P.I.M.-88/79

Memória descritiva referente à patente de invenção de IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC, britânica, industrial e comercial, com sede em Imperial Chemical House, Millbank, London SWIP, Inglaterra, (inventores: T. Pham, residente na Suiça e L. Mueller, residente na França), para "PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE ESPUMAS DE POLIURETANO".

MEMÓRIA DESCRITIVA

A presente invenção refere-se a um processo para a preparação de produtos flexíveis de espuma compreendendo ligações de uretano e/ou de ureia. Mais particularmente a invenção refere-se a um processo para a preparação desses produtos de espuma num processo de uma fase que utiliza isocianatos com base em isocianato de difenil-metileno (MDI).

A preparação de espuma de poliuretano flexível é um processo bem conhecido. A sua química e tecnologia foram revistas em livros de referência como por exemplo "Polyurethane Chemistry and Technology" de H. Saunders e K. C. Frisch, "Polyurethane Handbook" de G. Oertel e "Flexible Polyurethane Foams and Chemistry and Technology" de G. Woods.

As técnicas descritas são abundantemente exploradas industrialmente para produzirem espumas flexíveis de poliuretano para aplicação em mobiliário, colchões,

automóveis, etc. As espumas flexíveis de poliuretano são geralmente produzidas fazendo reagir polióis e poliisocianatos na presença de água como geradores de dióxido de carbono (reacção de hidrólise de isocianato). Utilizam-se frequentemente halocarbonetos, como por exemplo clorofluorocarbonetos (CFC) como agentes de expansão auxiliares para suplementarem a acção de expansão da água.

Os isocianatos com base em diisocianato de tolileno (TDI) têm sido desde há muito tempo aplicados como poliisocianato preferido.

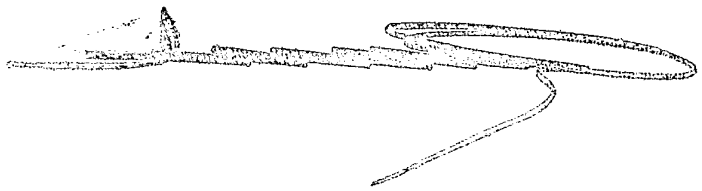
Mais recentemente contudo os isocianatos de difenil-metileno (MDI) encontraram também aplicação na preparação de espumas flexíveis de poliuretano.

Uma vantagem referida para a utilização de MDI em vez de TDI é a sua pressão de vapor mais baixa que conduz a uma utilização mais segura do ponto de vista de higiene industrial.

Uma limitação contudo dos sistemas com base em MDI foi considerada como residindo na sua gama bastante reduzida de propriedades atingíveis, em particular em relação à densidade e dureza e também a sua incapacidade para produzir espumas de baixa dureza (macias) sem a utilização de agentes auxiliares de expansão para além ou em vez da água. Faz-se referência neste aspecto às publicações de R. Volland (Journal of cellular plastics Nov.-Dez. 84, p. 416), de M. H. Courtney (proceedings of 30th SPI annual polyurethane technical and marketing meeting - p. 244) e R. C. Allen (proceedings of the 30th annual SPI polyurethane technical and marketing meeting - p.256).

Dado que existe uma oposição crescente à utilização de agentes de expansão de tipo CFC isto constitui claramente uma grave desvantagem para as espumas flexíveis de poliuretano com base em MDI.

Verificou-se agora contudo com surpresa que é possível produzir espumas com base em MDI com uma muito

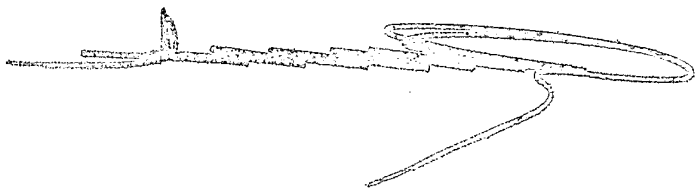


maior gama de propriedades, efectuando o processo de expansão em condições que são definidas em seguida.

Assim, a invenção proporciona um processo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano com base em isocianatos de difenil-metileno e compostos reactivos de isocianato, que compreende fazerem-se reagir os isocianatos de difenil-metileno com um ou mais compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750 a 5000 e de 0 a 5 partes em peso de água por cada 100 partes de polióis e/ou poliamina, opcionalmente em conjunto com agentes de expansão diferentes da água, em que o índice de isocianato varia de 10 a 60.

De acordo com uma realização da invenção proporciona-se também um processo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano com base em isocianatos de difenil--metileno e compostos reactivos de isocianato, evitando substancialmente agentes de expansão de tipo halocarbonetos, que compreende fazerem-se reagir os isocianatos de difenil-metileno com água e umou mais compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750 a 5000, opcionalmente com aditivos convencionais, em que o índice de isocianato varia de 10 a menos de 60 e a proporção em peso de compostos reactivos de isocianato em relação à água é de pelo menos 20.

