misturas de polialdiminas diferentes, incluindo, em particular misturas de diferentes polialdiminas formadas a partir de diferentes polialdiminas da fórmula (III) e aldeídos semelhantes ou diferentes da fórmula (IV) ou (V). Pode ser certamente vanta-

joso usar misturas de polialdiminas ALD formadas das misturas de poliaminas da fórmula (III) tendo valores de n diferentes.

Uma característica de polialdiminas ALD é que elas são incapazes de formar enaminas tautoméricas, já que lhes falta um substituinte de hidrogênio na posição α para o átomo de C do grupo imino. Junto com os polímeros de poliuretana P, aldiminas deste tipo formam misturas armazenáveis, mesmo na presença de grupos isocianato aromáticos altamente reativos tal como aqueles de TDI e MDI.

Uma característica adicional das polialdiminas ALD é que elas não têm cheiro, e também que o aldeído da fórmula (IV) ou (V) usado na sua preparação não tem cheiro.

Por uma substância "sem cheiro" entende-se uma substância que tem tão pouco cheiro que para a maioria dos seres humanos é impossível cheirar, em outras palavras não se percebe com o nariz.

Quando a composição cura, o aldeído usado para preparar a polialdimina ALD, isto é, um aldeído da fórmula (IV) ou (V), é liberado. Pela falta de cheiro das polialdiminas ALD e desses aldeídos, é possível obter composições de cura sem cheiro.

A quantidade de polialdimina ALD na composição curável com umidade é de pelo menos 22%, preferivelmente pelo menos 25%, mais preferivelmente pelo menos 30%, em peso, baseado na soma de todos os constituintes da composição que contêm grupos isocianato. Deve ser assegurado neste contexto que a polialdimina está presente em uma quantidade estequiométrica ou subestequiométrica, com relação aos grupos isocianato livres da composição, mais particularmente em uma quantidade de 0,3 a 1,0, preferivelmente de 0,4 a 0,9, mais particularmente de 0,4 a 0,8, equivalente de grupos aldimina por equivalente de grupos isocianato.

As polialdiminas ALD, que são geralmente líquidas na temperatura ambiente, diluem o polímero de poliuretana P surpreendentemente bem. O nível relativamente alto de polialdimina ALD na composição então leva a revestimentos tendo boas propriedades de processamento, em particular alta fluidez.

Além do polímero de poliuretana P e da polialdimina ALD, a composição curável com umidade pode compreender um poliisocianato oligomérico OP.

Adequabilidade como o poliisocianato oligomérico OP é possuída ambos pelos poliisocianatos oligoméricos alifáticos e pelos poliisocianatos oligoméricos aromáticos, e também formas alifáticas-aromáticas híbridas, os poliisocianatos oligoméricos alifáticos sendo preferidos. Poliisocianatos oligoméricos alifáticos adequados OP derivam, por exemplo, dos diisocianatos que seguem:

diisocianato de 1,6-hexametileno (HDI), 1,5-diisocianato de 2-metilpentametileno, diisocianato de 2,2,4- e 2,4,4-trimetil-1,6-hexametileno (TMDI), diisocianato de 1,12-dodecametileno, cicloexano-1,3- e 1,4-diisocianato e quaisquer misturas desejadas destes isômeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilcicloexano (i.e, diisocianato de isoforona ou IPDI), diisocianato de peridro-2,4'- e -4-4'-difenilmetano (HMDI), 1,4-diisocianato-2,2,6-trimetilcicloexano (TMCDI), diisocianato de m- e p-xilileno (XDI), diisocianato de 1,3- e 1,4-tetrametilxilileno (TMXDI), 1,3- e 1,4-bis(isocianatometil)cicloexano, e preferência HDI e IPDI.

Poliisocianatos oligoméricos aromáticos OP adequados são derivados dos mesmos diisocianatos aromáticos como já mencionado para a preparação de um polímero de poliuretana P.

Formas técnicas destes oligômeros geralmente constituem misturas de substâncias com graus diferentes de oligomerização e estruturas químicas. Adequabilidade é possuída por misturas técnicas de oligômeros que têm uma funcionalidade NCO média de preferência 2,4 a 4,0 e contêm, em particular, isocianurato, iminooxadiazinodiona, uretdiona, ou grupos biureto. Adicionalmente pode também haver grupos alofanato, carbodiimida, uretonimina ou oxadiazinetriona presentes.

