



(11) *Número de Publicação:* PT 904309 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
C08G018/40 A C08J009/14 B

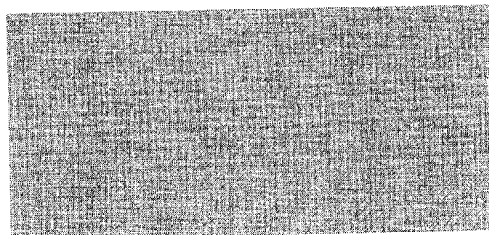
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1997.05.28	(73) <i>Titular(es):</i> BAYER AG - 51368 LEVERKUSEN	DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1996.06.10 DE 19623065		
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1999.03.31	(72) <i>Inventor(es):</i> WALTER KLAN NORBERT EISEN TORSTEN HEINEMANN DENNIS MCCULLOUGH	DE DE DE DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.10.31	(74) <i>Mandatário(s):</i> ALBERTO HERMÍNIO MANIQUE CANELAS RUA VITOR CORDON, Nº 14 - 3º 1200 LISBOA	PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ESPUMAS RIJAS DE POLIURETANO COM BAIXA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA

(57) *Resumo:*

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ESPUMAS RIJAS DE POLIURETANO COM
BAIXA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA



DESCRIÇÃO

"PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ESPUMAS RIJAS DE POLIURETANO COM BAIXA CONDUTIBILIDADE TÉRMICA "

O invento diz respeito a um novo processo de produção de espumas rijas de poliuretano que, fundamentalmente, apresentam alvéolos fechados.

Devido à sua baixa condutibilidade térmica, as espumas rijas de poliuretano aplicam-se no isolamento de frigoríficos e congeladores, instalações industriais, cisternas e tubagens, tanto na construção naval como na indústria de construção civil. No manual sobre plásticos, volume 7 (poliuretanos), 2ª edição 1983, editado por Dr. Guenter Oertel (Carl Hanser Verlag, Muenchen) encontra-se um quadro resumido da produção de espumas rijas de poliuretano e da sua utilização.

A condutibilidade térmica de uma espuma rija de poliuretano que predominantemente apresenta alvéolos fechados é, em grande escala, dependente do tipo do agente de expansão ou do gás celular utilizado. Os cloro-fluorocarbonetos (CFC) totalmente halogenados, particularmente o triclorofluorometano (R11) que apresenta uma condutibilidade térmica muito baixa, revelaram-se particularmente adequados para este fim. Estas substâncias são quimicamente inertes e não tóxicas. No entanto, devido à sua elevada estabilidade, os cloro-fluorocarbonetos totalmente halogenados chegam à estratosfera onde, devido ao seu teor de cloro, contribuem para a decomposição do ozono ali existente (por exemplo, Molina, Rowland, Nature 249 (1974) 810; primeiro

Ata da Comissão

relatório provisório da Comissão de Inquérito do Parlamento Federal "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" de 02.11.1988, Parlamento Federal Alemão, Departamento de Relações Públicas, Bona).

A fim de se reduzir o teor de R11 em espumas rijas de poliuretano, foram propostas formulações, que contêm uma concentração mais baixa de R11.

Além disso, como agentes de expansão, propôs-se (por exemplo, EP 344 537, US-PS 4 931 482) a utilização de hidrocarbonetos parcialmente fluorados (hidro-fluoroalcanos) que, pelo menos, ainda apresentam uma união carbono-hidrogénio. As substâncias desta classe de compostos não contêm quaisquer átomos de cloro e, por conseguinte, apresentam um valor ODP (Potencial de Depleção de Ozono) de zero (a título comparativo: R11:ODP = 1). Os representantes típicos desta classe de substâncias são, por exemplo, 1,1,1,4,4,4,-hexafluorobutano (R 356) ou 1,1,1,3,3-pentafluoropropano (245 fa).