A invenção também proporciona uma nova classe de produtos, que pode ser definida como espumas flexíveis de poliuretano, preferivelmente espumas flexíveis de poliuretano expandidas essencialmente por água (ou essencialmente livres de halocarbonetos) com base em isocianatos de difenil--metileno e compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas, caracterizado pelo facto da proporção da densidade expressa em Kg/m^3 em relação à dureza de compressão a 40% de compressão, medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386, expressa em KPa ter um valor de pelo



menos 20.

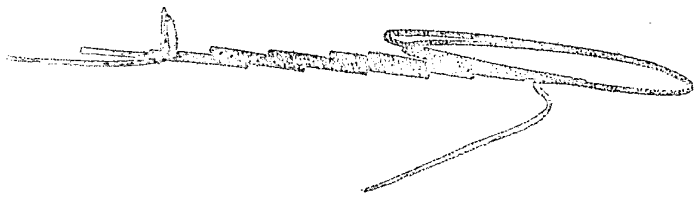
De acordo com uma certa tendência da técnica, a expressão "espuma de poliuretano" aqui utilizada refere-se geralmente a produtos celulares obtidos por reacção de poliiosocianatos com compostos reactivos de isocianato contendo hidrogénio, na presença de agentes de expansão, e inclui em particular produtos celulares obtidos com água como agente de expansão reactivo (envolvendo uma reacção de água com grupos isocianato produzindo ligações de ureia e dióxido de carbono).

As expressões "compostos reactivos de isocianato contendo hidrogénio" ou "compostos reactivos de isocianato" aqui utilizadas pretendem ainda incluir polióis bem como poliaminas. A expressão "espuma de poliuretano" pretende assim incluir também produtos que compreendem ligações de uretano juntamente com ligações de ureia e mesmo produtos que compreendem essencialmente ligações de ureia com algumas ou nenhumas ligações de uretano.

A expressão "espuma flexível de poliuretano" aqui utilizada refere-se a produtos celulares que apresentam uma recuperação substancial da forma após deformação.

As expressões "isocianatos de difenil--metileno" e "MDI" aqui utilizadas referem-se a composições de poliisocianatos compreendendo compostos escolhidos entre isómeros de diisocianato de difenilmetano, poliisocianatos de polifenil polimetileno e seus derivados contendo pelo menos dois grupos isocianato e contendo grupos carbodiimida, grupos uretonimina, grupos isocianurato, grupos uretano, grupos alofanato, grupos ureia ou grupos biuret.

Os isocianatos de difenil-metileno assim definidos são obtidos condensando a anilina com formaldeido, seguido por fosgenação, processo que produz o designado MDI bruto, por fraccionação do referido MDI bruto, processo que produz MDI puro e MDI polimérico, e por autocondensação do MDI bruto, puro ou polimérico, ou reacção de excesso de MDI bruto, puro ou polimerico com polióis ou poliaminas, processos



que produzem MDI modificado, contendo respectivamente grupos carbodiimida, uretonimina, isocianurato, alofanato ou biuret e grupos uretano ou ureia.

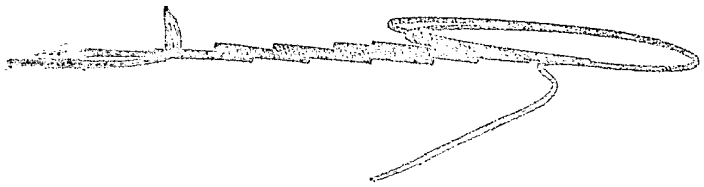
Assim a expressão isocianato de difenil--metileno aqui utilizada pretende englobar compostos isocianato por vezes referidos na técnica como quase-prépolimeros ou semi-prépolimeros com base em MDI, que de facto correspondem ao MDI modificado contendo grupos uretano e/ou ureia como acima definido.

A expressão evitando substancialmente agentes de expansão de tipo halocarbonetos aqui utilizada significa que as composições referidas como contendo no máximo esses níveis baixos de agentes de expansão de tipo halocarbonetos, como por exemplo clorofluorcarbonetos (ou CFC), que a expansão devida aos referidos agentes de expansão de tipo halocarbonetos é inferior a 10% da expansão total da formulação reactiva. Assim em particular a expressão evitando substancialmente agentes de expansão de tipo halocarboneto significa que a formulação total utilizada no processo contem menos de 1%, e mais especificamente menos de 0,5% em peso de agente de expansão de tipo halocarboneto.