Misturas de oligômero técnicas comercialmente disponíveis adequadas são biuretos de HDI, na forma, por exemplo, de Desmodur[®] N 100 e N 3200 (Bayer), Tolonate[®] HDB e HDB-LV (Rhodia) e Duranate[®] 24A-100 (Asahi Kasei); isocianuratos de HDI na forma, por exemplo, de Desmodur[®] N

3300, N 3600 e N 3790 BA (todos da Bayer), Tolonate[®] HDT, HDT-LV e HDT-LV2 (Rhodia), Duranate[®] TPA-100 e THA-100 (Asahi Kasei) e Coronate[®] HX (Poliuretana da Nippon); uretdionas de HDI, na forma, por exemplo, de Desmodur[®] N 3400 (Bayer); iminooxadiazinodionas de HDI, na forma de, por exemplo, Desmodur[®] XP 2410 (Bayer); alofanatos de HDI, na forma, por exemplo, de Desmodur[®] VP LS 2102 (Bayer), e também isocianuratos de IPDI, por exemplo em solução como Desmodur[®] Z 4470 (Bayer) ou em forma sólida como Vestanat[®] T1890/100 (Degussa).

É dada a preferência aos trímeros de HDI e/ou IPDI, especialmente os isocianuratos.

Uma mistura de oligômero técnica de diisocianatos aromáticos é isocianurato TDI, obténível, por exemplo, como Desmodur[®] IL (Bayer).

Da mesma forma, estão comercialmente disponíveis isocianuratos aromáticos-alifáticos mistos baseados em TDI/HDI, na forma, por exemplo, de Desmodur[®] HL (Bayer).

Geralmente o poliisocianato oligomérico OP está presente em uma quantidade de 0%-20%, preferivelmente em uma quantidade de 0,5%-20%, com mais preferência em uma quantidade de 1,0% - 15%, em peso, baseado na composição total.

A adição do poliisocianato oligomérico OP é vantajosa primeiro porque ela reduz mais a viscosidade da composição e segundo porque aumenta a dureza da composição curada por causa de seu alto teor de grupo isocianato e sua funcionalidade NCO média relativamente alta.

A composição curável com umidade vantajosamente não compreende nenhum solvente ou até no máximo 5% em peso de um solvente L, baseado na composição total.

Exemplos de solventes L adequados são cetonas tal como acetona, metil etil cetona, diisobutil cetona, acetilacetona, óxido de mesitila, cicloexona, e metilcicloexanona; ésteres, exemplos sendo acetatos tal como acetato de etila, acetato de propila e acetato de butila, formiatos, propionatos e malonatos tal como malonato de dietila; éteres tal como dialquil éteres, cetona éteres e éster éteres, exemplos sendo diisopropil éter, dietil éter, di-

butil éter, dietileno glicol dietil éter e etileno glicol dietil éter; hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos tal como tolueno, xileno, heptano, octano, e frações de petróleo tal como nafta, benzina, éter de petróleo e benzina; hidrocarbonos halogenados tal como cloreto de metileno, e lactamas N-alquiladas tal como N-metilpirrolidona, por exemplo.

É dada preferência a xileno, tolueno, benzina e frações de petróleo na faixa de ebulição entre 100 °C a 200°C.

Como um revestimento de piso autonivelável, a composição tem geralmente boas propriedades de processamento devido ao efeito diluente das polialdiminas ALD e à baixa viscosidade do polímero de poliuretana P mesmo sem solventes L. De modo a melhorar as propriedades de processamento ainda mais, no entanto, pode ser vantajoso adicionar pequenas quantidades, de até 5% em peso, dos solventes L acima mencionados.

A composição compreende vantajosamente pelo menos uma carga F. A carga F influencia não somente as propriedades reológicas da composição não-curada, mas também as propriedades mecânicas e a natureza superficial da composição curada. Cargas F adequadas são cargas orgânicas e inorgânicas como, por exemplo, carbonatos de cálcio naturais, moídos, precipitados, os quais onde apropriado são revestidos com ácidos graxos, especialmente estearatos, ou baritas (BaSO_4 , também chamado espato pesado), caulins calcinados, óxidos de alumínio, hidróxidos de alumínio, sílicas, especialmente sílicas altamente dispersadas das operações de pirólise, negros-de-fumo, especialmente negros-de-fumo produzidos industrialmente (referidos abaixo como "negro-de-fumo"), pós de PVC ou contas ocas. Cargas preferidas são baritas e carbonatos de cálcio, e também cargas retardadoras de chama tal como hidratos ou hidróxidos, especialmente de alumínio, preferivelmente hidróxido de alumínio.