Além disso, é sabido que, como agentes de expansão, se podem utilizar hidrocarbonetos puros ou uma mistura destes (US S 391 317), tais como n- ou i-pentano, 2,2-dimetilbutano, ciclopentano ou ciclo-hexano. Sabe-se também que os hidrocarbonetos podem ser utilizados como agentes de expansão em ligação com água (EP 0 421 269).

É ainda sabido que, devido à sua estrutura química, os hidrocarbonetos não substituídos são muito pouco polares e, por esse motivo, misturam-se mal com os polióis usuais na produção de espumas rijas. No entanto, a miscibilidade total é uma condição prévia importante para a habitual tecnologia de produção, em que os componentes poliál e isocianato são mecanicamente transformados em espuma. Além dos poliéter-polióis ou poliéster-polióis reactivos, o componente poliál contém também agentes de

expansão e agentes auxiliares, como activadores, emulsionantes e estabilizadores sob forma dissolvida. Sabe-se que as formulações polioliol, que contêm amino-poliéter, apresentam uma solubilidade em alcanos particularmente elevada (WO 94/03515).

Sabe-se também que as espumas rijas expandidas com hidrocarbonetos apresentam piores condutibilidades térmicas do que as espumas rijas expandidas com R-11 e expandidas de forma reduzida com R-11, o que é provocado pelas condutibilidades térmicas mais elevadas do gás hidrocarboneto. (Condutibilidades térmicas dos gases a 20°C: R-11: 8 mW/mK; ciclopentano: 10 mW/mK; n-pentano: 13 mW/mK; i-pentano: 13 mW/mK).

A função do presente invento é apresentar espumas rijas de poliuretano expandidas com hidrocarbonetos, que apresentem condutibilidades térmicas ao mesmo nível que as espumas expandidas de forma reduzida com R-11.

Surpreendentemente, descobriu-se que as formulações de polioliol à base de uma determinada mistura polioliol produzem espumas com condutibilidades térmicas que se situam ao mesmo nível inferior que as espumas expandidas de forma reduzida com R-11, particularmente, quando se trabalha com ciclopentano, como agente de expansão.

O objecto do invento é, pois, um processo de produção de espumas rijas de poliuretano com baixa condutibilidade térmica, a partir de polióis e poliisocianatos, assim como de agentes de expansão e, eventualmente, agentes auxiliares de formação de espuma, caracterizando-se pelo facto de a espuma rija de poliuretano ser obtida por reacção de

Robert C. Lewis

- A. um componente polioliol, contendo
1. pelo menos um poliéster-polioliol com o peso molecular de 100 a 30.000 g/mol, pelo menos, com dois átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos,
 2. pelo menos dois amino-poliéteres, com um peso molecular de 150 a 12.500 g/mol, que apresentam átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, que, na molécula, apresentam pelo menos um átomo de hidrogénio terciário,
 3. pelo menos dois poliéter-polióis com um peso molecular de 150 a 12.500 g/mol, que apresentam átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, os quais são obtidos por poli-adição de óxidos de alquilenos em água ou álcoois polivalentes,
 4. catalisadores,
 5. 0,5-7,0% de água, relativamente ao peso do componente A,
 6. alcanos e misturas de alcanos,
 7. eventualmente, substâncias auxiliares e/ou aditivos, com
- B um poli-isocianato orgânico e/ou orgânico modificado com um teor de NCO de 20 a 48% em peso.

É estranho que, de acordo com o invento, da combinação de um poliéster-polioliol com os amino-poliéteres indicados e com um outro polioliol do componente polioliol resultem espumas expandidas com hidrocarboneto com uma condutibilidade térmica tão baixa.