A expressão "aditivos convencionais da técnica" aqui utilizada refere-se aos ingredientes opcionais ou desejáveis conhecidos da técnica de espumas flexíveis de poliuretano e mais em particular aos referidos no capítulo 2 do livro de referência "Flexible Polyurethane Foams" de George Woods, editado por Aplied Science Publishers, que aqui é incorporado como referência.

Assim, a expressão aditivos convencionais da técnica pretende em particular incluir catalisadores, agentes extensores da cadeia, agentes de recticulação, agentes de cura, agentes de expansão, tensoactivos, cargas de enchimento, reforços fibrosos e retardadores de chama.

As expressões "índice de isocianato" e "índice NCO" aqui utilizadas referem-se à proporção de grupos



-NCO em relação a átomos de hidrogénio reactivos presentes numa formulação de poliureto, dada como percentagem de:

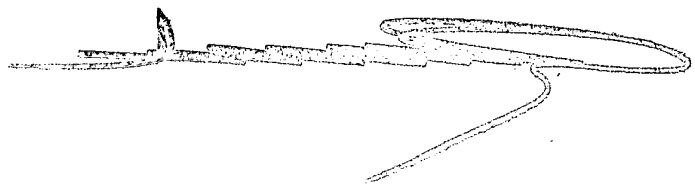
$$\text{índice NCO} = \frac{/\text{NCO}/}{/\text{hidrogénio activo}/} \times 100$$

Por outras palavras o índice NCO exprime a percentagem de isocianato efectivamente utilizada numa formulação em relação à quantidade de isocianato teoricamente necessária para reagir com a quantidade de hidrogénio reactivo de isocianato utilizado numa formulação.

A expressão "átomos de hidrogénio activo" aqui utilizada com o objectivo de calcular o índice de isocianato refere-se ao total de átomos de hidrogénio de hidorxilo e de amina presentes nas composições reactivas na forma de polióis, poliaminas e/ou água; isto significa que para o objectivo do cálculo do índice de isocianato considera-se um grupo hidroxilo como compreendendo um átomo de hidrogénio reactivo, considera-se um grupo de amina primária como compreeendendo dois hidrogénios reactivos e uma molécula de água é considerada como compreendendo dois hidrogénios activos.

Deve notar-se que o índice de isocianato aqui utilizado é considerado do ponto de vista do processo de expansão como envolvendo o ingrediente MDI, o ingrediente de poliol e/ou poliamina e água encarados como um sistema de uma fase. Quaisquer grupos isocianato consumidos numa fase preliminar para produzir MDI modificado (incluindo os derivados de MDI referidos na técnica como quase- ou semi-polimeros) ou quaisquer átomos de hidrogénio activos reagidos com isocianato para produzir polióis ou poliaminas modificados, não são tidos em conta no cálculo do índice de isocianato . Apenas os grupos isocianatos livres e os hidrogénios activos livres (incluindo os da água) presentes no processo real de expansão são tidos em conta.

A expressão método, processo ou sistema



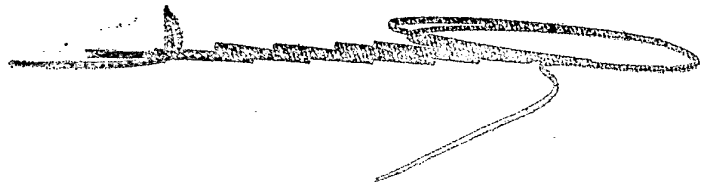
"de uma fase" ou sistema aqui utilizada refere-se assim aos processos em que o ingrediente MDI, o ingrediente de poliol e poliamina e a água reagem uns com os outros, excluindo o designado processo de pré-polímero em que os ingredientes MDI são pré-reagidos com todos os ingredientes de poliol e poliamina, enquanto o produto obtido possivelmente com MDI adicional é finalmente expandido com a água, mas incluindo os assim chamados sistemas de semi- ou quase-pré-polimero em que se incorpora algum poliol e/ou poliamina no ingrediente MDI.

As expressões "densidade de espuma" e "densidade" aqui utilizadas referidas a espumas flexíveis de poliuretano, referem-se, para fins de definição clara, à densidade que seria medida numa amostra de espuma obtida por expansão em condições de expansão livre, em oposição à expansão em vazio ou num molde fechado.

O processo da invenção não se limita contudo a essas condições de expansão livre e em particular o processo pode por exemplo ser utilizado para a produção de placas de espuma como para a expansão por moldagem e vazio.