Uma quantidade adequada de carga F está situada, por exemplo, na faixa de 10% a 70% em peso, preferivelmente de 20% a 60% em peso, baseado na composição total.

É perfeitamente possível, e pode ser ainda vantajoso, usar uma mistura de diferentes cargas F.

A composição vantajosamente compreende pelo menos um catalisador K que acelera a hidrólise dos grupos aldimina e/ou a reação dos grupos isocianato.

Exemplos de catalisadores K que aceleram a hidrólise da polialdimina ALD são ácidos carboxílicos orgânicos, tal como ácido benzóico e ácido salicílico, anidridos carboxílicos orgânicos, tal como anidrido ftálico, anidrido hexaidroftálico e anidrido hexaidrometilftálico, silil ésteres de ácidos carboxílicos orgânicos, ácidos sulfônicos orgânicos tal como ácido p-tolueno sulfônico e ácido 4-dodecilbenzeno sulfônico, ésteres sulfônicos, outros ácidos orgânicos ou inorgânicos ou misturas dos ácidos acima mencionados e ésteres ácidos.

Exemplos de catalisadores K que aceleram a reação dos grupos isocianato com água incluem compostos organoestanho tal como dilaurato de dibutilestanho, bicloreto de dibutilestanho, diacetilacetato de dibutiles-
tano, compostos organobismuto ou complexos de bismuto, ou compostos contendo grupos amino terciário, tal como 2,2'-dimorfolinodietil éter ou 1,4-diazabicyclo[2.2.2]-octano, por exemplo, ou outros catalisadores, típicos na química de poliuretana, para a reação dos grupos isocianato.

Pode ser vantajoso para a composição incluir uma mistura de dois ou mais catalisadores K, mais particularmente uma mistura de um composto ácido e um composto organometálico ou um complexo de metal, de um composto ácido e um composto contendo grupos amino terciário ou uma mistura de um composto ácido, um composto organometálico ou um complexo de metal e um composto contendo grupos amino terciário.

Uma quantidade típica de catalisador K é geralmente 0,005% a 2% em peso, baseado na composição total, estando claro à pessoa versada na técnica quais quantidades para uso são sensatas para quais catalisadores.

Presentes na composição podem estar, como componentes adicionais, dentre outros, os auxiliares e adjuvantes que seguem:

- plastificantes, exemplos sendo ésteres de ácidos carboxílicos orgânicos ou seus anidridos, por exemplo, ftalatos tal como ftalato de dioctila

- e ftalato de diisodecila, adipatos tal como adipato de dioctila , azelatos e sebacatos; ésteres orgânicos fosfóricos e sulfônicos e polibutenos;
- fibras, de polietileno, por exemplo;
 - pigmentos, exemplos sendo dióxido de titânio, óxidos de ferro
- 5 ou compostos de cromo;
- catalisadores adicionais comuns na química de poliuretana;
 - diluentes reativos e reticulantes, exemplos sendo poliisocianatos tal como MDI, PMDI, TDI, HDI, diisocianato de 1,12-dodecametileno, 1,3- e 1,4-diisocianato de cicloexano , IPDI, diisocianato de peridro-2,4'- e -4-4'-
- 10 difenilmetano , diisocianato de 1,3- e 1,4-tetrametilxilileno, oligômeros e polímeros destes poliisocianatos, adutos de poliisocianatos com polióis de cadeia curta, e também diidrazidas adípicas e outras diidrazidas.
- agentes de cura latentes adicionais ta como, por exemplo, outras aldiminas ou oxazolidinas.
- 15 - secantes, tal como, por exemplo, isocianato de p-tosila, ésteres ortofórmicos, óxido de cálcio, viniltrimetoxissilano e outros silanos hidrolisáveis de forma rápida, tal como, por exemplo, organoalcoxissilanos que têm um grupo funcional na posição α do grupo silano, e SIEVES moleculares;
- promotores de adesão, especialmente organoalcoxissilanos,
- 20 chamados "silanos" abaixo, tal como epoxissilanos, vinilsilanos, (met)acrilosilanos, isocianatossilanos, carbamatossilanos, S-(alquilcarbonil)mercaptossilanos e aldiminossilanos, por exemplo, e também formas oligoméricas destes silanos;
- estabilizadores para conter calor, luz, radiação de luz e radiação UV;
- 25 - retardadores de chama;
- substâncias tensoativas tal como agentes umectantes, agentes de controle de fluxo, agentes de não-aeração ou desespumantes, por exemplo;
- 30 - biocidas, tal como algicidas, fungicidas, ou inibidores de crescimento de fungos, por exemplo;
- e também ainda substâncias tipicamente empregadas em com-