As formulações de polioliol de acordo com o invento contêm, pelo menos, um poliéster-polioliol com o peso molecular de 100 a 30.000 g/mol, preferencialmente de 150 a 10.000 g/mol e, com especial preferência, de 200 a 600 g/mol a partir de ácidos mono-, di- ou tricarbóxicos aromáticos e/ou alifáticos e, pelo menos, 2 polióis que apresentam grupos hidróxilos. Como

exemplos de ácidos dicarboxílicos, mencionam-se o ácido ftálico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido azelaico, ácido glutárico, ácido adipínico, ácido subérico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido decano-dicarboxílico, ácido malónico, ácido glutárico, ácido succínico e ácidos gordos como ácido esteárico, ácido oleico e ácido ricinoleico. Podem ser utilizados os ácidos mono-, di- ou tricarboxílicos puros, assim como quaisquer misturas destes. Em vez dos ácidos mono-, di- e tricarboxílicos livres, podem também ser utilizados os correspondentes derivados de ácidos mono-, di- e tricarboxílicos, como, por exemplo, ésteres de ácidos mono-, di- e tricarboxílicos de álcoois com 1 a 4 átomos de carbono ou anidridos de ácidos mono-, di- e tricarboxílicos ou trigliceridos. Como componente álcool para a esterificação são preferencialmente utilizados: etilenoglicol, dietilenoglicol, trietilenoglicol, tetraetilenoglicol, 1,2- ou 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,10-decanodiol, glicerina, trimetilolpropano ou misturas destes.

De acordo com o invento, as formulações de polioli podem conter também poliéter-ésteres, como os que podem ser obtidos, por exemplo, por reacção de anidrido de ácido ftálico com dietilenoglicol e posteriormente com óxido de etileno (EP-A 0 250 967).

As formulações de polioli de acordo com o invento, contêm, pelo menos, um composto que apresente, no mínimo, dois átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, com o peso molecular de 150 a 12.500 g/mol, preferencialmente 200 a 1.500 g/mol que, na molécula, apresentam, pelo menos, um átomo terciário de azoto. Elas são obtidas por poli-adição de óxidos de alquilenos como, por exemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido dodecílico ou óxido de estireno, preferencialmente óxido de propileno ou óxido de etileno em compostos iniciadores. Como compostos iniciadores são utilizados amoníaco ou compostos, que apresentem, pelo menos,

um grupo amino primário, secundário ou terciário, como, por exemplo, aminas alifáticas, como etilenodiamina, oligómeros da etilenodiamina (por exemplo, dietilenotriamina, trietilenoteramina ou penta-etileno-hexamina), etanolamina, dietanolamina, trietanolamina, N-metil- ou N-etil-dietanolamina, 1,3-propilenodiamina, 1,3- ou 1,4-butilenodiamina, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,5-, 1,6-hexametilenodiamina, aminas aromáticas como fenilenodiaminas, toluilenodiaminas (2,3-toluilenodiamina, 3,4-toluilenodiamina, 2,4-toluilenodiamina, 2,5-toluilenodiamina, 2,6-toluilenodiamina ou misturas dos isómeros mencionados), 2,2'-diaminodifenilmetano, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano ou misturas destes isómeros.

Além disso, as formulações de polioli de acordo com o invento, contêm, pelo menos, um composto que apresente, no mínimo, dois átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, com o peso molecular de 150 a 12.500 g/mol, preferencialmente 200 a 1.500 g/mol. Elas são obtidas por poli-adição de óxidos de alquilenos como, por exemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido dodecílico ou óxido de estireno, preferencialmente óxido de propileno ou óxido de etileno em compostos iniciadores. Como compostos iniciadores, utiliza-se água e álcoois polivalentes como sacarose, sorbitol, pentaeritrite, trimetilolpropano, glicerina, propilenoglicol, etilenoglicol, dietilenoglicol, assim como misturas dos compostos iniciadores mencionados. Graças a estes polióis que, de acordo com o invento, serão utilizados em conjunto, as propriedades mecânicas das espumas rijas de poliuretano, que habitualmente se exigem na prática, são obtidas de forma vantajosa.