Os isocianatos de fenil-metileno que podem ser utilizados de acordo com a invenção, por exemplo:

(a) diisocianato de 4,4'-difenilmetano e as suas misturas com outros isómeros de diisocianato de difenilmetano;
(b) poliisocianatos de polifenilo com pontes de metileno preparados por fosgenação de misturas de poliaminas obtidas por condensação da anilina e formaldeido e conhecidos na técnica como "MDI bruto" ou "polimérico" ;
(c) polímeros e oligómeros obtidos fazendo reagir diisocianatos de difenilmetano ou "MDI bruto" com um composto reactivo de isocianato, como por exemplo um glicol monomérico ou poliol (ou suas misturas) ou um poliéster ou poliéter terminado em hidroxilo; sendo esses polímeros e oligómeros conhecidos da técnica como "prépolímeros MDI" ; e
(d) diisocianatos de difenilmetano modificados ou "MDI bruto" em que uma parte de grupos isocianato são convertidos noutros grupos funcionais como por exemplo grupos carbodiimida, isocianurato, uretoninina ou alofanato, ou em que uma parte dos



grupos isocianatos reagem com um composto reactivo de isocianato.

A funcionalidade NCO dos isocianatos de difenil-metileno varia preferivelmente de 1,9 a 2,9 e mais preferivelmente de 2 a 2,5.

Podem também utilizar-se, se desejado, misturas de variantes de MDI.

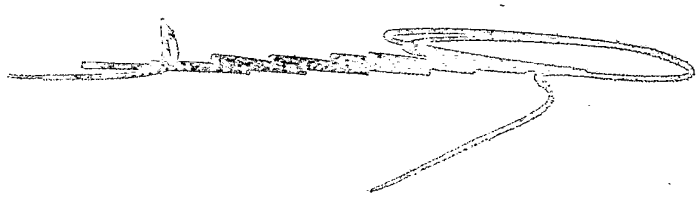
Os compostos contendo hidrogénio reactivo de isocianato para uso de acordo com apresente invenção são escolhidos entre poliois e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e com um peso equivalente médio variando de 750 a 5000, preferivelmente de 1000 a 3000.

Os polióis adequados que podem ser utilizados incluem por exemplo os polióis de poliéter e poliéster que têm uma funcionalidade de hidroxilo média de 2 a 4 e preferivelmente de 2 a 3, e um peso equivalente de hidroxilo médio de 750 a 5000, preferivelmente de 1000 a 3000 e mais preferivelmente de 1000 a 2500.

Polióis adicionais que podem ser utilizados incluem por exemplo politioéteres, poliacetais, policarbonatos e poliesteramidas compreendendo 2 a 4 e preferivelmente 2 a 3 grupos hidroxilo.

As poliaminas adequadas que podem ser utilizadas incluem por exemplo as poliéter poliaminas que têm uma funcionalidade de amina média de 2 a 4, e preferivelmente de 2 a 3 e um peso equivalente de amina médio de 750 a 5000, preferivelmente de 1000 a 3000 e mais preferivelmente de 1000 a 2500.

Os polióis de poliéter adequados que podem ser utilizados incluem os que são preparados fazendo reagir um ou mais óxidos de alquileno ou óxidos de alquileno substituidos com um ou mais compostos iniciadores contendo hidrogénio activo. Esses óxidos adequados incluem por exemplo óxido de etileno, óxido de propileno, tetrahidrofurano, óxidos de butileno, óxido de estireno, epicloridrina e epibromidrina.

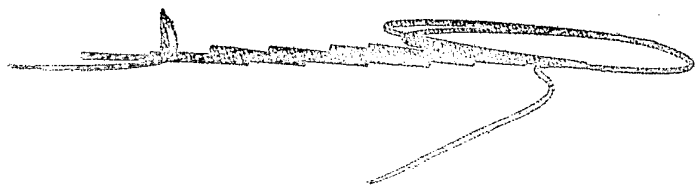


Os compostos iniciadores adequados incluem, por exemplo, água, etileno glicol, propileno glicol, butano diol, hexano diol, glicerol, trimetlol propano, pentaeritritol, hexanotriol, hidroquinona, resorcionol, catecol, bisfenóis, resinas de novolac, ácido fosfórico.

Iniciadores adicionais adequados incluem por exemplo, amoníaco, etilenodiamina, diaminopropanos, diaminobutanos, diaminopentanos, diaminohexanos, etanolamina, aminoetiletanolamina, anilina, 2,4-toluenodiamina, 2,6-toluenodiamina, 2,4-diamino-difenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,3-fenilenodiamina, 1,4-fenilenodiamina, naftileno--1,5-diamina, 4,4'-di(metilamino)-difenilmetano, 1-metil-2--metilamino-4-aminobenzeno, 1,3-dietil-2,4-diaminobenzeno, 2,4-diaminomesitileno, 1-metil-3,5-dietil-2,4-diaminobenzeno, 1-metil-3,5-dietil-2,6-diaminobenzeno, 1,3,5-trietil-2,6-diaminobenzeno e 3,5,3',5'-tetraetil-4,4'-diaminodifenilmetano.