posições de poliuretana de um componente.

É vantajoso assegurar que não somente a polialdimina ALD, mas também qualquer solvente L , qualquer carga F presente, qualquer catalisador K presente, e também todos os outros componentes que estão presentes na composição não afetem adversamente a capacidade de armazenagem. Em outras palavras, durante a armazenagem, eles não devem significativamente iniciar as reações que levam à reticulação, tal como hidrólise dos grupos aldimina ou reticulação dos grupos isocianato. Em particular, isso significa que todos estes componentes não devem conter água, ou traços de água no máximo. Pode ser sensato realizar a secagem física ou química de certos componentes antes de sua incorporação na composição através de mistura.

A composição é preparada e mantida na ausência de umidade. Ela é estável em armazenagem, isto é, em uma embalagem ou disposição adequada, tal como em um tambor, um balde ou bolsa, por exemplo, ela pode ser mantida por um tempo de vários meses até um ano ou mais na ausência de umidade sem sofrer qualquer mudança relevante na utilidade em suas propriedades de desempenho ou em suas propriedades após cura. Tipicamente, a estabilidade em armazenagem é determinada pela medição da viscosidade.

A composição preferivelmente compreende auxiliares e aditivos adicionais, especialmente pigmentos, agentes de controle de fluxo, antiespumantes, estabilizadores e secantes.

Uma característica dos grupos aldimina da polialdimina ALD é de hidrolisar em contato com umidade. Os grupos isocianato que estão presentes na composição reagem formalmente com a poliamina liberada da fórmula (III), com a liberação dos aldeídos correspondentes da fórmula (IV) ou (V). Grupos isocianato em excesso em relação aos grupos aldimina reagem com a água que está presente. Por fim, como um resultado destas reações, a composição cura; este processo também é referido como reticulação. A reação dos grupos isocianato com a polialdimina de hidrólise ALD não precisa necessariamente acontecer através da poliamina. Será compre-

endido que reações com intermediários da hidrólise da polialdimina ALD para formar a poliamina são também possíveis. É concebível, por exemplo, que a polialdimina ALD reaja na forma de um hemiaminal diretamente com os grupos isocianato.

5 A água que é necessária para a reação de cura pode por um lado vir do ar (umidade atmosférica) ou também a composição pode entrar em contato com um componente contendo água, ao ser pulverizado, por exemplo, ou então um componente contendo água pode ser adicionado à composição na aplicação.

10 A composição cura em contato com umidade. A taxa de cura pode ser controlada pelo tipo e quantidade dos catalisadores K.

Os aldeídos da fórmula (IV) ou (V) que foram liberados no curso da cura são de baixa volatilidade e permanecem na posição curada, sem adversamente afetar suas propriedades de serviço.

15 A composição tem uma consistência líquida com boas propriedades de fluxo. Como um resultado, ela pode ser facilmente aplicada com revestimento autonivelável a superfícies predominantemente planares – como cobertura de piso, por exemplo. A composição pode ser aplicada em duas ou mais camadas. A espessura da camada aplicada por camada é geralmente de 0,5 a 3 mm, mais particularmente de 0,5 a 2 mm.

20 A composição no estado curado possui propriedades elásticas e uma dureza comparativamente alta. Tipicamente a composição curada tem um alongamento na quebra na faixa de 30% a 700%, uma força de tensão na faixa de 3 a 10 N/mm² e uma dureza Shore A na faixa de 45 a 90.

25 A estabilidade a envelhecimento da composição é boa, mesmo sob a influência de calor, umidade e luz UV. Quando grupos isocianato exclusivamente alifáticos são usados na composição, revestimentos são obtidos, os quais não descolorem na exposição à luz.