As formulações de polioli de acordo com o invento contêm um activador ou uma mistura de activador que dá origem a um tempo de presa de 20 a 50 s, preferencialmente 25 a 45 s e, com especial preferência, 27 a 40 s, sempre que a formação de espuma tenha lugar a 20° C numa máquina de alta pressão HK

Alberto Carlos

270 da firma Hennecke. O tempo de presa decorre entre o momento em que se efectua a mistura e o momento em que, ao retirar-se uma haste introduzida na espuma, começam a formar-se fios.

De acordo com o invento, podem ser utilizados os catalisadores habituais na química de poliuretano, como, por exemplo: trietilenodiamina, N,N-dimetilciclo-hexilamina, tetrametileno-diamina, 1-metil-4-dimetilamino-etilpiperazina, trietilamina, tributilamina, dimetilbenzilamina, N,N',N''-tris-(dimetilaminopropil)-hexa-hidrotriazina, dimetilaminopropilformamida, N,N,N',N'-tetrametiletilenodiamina, N,N,N',N'-tetrametilbutanodiamina, tetrametilhexanodiamina, pentametildietilenotriamina, éter tetrametildiaminoetilico, dimetilpiperazina, 1,2-dimetilimidazol, 1-aza-biciclo-(3,3,0)-octano, bis-(dimetilaminopropil)-ureia, éter bis-(dimetilaminopropílico), N-metilmorfolina, N-etilmorfolina, N-ciclohexilmorfolina, 2,3-dimetil-3,4,5,6-tetra-hidropirimidina, trietanolamina, dietanolaminas, tri-isopropanolamina, N-metil-dietanolamina, N-etildietanolamina, dimetiletanolamina, acetato de estanho-(II), octoato de estanho-(II), etilexoato de estanho-(II), laurato de estanho-(II), diacetato de dibutilestanho, dilaurato de dibutilestanho, maleato de dibutilestanho, diacetato de dioctilestanho, tris-(N,N-dimetilaminopropil)-s-hexa-hidrotriazina, hidróxido de tetrametilamónio, acetato de sódio, acetato de potássio, hidróxido de sódio ou misturas destes ou de catalisadores semelhantes.

As formulações de poliol de acordo com o invento contêm 0,5 a 7,0 partes em peso, preferencialmente, 1,0 a 3 partes em peso de água por 100 partes em peso do componente poliol A.

De acordo com o invento, são utilizados alcanos como ciclohexano, ciclopentano, i-pentano, n-pentano, n-butano, isobutano, 2,2-dimetilbutano, assim como misturas dos agentes de expansão mencionados.

Componentes isocianato são, por exemplo, os poli-isocianatos aromáticos, tal como são descritos, por exemplo, por W. Siefken em "Annalen der Chemie" de Justus Liebig, 562, págs. 75 a 136, ou seja, por exemplo, os da fórmula



na qual

n significa 2 a 4, preferencialmente 2, e

Q significa um radical hidrocarboneto alifático com 2 a 18, preferencialmente, 6 a 10 átomos de carbono, significa um radical hidrocarboneto ciclo-alifático com 4 a 15, preferencialmente, 5 a 10 átomos de carbono, assim como significa um radical hidrocarboneto aromático com 8 a 15, preferencialmente, 8 a 13 átomos de carbono, por exemplo, aqueles poli-isocianatos tal como são descritos na DE-OS 28 32 253, págs. 10 a 11.

Em regra, são particularmente preferidos os poli-isocianatos facilmente acessíveis de um ponto de vista técnico, por exemplo, os 2,4- e 2,6-toluileno-di-isocianatos, assim como quaisquer misturas destes isómeros ("TDI"), polifenil-polimetileno-poli-isocianatos, tal como são produzidos por condensação de anilina-formaldeído e subsequente fosgenização ("MDI bruto") e poli-isocianatos "poli-isocianatos modificados" que apresentem grupos carbodiimida, grupos uretano, grupos alofanato, grupos isocianurato, grupos ureia ou grupos biuréticos, particularmente poli-isocianatos modificados que derivem de 2,4- e 2,6-toluileno-di-isocianato ou de 4,4'- e/ou 2,4'-difenilmetano-di-isocianato.