Os poliésters polióis adequados que podem ser utilizados incluem, por exemplo, os preparados fazendo reagir um ou mais ácidos policarboxilicos ou seus anidridos ou ésteres com um ou mais álcóis polihídricos,. Os ácidos policarboxilicos podem ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos e/ou heterocíclicos e podem ser substituídos (por exemplo com halogéneo) e/ou insaturados. Exemplos de ácidos carboxílicos desse tipo incluem o ácido glutárico, ácido succínico, ácido adípico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido trimelítico ácido tetrahidroftálico, ácido hexahidroftálico, ácido tetracloroftálico, ácido maleíco, ácido fumárico, ácidos diméricos e triméricos gordos, que podem estar em mistura com ácidos gordos monoméricos, ácido tereftálico, e produtos semelhantes.

Exemplos de álcoois polihídricos adequados incluem etileno glicol; 1,2-propileno glicol; 1,3-propileno glicol; butileno glicóis; 1,6-hexano diol; 1,8-octano diol; neopentil glicol; ciclohexano dimetanol (1,4-bishidroximetil ciclohexano); 2-metil-1,3-propano diol; glicerol; trimetilol propano; pentaeritritol; quinitol; dietileno glicol; trietileno



glicol; tetraetileno glicol; polietileno glicol; dipropileno glicol; polipropileno glicóis; dibutileno glicol; ou polibutileno glicóis. É também possível utilizar poliésteres de lactonas como por exemplo caprolactona, ou ácidos hidroxi carboxilicos como por exemplo o ácido hidroxi capróico.

As poliéter poliaminas adequadas que podem ser utilizadas incluem as que são preparadas por aminação de poliéter polióis do tipo acima descrito.

Para a utilização de acordo com a invenção não é necessário que a aminação dos polióis seja completa.

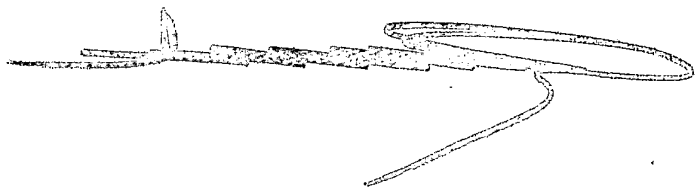
Os poliéter polióis parcialmente aminados do tipo referido acima podem também ser utilizados.

Outras composições de poliol adequadas que podem utilizar-se incluem por exemplo derivados de polihidroxilo que contém polímeros de poliadição ou policondensação de elevado peso molecular num estado disperso ou solúvel. Esses derivados de polihidroxilo podem por exemplo ser obtidos efectuando uma reacção de poliadição (por exemplo entre poliisocianatos e compostos funcionais de amino) ou por uma reacção de policondensação (por exemplo entre formaldeído e fenóis e/ou aminas) in situ nesses polióis como acima referido. São também adequados derivados de polihidroxilo modificados por vinilpolimerização, como por exemplo os obtidos por polimerização de estireno e acrilonitrilo na presença de poliéter polióis ou policarbonatos polióis.

No processo de acordo com a invenção o índice de isocianato como acima definido deve variar entre 10 e 60 preferivelmente de 15 a menos de 60 mas preferivelmente de 20 a menos de 60.

De acordo com uma concretização da invenção esta gama específica de indice de isocianato está associada com a utilização de agentes de expansão de tipo halocarbonetos para se obterem espumas de poliuretano com propriedades particulares.

De acordo com outra forma de realização da



invenção a gama específica de índice de isocianato acima referida está associada com a utilização de água, em várias gamas de proporções de água para poliol e poliamina.

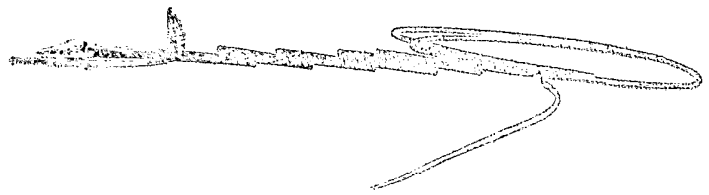
Assim pode utilizar-se uma gama de índice de isocianato variando de 10 a 60, preferivelmente de 20 a 60, em associação com uma proporção de 0,5 a 5% em peso de água em relação aos pilióis e poliaminas .

Alternativamente pode utilizar-se um índice de isocianato variando de 10 a 60, preferivelmente de 20 a 60 em associação com menos de 0,5% de água em relação aos polióis e poliaminas.