30 Uma cobertura para piso é freqüentemente uma construção em uma pluralidade de diferentes camadas. Uma construção típica pode começar, por exemplo, com o que é chamado um *primer*, cuja função é preparar o substrato para o revestimento de poliuretano elástico. Subseqüentemente,

por exemplo, a composição descrita é aplicada como uma camada elástica, sendo possível para esta aplicação acontecer em uma ou mais operações, de acordo com a natureza do substrato e com a espessura desejada da camada. Depois, finalmente, um assim chamado selante pode ser aplicado, o qual em uma camada fina como, por exemplo, em uma espessura variando de uns poucos micrometros a várias dezenas de milímetros, influencia mais a qualidade da superfície da cobertura do piso. Este selante pode ser transparente ou pigmentado. É também possível, sob uma camada curada de uma composição inventiva que tem uma extensão de quebra alta, aplicar o assim chamado curso de desgaste (*wear course*). Deste modo, uma cobertura é formada que caracteriza fechamento de trinca dinâmico e dureza de superfície alta, a composição da invenção, com sua alta elasticidade, assegurando o fechamento de trinca, e o curso de desgaste provendo a dureza de superfície alta. O curso de desgaste por sua vez por ser também selado se requerido. Deste modo é possível obter construções de piso de acordo com OS 11 como para o "Guidelines for Protection and Repair of Concrete Components" do Comitê de Concreto Reforçado Alemão, onde "OS" significa "Oberflächenschutzsystem" [Sistema de Proteção de superfície].

Também é possível que a composição descrita seja misturada, antes da aplicação, com mais carga, mais particularmente areia de quartzo. Da mesma forma é possível que somente a superfície da composição, quando ainda líquida, seja dispersa com areia de quartzo ou tenha areia de quartzo dispersa nela. De ambos os modos, uma superfície resistente à abrasão, altamente resistente a escorregamento, arenosa, é obtida a qual pode ser selada como e quando necessário.

Onde superfícies inclinadas tiverem que ser revestidas com a composição descrita, é possível misturar o que é chamado um padronizador na composição, antes da aplicação, este padronizador estando na forma de uma carga, que espessa a composição, como na forma de fibras de polietileno, por exemplo.

A composição descrita é aplicada tipicamente ao ser derramada no substrato a ser revestido, e é espargida ainda no estado líquido com a

ajuda, por exemplo, de uma faca de revestimento ou de uma colher com dentes. Adicionalmente, o material pode ser nivelado e desaerado usando um rolo com pontas. Também é possível, no entanto, a aplicação por máquina, na forma de uma aplicação com pulverização, por exemplo.

5 Um substrato adequado ao qual a composição é tipicamente aplicada é, por exemplo, concreto, cimento, asfalto, aço, madeira, cerâmica ou um plástico, sendo possível para o substrato ter sido pré-tratado através de limpeza, escovação ou jato de areia e/ou ter um *primer*. Exemplos de iniciadores adequados incluem soluções para promover a adesão ou bases.

10 A composição descrita é especialmente adequada como um revestimento ou cobertura, mais particularmente na área interna ou externa de um prédio ou de uma estrutura construída, tal como, por exemplo, como uma cobertura para piso para espaços internos tal como escritórios, *halls* industriais, ginásios, ou salas resfriadas, ou na área externa, para varandas, pá-
15 tios, pontes, áreas de estacionamento ou pisos próprios para esporte e *playgrounds*.

Exemplos

Descrição dos métodos de teste

20 A viscosidade foi medida em um viscosímetro de cone/placa termoeestável Physica UM (diâmetro do cone 20 mm, ângulo do cone 1°, distância da ponta do cone/placa 0,05 mm, taxa de cisalhamento 10 a 1000 S⁻¹).

A dureza Shore A foi determinada de acordo com DIN 53505.

25 A resistência à tensão e alongamento na quebra foram determinados de acordo com DIN 53504 (velocidade de empuxo: 200mm/min) em películas com uma espessura de 1,1 mm que tinham sido curadas sob condições padrão (23 ± 1°C, 50± 5% de umidade atmosférica relativa) durante 14 dias.

Matérias-primas usadas

30 Desmophen[®] 1111 BD Bayer; polioxipropilenodiol tendo um número OH de 111,4 mg KOH/g e um teor de água de 0,02% em peso.