Podem ser também utilizados pré-polímeros dos isocianatos e dos compostos orgânicos mencionados, contendo, pelo menos, um grupo hidróxilo, como, por exemplo, componentes poliálcool ou componentes poliéster com o peso molecular de 60-1.400 g/mol, que apresentem, por exemplo, 1-4 grupos hidroxilo.

Ao mesmo tempo, podem também ser utilizadas parafinas ou álcoois gordos ou dimetilpolisiloxanos, assim como pigmentos ou corantes e ainda estabilizadores contra os efeitos do envelhecimento e das condições atmosféricas, plastificantes e substâncias com acção fungiestática e bacterioestática, assim como materiais de enchimento, como sulfato de bário, terra de diatomáceas, negro de fumo ou carbonato de cálcio.

No "Kunststoff-Handbuch", volume VII, editado por Vieweg e Hoechtlen, Carl Hanser Verlag, Muenchen 1966, nas págs. 121 a 205, e na 2ª edição de 1983, publicada por G. Oertel (Carl Verlag, Muenchen), além de pormenores acerca do modo de utilização e de actuação destes aditivos, são descritos outros exemplos de aditivos tensioactivos e estabilizadores de espuma, assim como reguladores celulares, retardadores de reacção, estabilizadores, substâncias ignífugas, corantes e materiais de enchimento, bem como substâncias com acção fungiestática e bacterioestática, os quais, de acordo com o invento, serão eventualmente utilizados em conjunto.

De acordo com o invento, quando da produção da espuma, a formação de espuma é efectuada em moldes fechados, sendo que a mistura de reacção é introduzida num molde. Como material de moldagem, utiliza-se metal, por exemplo, alumínio ou plástico, por exemplo, resina epóxida. A mistura de reacção susceptível de formar espuma expande-se no molde e forma a peça moldada. A formação de espuma no molde pode então ser efectuada de

modo que a peça moldada apresente estrutura celular na sua superfície. No entanto, ela também pode ser efectuada de modo que a peça moldada apresente uma película compacta e um núcleo celular. De acordo com o invento, no primeiro caso mencionado, procede-se de modo a introduzir-se no molde uma quantidade tal de mistura reactiva susceptível de formar espuma, que a espuma formada encha completamente o molde. O processo de trabalho no último caso mencionado consiste em introduzir no molde maior quantidade de mistura reactiva susceptível de formar espuma, do que a espuma necessária para enchimento do interior do molde. No último caso, trabalha-se por conseguinte em "overcharging", sendo um processo de trabalho deste tipo conhecido, por exemplo, através das US-PS 3 178 490 e 3 182 104.

É também objecto do invento a utilização das espumas rijas preparadas de acordo com o invento sob a forma de camada intermédia para componentes compósitos e para enchimento com espuma de espaços ociosos, nomeadamente na construção de equipamentos para frio.

O processo de acordo com o invento é preferencialmente utilizado no enchimento com espuma de espaços ociosos de frigoríficos e congeladores. Evidentemente que as espumas também podem ser preparadas por formação de espuma em bloco ou segundo o processo de transporte duplo conhecido de *per se*.

As espumas rijas que podem ser obtidas segundo o invento aplicam-se por exemplo não só na construção civil como no isolamento de tubos de aquecimento de bairro e de contentores de transporte.

Os exemplos a seguir apresentados ilustram o invento, sem, no entanto, limitarem o seu âmbito.

Em todos os exemplos, as espumas rijas de poliuretano foram preparadas a 20° C numa máquina de alta pressão HK 270 da firma. Hennecke.

Os tempos de presa, indicados para cada um dos exemplos, foram determinados da forma seguinte: o tempo de presa decorre entre o momento em que se efectua a mistura e o momento em que, ao retirar-se uma haste introduzida na espuma, começam a formar-se fios.