Tal como indicando, o processo de acordo com a invenção conduz a produtos expandidos que não eram antes acessíveis, isto é, espumas flexíveis de poliuretano com base em MDI, preferivelmente espumas flexíveis de poliuretano com base em MDI substancialmente expansíveis pela água (ou sem halocarbonetos) que são caracterizadas pelo facto de a proporção da densidade de expansão livre expressa em Kg/m^3 em relação à dureza de compressão para 40% de compressão, medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386, expressa em kPa, ter um valor de pelo menos 20.

É ainda um objecto adicional da invenção proporcionar esses novos produtos expandidos possuindo em particular com uma densidade superior a 45 Kg/m^3, preferivelmente superior a 50 Kg/m^3, mais preferivelmente de 50 a 200 Kg/m^3.

Constitui ainda outro objecto da invenção proporcionar uma nova classe de produtos caracterizados como flexíveis de poliuretano com base em MDI, preferivelmente espumas flexíveis de poliuretano com base em MDI essencialmente expansíveis pela água (ou sem halocarbonetos), com uma dureza de compressão para 40% de compressão, medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386, inferior a 2,5 kPa, preferivelmente inferior a 2;0 kPa e mais preferivelmente inferior a 1,0 kPa.

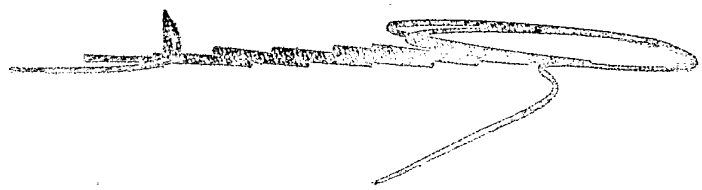


A presente invenção engloba ainda sistemas de poliuretano adequados para efectuar o processo da invenção A expressão "sistema" aqui utilizada refere-se a um conjunto. dos componentes individuais que são produzidos e/ou comercializados com o objectivo óbvio de serem adequados para utilização em combinação uns com os outros para efectuar um processo específico ou para conseguir comportamentos específicos.

Assim , a invenção engloba um sistema reactivo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano envolvendo uma composição de isocianato com base em isocianatos de difenil-metileno e uma composição reactiva de isocianato compreendendo um ou mais polióis e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750-5000 e de 0 a 5 partes em peso de água por 100 partes de poliol e poliamina, opcionalmente com aditivos convencionais da técnica e/ou com agentes de expansão diferentes da água, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionada em proporções para darem um índice de isocianato variando de 10 a 60.

Assim, a invenção engloba também um sistema reactivo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano macias envolvendo uma composição de isocianato com base em isocianatos de difenil-metileno substancialmente sem halocarbonetos e uma composição reactiva de isocianato substancialmente livre de isocianatos compreendendo um ou mais poliós e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750 - 5000 e de 0,5 a 5 partes em peso de água por cada 100 partes de poliol e de poliamina, opcionalmente em conjunto com aditivos convencionais, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionada em proporções para dar um índice de isocianato variando de 10 a 60.

A invenção também engloba formulações de poliuretano adequada para realizar o processo da invenção. A expressão "formulação" aqui utilizadas refere-se a uma lista escrita ou verbal descrevendo os ingredientes individuais nas

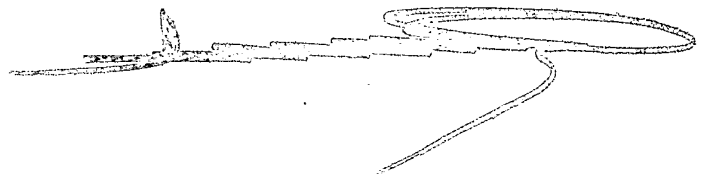


proporções adequadas como sendo susceptíveis de realizar um processo específico ou para conseguir comportamento específicos.

Assim, a invenção engloba qualquer intenção directa ou indirecta escrita ou verbal para preparar espumas flexíveis de poliuretano utilizado uma composição de isocianato com" base em isocianato de difenil-metileno e uma composição reactiva de isocianatos compreendendo um ou mais polióis e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e peso equivalente médio variando de 750-5000 e com 0 a 5 partes de água por 100 partes de poliol e poliamina, opcionalmente em conjunto com aditivos convencionais da técnica e/ou agentes de expansão diferentes da água, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionada em proporções de modo a dar um índice de isocianato variando de 10 a 60.

Assim também, a invenção engloba qualquer intensão directa ou indirecta escrita ou verbal para preparar espumas flexíveis de poliuretano utilizando uma composição de isocianato com base em isocianato de difenil-metileno substancialmente livre de hidrocarbonetos e uma composição reactiva de isocianatos substancialmente livre de hidrocarbonetos compreendendo um ou mais polióis e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750--5000 e com 0,5 a 5 partes em peso de água por 100 partes de poliol e poliamina, opcionalmente em conjunto com aditivos convencionais da técnica, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionada em proporções de modo a dar um índice de isocianato variando de 10 a 60.