Desmophen[®] 2061 BD Bayer; polioxipropilenodiol tendo um número de

		OH de 56,1mg KOH/g e um teor de água de 0,02% em peso.
	Vestanat® IPDI	Degussa; diisocianato de isoforona (IPDI), peso equivalente de NCO = 111,1 g/eq
5	Desmodur® XP 2599	Bayer; pré-polímero de polieter-poliuretano baseado em HDI com 6.0% em peso de NCO e uma viscosidade de cerca de 3 Pa.s.
10	Desmodur® N 3600	Bayer; isocianurato de diisocianato de hexametileno (HDI) contém 23% em peso de NCO.
15	Desmodur® Z 4470	Bayer; 70% em peso de isocianurato de diisocianato de isoforona (IPDI) em Sol- vesso 100 contém 11,9% em peso de NCO.

a) Preparação do polímero de poliuretana *P1*

Na ausência de umidade, 1060 g de Desmophen® 1111 BD, 650 g de Desmophen® 2061 BD, 770 g de Vestanat® IPDI e 0,25 g de dilaurato de dibutilestanho foram agitados a 80°C até que o conteúdo de isocianato da
20 mistura tivesse um valor constante de 6,7% em peso. O polímero resultante foi resfriado a temperatura ambiente e armazenado na ausência de umidade. Ele tinha uma viscosidade de 11.6 Pa.s a 20°C.

b) Preparação da polialdimina *ALD1*

Um frasco de fundo redondo foi carregado sob uma atmosfera
25 de nitrogênio com 298,7 g (1,05 mol) de 2,2-dimetil-3-lauroiloxipropanal. Com agitação vigorosa, 58,1 g (0,50 mol) de 1,6-hexametilenodiamina foram adicionados lentamente por um funil de gotejamento aquecido. Em seguida, a 80°C, os constituintes voláteis foram removidos completamente através de destilação a vácuo. Isto deu 338,2 g de produto de reação amarelado, líqui-
30 do em temperatura ambiente, com um conteúdo de aldimina, determinado como o conteúdo amina, de 2,95 mmol NH₂/g e com uma viscosidade de 78 mPa.s a 20°C.

c) Preparação de composições não-carregadas

Exemplo 1

30 partes em peso de Desmodur[®] XP 2599 (viscosidade 3.7Pa.s a 20°C) e 1,5 parte em peso de Desmodur[®] N 3600 foram misturadas uma com a outra. A viscosidade desta mistura foi de 3.6 Pa.s a 20°C.

Subseqüentemente, 12 partes em peso da polialdimina *ALD1* foram misturadas homogeneamente. A viscosidade desta mistura foi de 1.26 Pa.s a 20°C.

Exemplo 2

24,85 partes em peso de polímero de poliuretana *P1* e 8 partes em peso de Desmodur[®] Z 4470 foram misturadas uma com a outra. A viscosidade desta mistura foi de 7.5 Pa.s a 20°C.

Subseqüentemente, 12 partes em peso da polialdimina *ALD1* foram misturadas homogeneamente. A viscosidade desta mistura foi de 1,66 Pa.s a 20°C.

Os Exemplos 1 e 2 mostram o bom efeito diluente de uma polialdimina da fórmula (I) em uma mistura com em cada caso um polímero de poliuretana P e um poliisocianato oligomérico OP.

d) Preparação de composições carregadas, aplicação como revestimento

Exemplo 3

A composição do exemplo 3 é adequada como um revestimento de cura sem cheiro, de um componente, livre de VOC, resistente ao amarelamento, por exemplo, como uma cobertura para piso elástica na área interna.

Em um misturador a vácuo, 300 g de Desmodur[®] XP 2599, 15 g de Desmodur[®] N 3600, 5 g de isocianato de p-toluenossulfonila, 500,4 g de baritas secas (sulfato de bário natural), 4 g de Tego[®] Foamex N (Tego Chemie), 1,6 g de ácido benzóico, 4 g de ByK[®] A 555 (Byk Chemie), 40 g de dióxido de titânio, 10 g de Tinuvin[®] 292 (Ciba) e 120 g de polialdimina *ALD1* foram processados até uma composição fluida, homogênea, a qual foi armazenada na ausência de umidade.

A viscosidade da composição foi 3Pa.s a 20°C.