Poliol A: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 600 à base de sacarose/glicerina

Poliol B: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 1.000 à base de propilenoglicol

Poliol C: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 630 à base de sacarose/propilenoglicol

Poliol D: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 370 à base de glicerina

Poliol E: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 345 à base de etilenodiamina

Poliol F: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 400 à base de trimetilolpropano.

Poliol G: Poliéter-éster da massa molecular 375 à base de anidrido de ácido ftálico, dietilenoglicol e óxido de etileno

Poliol H. Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 1.120 à base de trietanolamina

Poliol I. Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 560 à base de o-toluilenodiamina.

Poliol K: Óxido de polipropileno-poliéter da massa molecular 275 à base de etilenodiamina.

Exemplo 1 (não é de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

80 partes em peso	poliol A
20 partes em peso	poliol B
3,5 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
3,5 partes em peso	mistura activadora que é constituída por activador Desmorapid PV (firma Bayer AG), activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG) e acetato de potássio (a 25%) em dietilenoglicol.

100 partes em peso do componente A são misturadas com 17 partes em peso de CFC R-11 e 145 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 4V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 32 kg/m³.

Exemplo 2 (não é de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

55 partes em peso	poliol C
25 partes em peso	poliol D
20 partes em peso	poliol E
2,0 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
2,0 partes em peso	mistura activadora que é constituída por activador Desmorapid PV (firma Bayer AG) e activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 12 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 151 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 38 kg/m³.

Exemplo 3 (não é de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

50 partes em peso	poliol A
40 partes em peso	poliol F
10 partes em peso	poliol G
2,0 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
2,5 partes em peso	mistura activadora que é constituída por

Alberto C. Alves

activador Desmorapid PV (firma Bayer AG) e
activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 13 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 148 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 38 kg/m³.

Exemplo 4 (não é de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

50 partes em peso	poliol C
25 partes em peso	poliol E
25 partes em peso	poliol H
2,2 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,5 partes em peso	mistura activadora que é constituída por activador Desmorapid PV (firma Bayer AG) e activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 11 partes em peso de 1,n-pentano (8:3) e 142 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 36 kg/m³.

Exemplo 5 (não é de acordo com o invento)

Alberto C. Silva

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

55 partes em peso	poliol C
20 partes em peso	poliol D
25 partes em peso	poliéster-poliol Stepanpol ® 2352(firma Stepan)
2,1 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,5 partes em peso	mistura activadora que é constituída por activador Desmorapid PV (firma Bayer AG) e activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 12 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie). A mistura (componente A+ciclopentano) fica turva e é separada imediatamente.

Exemplo 6 (não é de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

55 partes em peso	poliol C
20 partes em peso	poliol D
25 partes em peso	poliéster-poliol Stepanpol ® 2352 (firma Stepan)
2,3 partes em peso	água

Alberto C. Silva

2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,5 partes em peso	mistura activadora que é constituída por activador Desmorapid PV (firma Bayer AG) e activador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 11 partes em peso de i,n pentano (3:8). A mistura (componente A+ i,n-pentano) fica turva e é separada imediatamente.

Exemplo 7 (de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

40 partes em peso	poliol C
20 partes em peso	poliol I
15 partes em peso	poliol K
25 partes em peso	poliéster-poliol Stepanpol ® 2352 (firma Stepan)
2,4 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,4 partes em peso	activador Desmorapid PV (firma Bayer AG)
0,4 partes em peso	activador N,N',N"-tris(dimetilaminopropil)- hexa-hidrotriazina

100 partes em peso do componente A são misturadas com 15 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 161 partes em peso de MDI em

bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 34 kg/m³.

Exemplo 8 (de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

20 partes em peso	poliol C
40 partes em peso	poliol I
15 partes em peso	poliol K
25 partes em peso	poliéster-poliol Stepanol ® 2352 (firma Stepan)
2,4 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,4 partes em peso	activador Desmorapid PV (firma Bayer AG)
0,4 partes em peso	activador N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)-hexa-hidrotriazina

100 partes em peso do componente A são misturadas com 15 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 157 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 34 kg/m³.