A preparação de espumas flexíveis de acordo com a presente invenção pode ser realizada utilizando técnicas bem conhecidas e muito comentadas nos livros de referência acima referidos. Assim o processo pode ser realizado de modo convencional como um processo de expansão livre ou como um processo de moldagem, e pode ser utilizado para preparar espumas moldadas bem como placas, quer por um processo contínuo



quer descontínuo.

A invenção é ilustrada mas não limitada pelos seguintes exemplos.

Nestes exemplos efectuou-se o seguinte procedimento de misturar à mão.
Pré-misturaram-se durante 15 segundos a 1500 RPM o composto reactivo de isocianato, a água e aditivos. Adicionou-se em seguida o isocianato, com mais 5 segundos de mistura a 200 RPM. Deitaram-se as misturas em vasos de polietileno de 5 litros. A espuma foi deixada curar durante 24 horas.

Cortaram-se em seguida pedaços de 10 x 10 x 5 cm a partir do centro do bolo para ensaios físicos.

Nas formulações a seguir referidas utilizam-se as seguintes referências para designar os diversos componentes:

I-R designa os compostos reactivos de isocianato de acordo com a definição dada acima.

C designa os componentes catalisadores

C-L designa os componentes recticuladores

S designa componentes estabilizantes

e

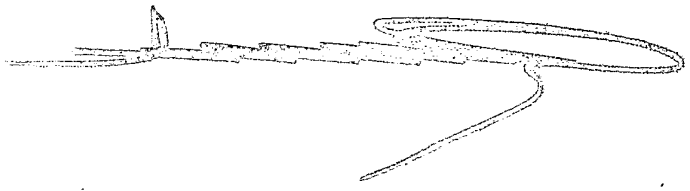
ISO designa os componentes de isocianato.

Exemplo 1

I-R	:	Daltocel T-3275 (de ICI)	100 pbp
S	:	Tegostab B 4113 (de Goldschmidt)	0.3 pbp
C	:	Dabco 33LV (de Air Products)	0.7 pbp
C	:	Dimetilaminopropilamina	0.35 pbp
C	:	Dimetiletanolamina	0.40 pbp
		Água	3.0 pbp
ISO	:	Suprasec VM 28 (de ICI) (2)	34.0 pbp

O índice de isocianato era de 50.

A espuma curada tinha uma densidade de



62 Kg/m^3.

A dureza de compréssão para 40% de compressão (CV 40), medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386 tinha um valor de 0,95 kPa.

Exemplo 2

I-R	: Daltorez RL (de ICI) (3)	100	pbp
C	: Dabco 33LV (de Air Products)	0.2	pbp
C	: Niax Al (de Union Carbide)	0.1	pbp
C	: Estanhoso Octeato	0.2	pbp
S	: Tegostab 2370 (de Goldschmidt)	1.0	pbp
	Água	5.0	pbp
ISO	: Mistura 50/50 de Suprasec DNR e Uropol DP 980 (de ICI) (4)	49	pbp

O índice de isocianato era de 53.

A espuma curada tinha uma densidade de 75 Kg/m^3:

A dureza de compressão para 40% de compressão (CV 40), medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386 tinha um valor de 2,7 kPa.

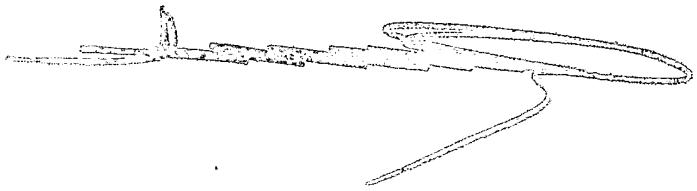
(1) Daltocel T-3275 é um poliéter poliol com um valor de OH de 3[illegible]

(2) Suprasec VM 29 é um MDI polimérico modificado com um teor de NCO livre de 25%.

(3) Daotorez TL é um poliéster poliol com um valor de OH de 45.

(4) Suprasec DNR é um MDI bruto com uma funcionalidade de NCO de 2,7 %.

Uropol DP 980 é um poliéster de MDI modificado com uma funcionalidade de -NCO de 2.



REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Processo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano com base em isocianatos de difenil--metileno e compostos reactivos de isocianato, caracterizado por fazerem-se reagir isocianatos de difenil-metileno com um ou mais compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio no intervalo de 750-5000 e entre 0 e 5 partes de polióis e/ou poliamina, opcionalmente em conjunto com aditivos convencionais da técnica, em que o índice de isocianato varia de 10 a 60.