5

uma resistência à tensão de $5,8 \text{ N/mm}^2$, e

Exemplo 4

10

15

A viscosidade da composição foi 4.5 Pa.s a 20°C.

25

uma resistência à de tensão de $4,5 \text{ N/mm}^2$, e

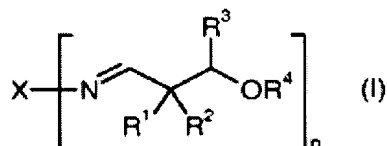
um alongamento na quebra de 390%

REIVINDICAÇÕES

1. Composição curável com umidade compreendendo

a) pelo menos um polímero de poliuretana P contendo grupos isocianato,

5 b) pelo menos uma polialdimina ALD da fórmula (I), e



c) opcionalmente, um poliisocianato oligomérico OP.

onde X é o radical orgânico de uma poliamina n-funcional tendo um peso molecular de não mais do que 300 g/mol, seguindo a remoção de todos os grupos NH_2 , e este radical orgânico não contém quaisquer porções que na
10 ausência de água são reativas com grupos isocianato, especialmente quaisquer grupos hidroxila, quaisquer grupos amino secundários, quaisquer grupos uréia e quaisquer outros grupos com hidrogênio ativo.

n é 2 ou 3 ou 4.

R^1 e R^2 independentemente um do outro

15 ou são, cada um, um radical hidrocarbono monovalente tendo 1 a 12 átomos de C,

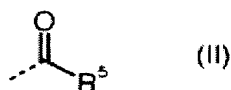
ou juntos são um radical hidrocarbono divalente tendo 4 a 20 átomos de C que é parte de um anel carbocíclico não-substituído ou substituído tendo 5 a 8, preferivelmente 6, átomos de C

20 R^3 é um átomo de hidrogênio ou é um grupo alquila ou arilalquila.

e R^4

ou é um radical hidrocarbono que tem 11 a 30 átomos C e opcionalmente contém heteroátomos,

25 ou é um radical da fórmula (II)



onde R^5 alternativamente é um radical alquila linear ou ramifica-

do tendo 11 a 30 átomos C, se desejado com frações cíclicas e se desejado com pelo menos um heteroátomo, especialmente oxigênio na forma de grupos éter, éster ou aldeído,

ou é um radical hidrocarbono linear ou ramificado, unicamente
5 ou multiplamente insaturado, tendo 11 a 30 átomos de C,

ou é um anel com 5 ou 6 membros não-substituído ou substituído, aromático ou heteroaromático.

e onde a fração da polialdimina ALD da fórmula (I) é pelo menos 22% em peso, com base na soma dos constituintes da composição que contêm grupos
10 pos isocianato.

2. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que n é 2 ou 3, especialmente 2.

3. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que X é uma das aminas selecionadas do grupo consistindo em hexametilenodiamina, 5-diamino-2-metilpentano (MPMD), 1,3-diaminopentano (DAMP), 1-amino-3-aminometil-3,5,5,-trimetil-cicloexano (isto é, isoforonodiamina ou IPDA), 4-aminometil-1,8-octanodiamina, 1,3-xililenodiamina, 1,3-bis(aminometil)cicloexano, bis(4-aminocicloexil)metano, bis(4-amino-3-metilcicloexil)-metano, 3(4), 8(9)-
15 bis(aminometil)tríciclo[5.2.1.0^{2,6}]decano, 1,4-diamino-2,2,6-trimetilcicloexano, polioxialquileno-poliaminas tendo teoricamente dois ou mais grupos amino, e misturas de duas ou mais das poliaminas acima mencionadas, seguindo a remoção de todos os grupos NH₂.
20

4. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que X é 1,6-hexametilenodiamina seguindo a remoção de ambos os grupos NH₂.
25

5. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que R¹ e R² são, cada um, um grupo metila.

6. Composição curável com umidade de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizada pelo fato de que R³ é um átomo de hidrogênio.
30

7. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que R^4 é um radical da fórmula (II), R^5 sendo selecionado do grupo consistindo em fenila e dos grupos alquila C_{11} , C_{13} , C_{15} e C_{17} .

5 8. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a fração do polímero de poliuretana P contendo grupos isocianato é de 10%-80% em peso, baseado na composição total.

10 9. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o polímero de poliuretana P contendo grupos isocianato é preparado a partir de um polioliol e um poliisocianato alifático, mais particularmente diisocianato de 1,6-hexametileno (HDI) ou diisocianato de isoforona (IPDI).