Exemplo 9 (de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Arthur C. ...

Componente A

10 partes em peso	poliol C
50 partes em peso	poliol I
15 partes em peso	poliol K
25 partes em peso	poliéster-poliol Stepanol ® 2352 (firma Stepan)
2,4 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
0,5 partes em peso	ativador Desmorapid PV (firma Bayer AG)
0,5 partes em peso	ativador dimetilaminopropilformamida
0,4 partes em peso	ativador N,N',N"-tris(dimetilaminopropil)-hexa-hidrotriazina

100 partes em peso do componente A são misturadas com 17 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 170 partes em peso de pré-polímero MDI (E577, firma Bayer Corporation) a 20°C e compactadas num molde fechado até 36 kg/m³.

Exemplo 10 (de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

40 partes em peso	poliol C
10 partes em peso	poliol G
50 partes em peso	poliol I
2,5 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
0,5 partes em peso	ativador Desmorapid PV (firma Bayer AG)
1,6 partes em peso	ativador Desmorapid 726b (firma Bayer AG)

100 partes em peso do componente A são misturadas com 13 partes em peso de ciclopentano (firma Erdoelchemie) e 135 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde

fechado até 35 kg/m^3 .

Exemplo 11 (de acordo com o invento)

Receita para espuma rija de poliuretano

Componente A

20 partes em peso	poliol C
45 partes em peso	poliol I
15 partes em peso	poliol K
20 partes em peso	poliéster-poliol Stepanpol ® 2352 (firma Stepan)
2,4 partes em peso	água
2,0 partes em peso	estabilizador de silicone
1,2 partes em peso	activador Desmorapid PV (firma Bayer AG)
0,4 partes em peso	activador N,N',N''-tris(dimetilaminopropil)-hexa-hidrotriazina

100 partes em peso do componente A são misturadas com 13 partes em peso de i,n-pentano (3:8) e 151 partes em peso de MDI em bruto (Desmodur 44V20, firma Bayer AG) a 20°C e compactadas num molde fechado até 35 kg/m^3 .

Os valores de ensaio apresentados no quadro foram obtidos a partir das placas de espuma preparadas nos exemplos 1 a 11.

Ex°	Estabilidade das fases do componente A que contém agente de expansão	Tempo de presa da espuma (s)	Coefficiente de condutividade térmica (mW/mK) seg. DIN 52616, 24°C
1	mistura clara, estável	50	19,6
2	mistura clara, estável	50	21,5
3	mistura clara, estável	29	21,6
4	mistura clara, estável	50	23,7
5	mistura turva, separada	--	--
6	mistura turva, separada	--	--
7	mistura clara, estável	25	19,9
8	mistura clara, estável	25	19,7
9	mistura clara, estável	31	19,9
10	mistura clara, estável	27	19,9
11	mistura clara, estável	28	22,0

O exemplo 1 mostra um resultado típico de um sistema reduzido R-11.

Os exemplos 2 e 3 são sistemas expandidos por ciclopentano em conformidade com o actual desenvolvimento tecnológico, que apresentam coeficientes de condutividade térmica normais.

Embora os exemplos 3 conttenham um poliéster-poliéter e uma mistura activadora de acordo com o invento, que origina o ajustamento de um tempo de fibra de 29 s, é encontrado um coeficiente de condutividade térmica normal.

O exemplo 4 é um sistema expandido por i,n-pentano, da técnica

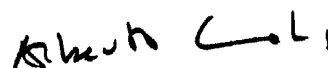
anterior.

Os exemplos 5 e 6 não contêm quaisquer polióis iniciados com amina; por este motivo, a formulação polioliol não tem fases estáveis relativamente ao ciclopentano e não pode, com a tecnologia habitual, ser transformada em espuma.

Os exemplos 7 a 10 mostram que, segundo o processo de acordo com o invento, com ciclopentano como agente de expansão são obtidas espumas com condutibilidades térmicas que se situam ao mesmo nível baixo como no caso das espumas expandidas de forma reduzida com R11.