- 2ª -

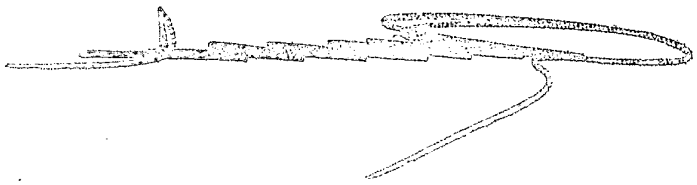
Processo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano com base em isocianatos de difenil--metileno e compostos reactivos de isocianato, evitando substancialmente agentes de expansão do tipo halocarbonetos, caracterizado por fazerem-se reagir isociantos de difenil-metileno com água e um ou mais compostos reactivos de isocianato escolhido entre polióis e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio no intervalo de 750-5000, opcionalmente em conjunto com aditivos convencionais da técnica em que o índice de isocianato varia de 10 a menos de 60 e a proporção em peso de compostos reactivos para água é de pelo menos 20.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a proporção em peso dos compostos reactivos de isocianato para água ser de 20 a 200.

- 4ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por se escolherem um ou mais compostos reactivos de isocianato entre poliéter polióis, poliéster polióis e poliéter poliaminas.



- 5ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a proporção da densidade expressa em Kg/m^3 para a dureza de compressão a 40% de compressão, medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386, expressa em kPa, ter um valor de pelo menos 20.

- 6ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a resina flexível de poiuretano com base em isocianatos de difenil-metileno e compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas ter uma dureza de compressão a 40% de compressão, medida de acordo com o método descrito na norma ISO 3386, inferior a 2,5 kPa.

- 7ª -

Processo de acordo com as reivindicações 5 ou 6, caracterizado por a espuma flexível de poliuretano ser substancialmente expansível com a água.

- 8ª -

Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por se obter a espuma de poliuretano por um processo de uma fase.

- 9ª -

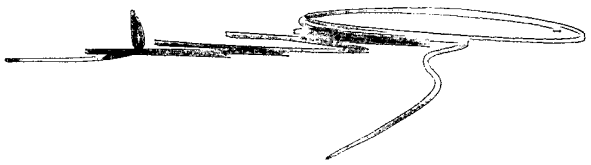
Processo para a preparação de um sistema reactivo utilizado na produção de espumas flexíveis de poliuretano caracterizado por se incorporar uma composição de isocianato com base em isocianato de difenil-metileno e uma composição reactiva de isocianatos compreendendo um ou mais polióis e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750 a 5000 e de 0 a 5 partes em peso de água por 100 partes de poliol e poliamina, opcionalmente com aditivos convencionais da técnica e/ou com agentes de expansão diferentes de água, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionadas em proporções para darem um índice de isocianato variando de 10 a 60.

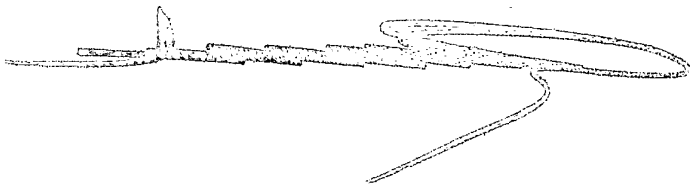
- 10ª -

Processo para a preparação de uma composição de espuma de poliuretano que constitui um incentivo para a produção de espumas flexíveis de poliuretano caracterizado por se incorporar uma composição de isocianato com base em isocianato de difenil-metileno e uma composição reactiva de isocianato substancialmente livre de halocarbonetos compreendendo um ou mais polióis e/ou poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio variando de 750 a 5000 e de 0 a 5 partes em peso de água por 100 partes de poliol e poliamina, opcionalmente em associação com aditivos convencionais da técnica e/ou agentes de expansão diferentes da água, sendo a referida composição de isocianato e composição reactiva de isocianato proporcionadas em proporções para darem um índice de isocianato variando de 10 a 60.

A requerente declara que o primeiro pedido desta patente foi apresentado no Reino Unido em 21 de Setembro de 1987, sob o Nº 8722149.

Lisboa, 20 de Setembro de 1988





R E S U M O

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE ESPUMAS DE POLIURETANO"

A invenção refere-se a um processo para a preparação de espumas flexíveis de poliuretano com base em isocianatos de metileno difenilo e compostos reactivos de isocianato, que compreende fazerem-se reagir isocianatos de difenil-metileno com um ou mais compostos reactivos de isocianato escolhidos entre polióis e poliaminas com uma funcionalidade de 2-4 e um peso equivalente médio no intervalo de 750-5000 e entre 0 e 5 partes em peso de água por 100 partes de polióis e/ou poliamina, opcionalmente em conjuntos com aditivos convencionais da técnica, em que o índice de isocianato varia de 10 a 60.