15 10. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a fração da polialdimina ALD da fórmula (I) é ao menos 25% em peso, mais particularmente pelo menos 30% em peso, baseada na soma dos constituintes da composição que contém grupos isocianato.

20 11. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a fração do poliisocianato oligomérico OP é pelo menos 0% -20% , mais particularmente 0,5% - 20% , preferivelmente 1,0% -15% em peso, baseado na composição total.

25 12. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o poliisocianato oligomérico OP é um poliisocianato oligomérico alifático.

 13. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que na composição não contém solvente.

30 14. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que a composição contém até 5% em peso de um solvente, baseado na composição total.

15. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o solvente é selecionado do grupo consistindo em xileno, tolueno, benzina e frações de petróleo na faixa de ebulição de 100°C a 200°C.

5 16. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a composição compreende pelo menos uma carga, mais particularmente na faixa de 10% a 70% em peso, preferivelmente 20% a 60% em peso, baseado na composição total.

10 17. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a carga é sulfato de bário (baritas) ou um carbonato de cálcio.

 18. Composição curável com umidade de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que a carga é uma carga retardadora de chama, mais particularmente um hidróxido ou um hidrato, preferivelmente de alumínio, mais preferivelmente hidróxido de alumínio.

15 19. Composição curável com umidade de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a composição é auto-niveladora em temperatura ambiente.

20 20. Composição curada obtida a partir da reação de água, especialmente na forma de umidade atmosférica, com uma composição curável com umidade como definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 19.

 21. Uso de uma composição curável com umidade como definida em qualquer uma das reivindicações de 1 a 19 para produzir uma cobertura ou revestimento.

25 22. Uso de acordo com a reivindicação 21 no interior ou exterior de um prédio ou de uma estrutura construída.

 23. Método para a produção de um revestimento, mais particularmente uma cobertura para piso, compreendendo pelo menos

30 i) uma etapa de aplicação de uma composição curável com umidade como definida em qualquer das reivindicações de 1 a 19 a um substrato; e

ii) uma etapa de cura da composição curável com umidade aplicada por meio de água, especialmente na forma de uma umidade atmosférica.

24. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o substrato é concreto, cimento, asfalto, aço, madeira, cerâmica ou um plástico.

25. Método de acordo com a reivindicação 23 ou 24, caracterizado pelo fato de que o substrato tem um revestimento de *primer*.

26. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 25, caracterizado pelo fato de que a etapa i) de aplicação de uma composição curável com umidade acontece uma pluralidade de vezes em sucessão.

27. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 26, caracterizado pelo fato de que ainda compreende uma etapa de aplicação de selante, que acontece após a última etapa de aplicação da composição.

28. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 27, caracterizado pelo fato de que ainda compreende uma etapa de introduzir carga granular, mais particularmente areia de quartzo, por espalhamento, o que acontece após aplicar a composição curável com umidade pela última vez e antes de completar a cura da composição.

29. Cobertura ou revestimento obtido através de um método como definida em qualquer uma das reivindicações de 23 a 28.

30. Prédio ou estrutura construída que tem uma cobertura ou um revestimento como definido na reivindicação 29.

31. Uso de polialdimina ALD da fórmula (I) como definida em qualquer das reivindicações 1 a 19 como um diluente para polímeros de poliuretana contendo grupos isocianato.

32. Uso de polialdimina ALD da fórmula (I) como definido em qualquer das reivindicações 1 a 19 como um substituto de solvente em composições que compreendem polímeros de poliuretana contendo grupos isocianato.

RESUMO

Patente de Invenção: **"REVESTIMENTO DE POLIURETANA LIVRE DE VOC OU POBRE EM VOC"**.

5 A presente invenção refere-se a compostos de endurecimento com umidade contendo pelo menos um polímero de poliuretana, P, exibindo um grupo isocianato, pelo menos uma polialdimina ALD da fórmula (I) de pelo menos 22% em peso, em relação à soma dos componentes do composto que contêm o grupo isocianato, assim como, se necessário, um oligô-
10 mero de poliisocianato OP. O composto de endurecimento com umidade é particularmente adequado para prover revestimentos. O uso das iminas torna possível compostos livres de VOC ou pobres em VOC, o que é uma vantagem substancial para aplicações internas.