Os exemplos 11 mostram que, segundo o processo de acordo com o invento, também com i,n-pentano como agente de expansão, são obtidas espumas com baixas condutibilidades térmicas.

Lisboa, 20 de Dezembro de 2001



ALBERTO CANELAS
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano com baixa condutibilidade térmica, a partir de polióis e poli-isocianatos, assim como de agentes de expansão e, eventualmente, agentes auxiliares de formação de espuma, caracterizando-se pelo facto de a espuma rija de poliuretano ser obtida por reacção de

A. um componente polioli, contendo

1. pelo menos um poliéster-polioli com o peso molecular de 100 a 30.000 g/mol, pelo menos, com dois átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos,
 2. pelo menos dois átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, que, na molécula, assim como, pelo menos, um amino-poliéter que apresenta um átomo de hidrogénio terciário, com o peso molecular de 150 a 12.500 g/mol,
 3. pelo menos dois poliéter-polióis com um peso molecular de 150 a 12.500 g/mol, que apresentem átomos de hidrogénio reactivos a isocianatos, os quais são obtidos por poli-adição de óxidos de alquilenos em água ou álcoois polivalentes,
 4. catalisadores
 5. 0,5-7,0% de água, relativamente ao peso do componente A,
 6. alcanos e misturas de alcanos,
 7. eventualmente, substâncias auxiliares e/ou aditivos,
- com

B. um poli-isocianato orgânico e/ou orgânico modificado com um teor de NCO de 20 a 48% em peso.

2. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como poliéster-poliol (1), ser utilizado um poliéster com o peso molecular de 100 a 30.000 g/mol de ácidos mono-, di- e tricarboxílicos aromáticos e/ou alifáticos e, pelo menos, 2 polióis que apresentam grupos hidróxilo.

3. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo facto de, como componente (2), ser utilizado um aminopoliéter iniciado com o-toluilenodiamina à base de 70 a 100% em peso de 1,2-óxido de propileno e 0 a 30% em peso de óxido de etileno.

4. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (2) ser utilizado um poliéter iniciado com etilenodiamina à base de 50 a 100% em peso de de 1,2-óxido de propileno e 0 a 50% em peso de óxido de etileno.

5. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (2) ser utilizado um poliéter iniciado com trietaenolamina à base de 50 a 100% em peso de de 1,2-óxido de propileno e 0 a 50% em peso de óxido de etileno.

6. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (3) ser utilizado um poliéter iniciado com sacarose à base de 70 a 100% em peso de

Alberto C. Silva

de 1,2-óxido de propileno e 0 a 30% em peso de óxido de etileno.

7. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (3) ser utilizado um poliéter iniciado com sorbitol à base de 70 a 100% em peso de de 1,2-óxido de propileno e 0 a 30% em peso de óxido de etileno.

8. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (3) ser utilizado um poliéter iniciado com trimetilolpropano à base de 70 a 100% em peso de de 1,2-óxido de propileno e 0 a 30% em peso de óxido de etileno.

9. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como componente (3) ser utilizado um poliéter iniciado com glicerina à base de 70 a 100% em peso de de 1,2-óxido de propileno e 0 a 50% em peso de óxido de etileno.

10. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como agente de expansão (6) ser utilizado ciclopentano ou n- e/ou i-pentano.

11. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como agente de expansão (6) serem utilizadas misturas de c-pentano e/ou n-butano e/ou isobutano e/ou 2,2-dimetilbutano.

12. Processo de produção de espumas rijas de poliuretano, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, como agente de

expansão (6) serem utilizadas misturas de n- e/ou i-pentano e/ou ciclopentano e/ou ciclo-hexano.

13. Utilização das espumas rijas de poliuretano, obtidas de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, como camada intermédia para elementos compostos ou enchimento de espaços ociosos com espuma.

Lisboa, 20 de Dezembro de 2001



ALBERTO CANELAS
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA