



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

(21) **PI0708926-0 A2**

(22) Data de Depósito: 22/03/2007
(43) Data da Publicação: 14/06/2011
(RPI 2110)



(51) *Int.Cl.:*
C08J 9/00 2006.01
C08J 9/40 2006.01

(54) Título: **ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, PROCESSO PARA PRODUZIR UMA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, E, USO DA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA**

(30) Prioridade Unionista: 28/03/2006 EP 06111796.6

(73) Titular(es): Basf SE

(72) Inventor(es): Armin Alteheld, Bernhard Vath, Christof Möck, Horst Baumgartl, Klaus Hahn

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007052727 de 22/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/110361 de 04/10/2007

(57) Resumo: ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, PROCESSO PARA PRODUZIR UMA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, E, USO DA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA Espuma de célula aberta baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído que tem sido hidrofobicamente modificado com um composto possuindo grupos C₆-C₂₀-alquila, especialmente grupos estearila, tal como estearato de alumínio ou estearilisocianato, processo para sua preparação e uso.

“ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, PROCESSO PARA PRODUZIR UMA
ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, E, USO DA ESPUMA DE CÉLULA
ABERTA”

Descrição

5 A presente invenção refere-se a uma espuma de célula aberta hidrofobicizada baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído, aos processos para sua produção e também ao seu uso.

Espumas elásticas de célula aberta baseadas em resinas de melamina-formaldeído e também processos para a produção delas por
10 aquecimento com ar quente, vapor de água ou irradiação de microondas para expandir e reticular uma dispersão ou solução expansível (contendo um agente de sopro) de um pré-condensado de melamina-formaldeído são conhecidas e descritas por exemplo em EP-A 17672 e EP-A 37470.

São úteis para várias aplicações de absorção de som e de
15 isolamento térmico em construções e veículos e também como um material de embalagem isolante e amortecedor. Espumas de melamina-formaldeído não-tratadas são muito rápidas para se embeberem de líquidos tanto hidrofílicos quanto hidrofóbicos. O embeбimento de água pode ter um efeito adverso sobre as propriedades da espuma, por exemplo elevação da densidade ou
20 piora do isolamento térmico.

EP-A 633.283 descreve a redução de embeбimento de água em espumas de melamina-formaldeído pelo revestimento da estrutura da espuma com um agente de hidrofobização, em particular com uma emulsão aquosa de uma resina de silicone. Os exemplos utilizam uma espuma possuindo uma
25 densidade de 11 kg/m^3 , que é revestida com um agente de hidrofobização em uma operação adicional e possui densidades entre 72 kg/m^3 e 120 kg/m^3 após a hidrofobização. A densidade aumentada pode significar desvantagens comparada com a espuma de melamina-formaldeído não-modificada em algumas áreas de aplicação, por exemplo para aplicações no setor de

transporte, tal como aeronaves. Em adição, as propriedades desvantajosas da espuma de melamina-formaldeído com relação à estabilidade térmica e à inflamabilidade baixa podem ser pioradas pela proporção alta ocasionada pelo revestimento. O embebimento de água exemplificado de acima de 20% em
5 volume para os materiais tornados hidrofóbicos é comparativamente alto e suficiente para adversamente afetar as propriedades do material. Agentes de hidrofobização comuns, tais como os silicones e cloroprenos citados, são em sua maioria solúveis em muitos solventes orgânicos ou incham. Portanto, o contato com solventes orgânicos pode acarretar a soltura da camada de
10 hidrofobização ou o inchamento através de embebimento do solvente, que é de remoção custosa e demorada.

DE-A 100.11.388 descreve uma espuma de resina de melamina de célula aberta cuja estrutura de célula está revestida com um agente de oleofobização e de hidrofobização de fluoro-alquil-éster.
15 Embebimento de óleo sobre parte da espuma de resina de melamina é reduzido bem como seu embebimento de água.

Um objetivo da presente invenção é proporcionar uma espuma de célula aberta que é baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído, possui propriedades tanto hidrofóbicas quanto oleofílicas e é de
20 produção simples. A espuma de célula aberta modificada deve ser útil em particular para separação de líquido-líquido e também como um guarda-vazamento para tanques de óleo.

Temos verificado que este objetivo é alcançado por uma espuma de célula aberta baseada em produto de condensação de melamina-formaldeído e hidrofobicizada com um composto compreendendo grupos C₆-
25 C₂₀-alquila.

A espuma de célula aberta é preferivelmente hidrofobicizada com um composto compreendendo grupos estearila.

É vantajoso que o efeito de hidrofobização seja realizável com

um aumento mínimo na densidade da espuma. Os agentes de hidrofobização que não são soltos da espuma sob contato com solventes orgânicos são particularmente adequados porque são fixados sobre a superfície por ligação química covalente ou uma reação de reticulação, por exemplo. Outros agentes de hidrofobização vantajosos são substâncias que podem ser adicionadas na receita antes de a mistura reacional ser expandida e possuem apenas uma influência mínima sobre a estrutura da espuma e as propriedades mecânicas da espuma.

Espuma de célula aberta:

A densidade de tubo da espuma de célula aberta está geralmente dentro da faixa de 3 a 100 g/l e preferivelmente dentro da faixa de 5 a 20 g/l. A contagem de células está tipicamente dentro da faixa de 50 a 300 células/25 mm. A resistência à tração está preferivelmente dentro da faixa de 100 a 150 kPa e a extensão na ruptura está dentro da faixa de 8 a 20%.

Para produzir uma espuma de célula aberta baseada na resina de melamina-formaldeído (MF) preferida como resina aminada, uma dispersão ou solução de pré-condensado de melamina-formaldeído elevadamente concentrada compreendendo agente de sopro pode ser expandida com ar quente, vapor de água ou por irradiação de microondas e curada como descrito em EP-A 071.672 ou EP-A 037.470.

Para efetuar a hidrofobização da presente invenção, a espuma de célula aberta assim obtida pode ser borrifada ou completamente molhada com uma mistura reacional líquida, uma solução ou dispersão aquosa de um C₆-C₂₀-alquil-isocianato, preferivelmente estearil-isocianato, por deposição de fase gasosa e subseqüentemente ser hidrofobicizada em uma temperatura dentro da faixa de 40 a 200°C. O isocianato reage com grupos metilol e os grupos amino restantes sobre a superfície dos suportes de célula da espuma de melamina-formaldeído de célula aberta para formar um grupo uretano ou um grupo uréia, respectivamente. A reação é preferivelmente tornada mais rápida

pela adição de um catalisador.

Alternativamente, a hidrofobização da espuma também pode ser realizada por composto compreendendo C₆-C₂₀-alquila não reativa, por exemplo sais de ácido esteárico, tais como estearato de alumínio, estearato de sódio, estearato de cálcio ou estearato de zinco. Uma mistura compreendendo um pré-condensado de melamina-formaldeído (MF), um agente endurecedor e um agente de sopro pode ser misturada com 0,1% a 10% em peso e preferivelmente 1% a 5% em peso, baseado nos sólidos da mistura, de estearato e a mistura é subsequente aquecida para expandir e reticular. Este processo alternativo possui a vantagem de não requerer etapas de processamento adicionais, tal como embebimento em uma dispersão, expressão de líquido da espuma e secagem em temperatura elevada. A adição torna possível a obtenção de espumas hidrofóbicas possuindo densidades comparáveis às das espumas não-tornadas hidrofóbicas.

Os agentes de hidrofobização usados são preferivelmente estearatos de alumínio e mais preferivelmente monoestearato de alumínio, porque não foi observada nenhuma mudança em estrutura da espuma e em propriedades mecânicas da espuma com o uso deles e as espumas obtidas são elásticas.

Este processo processa-se a partir de um pré-condensado de melamina-formaldeído. Produtos de condensação de melamina-formaldeído, bem como melamina, podem compreender até 50% e preferivelmente até 20% em peso de outros agentes formadores de resina termorrígida e, também formaldeído, até 50% e preferivelmente até 20% em peso de outros aldeídos na forma co-condensada. Preferência particular é dada a um produto de condensação de melamina-formaldeído não-modificado. Agentes formadores de resina termorrígida úteis incluem por exemplo melamina alquil- e aril-alquil-substituída, uréia, uretanos, carboxamidas, dicianidamida, guanidina, sulfúril-amida, sulfonamidas, aminas alifáticas, glicóis, fenol, e seus

derivados. Aldeídos úteis incluem por exemplo acetaldeído, trimetilol-acetaldeído, acroleína, benzaldeído, furfural, glioxal, glutaraldeído, ftalaldeído e tereftaldeído. Pré-condensados eterificados de resinas de aldeído também são úteis. Detalhes adicionais referentes aos produtos de condensação de melamina-formaldeído são encontrados em Houben-Weyl, *Methoden der organischen Chemie*, Volume 14/2, 1963, páginas 319 a 402.

A razão molar de melamina para formaldeído é geralmente menor do que 1:1,0, preferivelmente está entre 1:1 e 1:5 e especialmente entre 1:1,3 e 1:1,8. De acordo com EP-B 37470, as resinas de melamina vantajosamente compreendem grupos sulfito na forma co-condensada, como pode ser realizado por exemplo pela adição de 1% a 20% em peso de hidrogeno-sulfito de sódio no curso da condensação da resina. Tem parecido que um conteúdo de grupo sulfito relativamente alto para uma razão constante de melamina para formaldeído resulta em uma emissão mais alta formaldeído da espuma. O pré-condensado usado deve portanto compreender virtualmente nenhuns grupos sulfito, i.e, o conteúdo de grupo sulfito deve estar abaixo de 1%, preferivelmente abaixo de 0,1% e especialmente ser 0%.

Um emulsificador ou mistura emulsificadora tem que ser adicionado(a) para emulsificar o agente de sopro e para estabilizar a espuma. O emulsificador usado pode ser tensoativos aniônicos, catiônicos e não-iônicos e suas misturas.

Tensoativos aniônicos úteis são óxido-de-difenileno-sulfonatos, alcano- e alquil-benzeno-sulfonatos, alquil-naftaleno-sulfonatos, olefina-sulfonatos, alquil-éter-sulfonatos, álcool-graxo-sulfatos, éter-sulfatos, ésteres de alfa-sulfo-ácido-graxo, acil-amino-alcano sulfonatos, acil-isetionatos, alquil-éter-carboxilatos, N-acil-sarcosinatos, alquil- e alquil-éter-fosfatos. Tensoativos não-iônicos úteis incluem alquil-fenol-poliglicol-étetesd, álcool-graxo-poliglicol-éteres, alcanol-amidas de ácido graxo, copolímeros em bloco de EO-PO, óxidos de amina, gliceril-ésteres de ácido

graxo, ésteres de sorbitana e alquil-poliglicosídeos. Emulsificadores catiônicos úteis incluem sais de alquil-triamônio, sais de alquil-benzil-dimetilamônio e sais de alquil-piridínio. Os emulsificadores são preferivelmente adicionados em quantidades de 0,2 a 5% em peso, baseado na resina.

5 Para gerar uma espuma a partir da solução de resina de melamina, a solução tem que compreender um agente de sopro, a quantidade dependendo da densidade desejada para a espuma. Em princípio, o processo da presente invenção pode utilizar não apenas agentes de expansão físicos mas também agentes de expansão químicos. Agentes de expansão físicos úteis
10 incluem por exemplo hidrocarbonetos, hidrocarbonetos halogenados, em particular fluorados, alcoóis, éteres, cetonas e ésteres na forma líquida ou ar e CO₂ como gases. Agentes de expansão químicos úteis incluem por exemplo isocianatos misturados com água (liberação de CO₂ como o agente de sopro efetivo), carbonatos e bicarbonatos misturados com ácidos que igualmente
15 geram CO₂ e também compostos azo, tal como azodicarbonamida. Em uma modalidade preferida da presente invenção, a solução ou dispersão aquosa inclui entre 1% e 40% em peso, baseado na resina, de um agente de sopro físico possuindo ponto de ebulição entre 0 e 80°C; para pentano a quantidade está preferivelmente dentro da faixa de 5% a 15% em peso.

20 Os agentes de cura empregados são compostos azídicos que catalisam a condensação adicional da resina de melamina. As quantidades estão entre 0,01% e 20% e preferivelmente entre 0,05% e 5% em peso, baseado na resina. Agentes de cura úteis incluem ácidos orgânicos e inorgânico, exemplos senso ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico,
25 ácido nítrico, ácido acético, ácido oxálico, ácidos tolueno-sulfônicos, ácidos amido-sulfônicos e também anidridos de ácido.

Para alguns propósitos pode ser benéfica a inclusão de até 20% em peso e preferivelmente menos do que 10% em peso, baseado na resina, de aditivos costumeiros, tais como corantes, retardantes de chama,

estabilizadores de UV ou cargas fibrosas, agentes para reduzir toxicidade de gases de combustão ou para promover carbonização.

Em adição aos agentes de hidrofobização da presente invenção, é possível adicionar outros agentes de hidrofobização em quantidades de 0,2% a 5% em peso. Agentes de hidrofobização úteis incluem por exemplo silicones, parafinas, tensoativos de silicone, fluoro-tensoativos, tensoativos de hidrocarboneto hidrofóbicos, emulsões de fluorocarboneto e silicone.

A concentração de pré-condensado de melamina-formaldeído na mistura de pré-condensado e solvente pode variar dentro de limites amplos entre 55% e 85% e preferivelmente entre 63% e 80% em peso. A viscosidade preferida para a mistura de pré-condensado e solventes está 1 e 3.000 dPas e preferivelmente entre 5 e 2.000 dPas.

Os agentes de hidrofobização da presente invenção e aditivos podem ser misturados homogeneamente com a dispersão ou solução aquosa da resina de melamina, o agente de sopro sendo forçado para dentro sob pressão se apropriado. Contudo, também é possível proceder a partir de um sólido, por exemplo resina de melamina, seca por pulverização, e misturá-la com uma solução aquosa de emulsificador, com o agente de cura e com o agente de sopro. A mistura dos componentes pode ser realizada em uma extrusora por exemplo. Após a mistura, a solução ou dispersão é descarregada através de um molde e imediatamente depois é aquecida para expandi-la.

O aquecimento da solução ou dispersão expansível pode ser em princípio ser efetuado por meio de gases quentes ou por irradiação de frequência alta, como descrito em EP-B 17671. Mas preferivelmente o aquecimento necessário é feito pelo uso de irradiação de frequência ultra-alta como descrito em EP-B 37470. Esta radiação dielétrica pode em princípio empregar microondas na faixa de frequência de 0,2 GHz a 100 GHz. Para

operação industrial, frequências de 0,915, 2,45 e 5,8 GHz estão disponíveis, dentre as quais 2,45 GHz é particularmente preferida. A fonte para radiação dielétrica é o magnetron, embora uma pluralidade de magnetrons também pode ser usada para irradiação ao mesmo tempo. Cuidado tem que ser tomado para garantir que a irradiação seja feita com uma distribuição de campo muito uniforme.

A irradiação é vantajosamente realizada em uma tal maneira que a potência capturada pela solução ou dispersão esteja entre 5 e 200 e preferivelmente entre 9 e 120 kW, baseado em 1 kg de água na solução ou dispersão. Se a potência capturada for menor, esponjamento não mais ocorrerá e a mistura meramente cura. Dentro da faixa preferida, a velocidade de esponjamento da mistura aumenta com a captação de potência. Acima de cerca de 200 kW por kg de água, a velocidade de esponjamento não mais aumenta significativamente.

A mistura a ser expandida é irradiada imediatamente ao sair do molde de esponjamento. A mistura, que está no processo de esponjamento como uma consequência do aumento de temperatura e da vaporização do agente de sopro, é aplicada em esteiras de circulação que formam um duto retangular para moldar a espuma.

Espumas baseadas em produto de condensação de melamina-formaldeído de baixa emissão de formaldeído podem ser produzidas como descrito em WO 01/94436 usando um pré-condensado de MF possuindo uma razão molar de melamina para formaldeído maior do que 1:2. Para alcançar emissões de formaldeído muito baixas, a espuma pode ser recozida a 220°C por 30 minutos após a secagem.

Para melhorar suas características de desempenho, as espumas podem ser subsequenteemente recozidas e prensadas como descrito em EP-B 37470 por exemplo. As espumas podem ser cortadas para a espessura e a forma desejadas e laminadas sobre um ou ambos os lados com camadas de

revestimento. Um filme de polímero ou uma folha metálica pode ser aplicada(o) como camada de revestimento por exemplo.

As espumas podem ser produzidas como folhas ou lâminas de até 2 m de altura ou como filmes de uns poucos mm de espessura. A altura de
5 espuma preferida (na direção de crescimento da espuma) está entre 50 cm e 150 cm para microondas de 2,45 GHz. Todas as espessuras de filme ou folha desejadas podem ser cortadas de tais lâminas de espuma. As espumas podem ser laminadas sobre um ou ambos os lados com camadas de revestimento, por exemplo com papel, papelão, esteira de sobrecamada de vidro, madeira,
10 gesso, folha ou chapa metálica, filme plástico, que podem, cada um, também estar em um estado esponjado se apropriado.

Um campo de uso para as espumas produzidas de acordo com a presente invenção é o isolamento acústico e térmico de construções e partes de construções, em particular partições, mas também tetos, fachadas, portas,
15 pisos, e também o isolamento térmico e acústico de veículos terrestres, aéreos e marítimos e também o isolamento de temperatura baixa, por exemplo de armazéns refrigerados, tanques de óleo e recipientes de gás liquefeito.

Outras aplicações são o uso como material de cladização isolante de parede e de enchimento absorvente de choque e isolante. Devido à
20 dureza substancial das resinas de melamina reticuladas, as espumas também podem ser usadas para esponjas de polimento, de esmerilhamento, e de limpeza levemente abrasiva.

A estrutura de célula aberta das espumas adicionalmente torna possível que meios de polimento, de esmerilhamento e de limpeza adequados
25 sejam capturados e armazenados no interior das espumas.

Quando se procede a partir de pré-condensados baixos em formaldeído, as espumas da presente invenção também são úteis no setor de higiene, por exemplo na forma de lãs como um curativo para ferimento ou como um constituinte de fraldas infantis e produtos de incontinência.

Devido à elasticidade da espuma de célula aberta, é simples inseri-la como isolamento dentro de partes pré-fabricadas de um recipiente. A espuma permanece elástica até mesmo em temperaturas baixas, por exemplo abaixo de -80°C . Não há dano devido à fragilização. Portanto também é particularmente útil para isolamento flexível de tubulação flexível, por exemplo para mangueiras de enchimento de nitrogênio líquido.

É particularmente preferível que a espuma de célula aberta hidrofobicizada da presente invenção seja usada em virtude da proteção contra derramamento e da proteção contra vazamento intensificadas pela hidrofobização como um reservatório de líquido para um tanque energia-combustível, um tanque de óleo, um recipiente -tanque para veículos-tanque, reboques-tanque ou navios-tanque. A espuma de célula aberta pode ser instalada dentro do recipiente-tanque se não ser montada como uma camisa ao redor do recipiente-tanque para atuar como um guarda-derramamento. É verificado que um tanque de líquido cheio com a espuma de célula aberta hidrofobicizada da presente invenção é distintamente menos propenso ao vazamento de líquido em um ambiente hidrofílico do que a espuma não modificada. Por exemplo, um navio-tanque de óleo onde um vazamento tem ocorrido vazará distintamente menos óleo para o oceano do que um navio-tanque com uma espuma não modificada.

A espuma de célula aberta hidrofobicizada da presente invenção é adicionalmente usada como um inserto de filtro ou meio de separação para separação de líquido-líquido por meio da qual no caso de, por exemplo, misturas de duas fases de líquidos diferindo em hidrofilicidade um componente pode ser embebido seletivamente porque ele corresponde aproximadamente à hidrofilicidade da espuma. Por exemplo, um material perigoso insolúvel em água vazado pode ser embebido seletivamente. Pela combinação de espumas não-modificada e hidrofobicizada é possível realizar separações de líquido-líquido. Pode ser vantajoso combinar uma pluralidade

de elementos deste tipo com o objetivo de que o efeito possa ser amplificado.

Exemplos

Exemplo 1 Hidrofobização com estearil-isocianato

Em um frasco de vidro, 10 espécimes cúbicos (10 mm * 10 mm * 10 mm) de uma espuma de melamina-formaldeído de célula aberta possuindo uma densidade de 9 kg/m^3 (Basotect®, BASF AG) foram embebidos com uma solução de 17,5 g de estearil-isocianato em 332,5 g e tolueno, na qual 5 gotas de um catalisador (Lupragen N 201, BASF AG, solução 33% de trietileno-diamina em dipropileno-glicol) haviam sido adicionadas. A solução com os cubos de espuma embebidos foi refluxada a 80°C por 8h. A solução de tolueno foi subseqüentemente decantada. Os cubos de espuma foram comprimidos para remover o volume de líquido embebido e secos até peso constante. A densidade dos espécimes de espuma modificada é de $18,5 \text{ kg/m}^3$. A espuma modificada flutua em água e não é notavelmente umectada pela água, o embeбimento de água está abaixo de 5% em volume.

A ligação covalente de estearil-isocianato para formar grupos uretano ou uréia foi demonstrada por espectroscopia de absorção no infravermelho (IR). Não houve bandas típicas de isocianato, o que indicaria o estearil-isocianato não-convertido. A estrutura da espuma observada sob microscopia eletrônica de varredura (SEM) e as propriedades mecânicas associadas não foram afetadas pela modificação.

Os espécimes cúbicos de espuma modificada e não-modificada foram presos em um bastão e imersos em tolueno colorido para comparação. Ambos os espécimes de espuma foram rápidos para embeberem o tolueno completamente. O tolueno foi colorido com um corante (corante de antraquinona Thermoplast Blau 684 da BASF AG) que é prontamente solúvel em tolueno mas insolúvel em água. Os espécimes imersos foram subseqüentemente posicionados em um vaso cheio de água e mecanicamente agitados na água por meio de um bastão fazendo um movimento de agitação.

O volume do tolueno foi deslocado pela água na espuma não-modificada, enquanto que a espuma hidrofobizada reteve tolueno no interior da espuma

Exemplos 2 e 3: Hidrofobização por meio de estearatos de alumínio

5 Para produzir uma espuma de resina de melamina modificada por simultâneas hidrofobização e esponjamento, o processo exemplificado em WO 0194436 foi repetido. Antes que o pré-condensado de melamina-formaldeído expansível fosse esponjado, um adicional de 2% em peso de triestearato de alumínio (Exemplo 2) ou 2% em peso de monoestearato de
10 alumínio (estearato de di-hidróxi-alumínio) (Exemplo 3) baseado nos sólidos foi adicionado. As espumas foram inicialmente secas a 100°C, alguns materiais foram subsequenteemente recozidos a 180°C por 5 h com o propósito de que o efeito de recozimento sobre hidrofobização pudesse ser avaliado.

Exemplos 4 a 6 e testes comparativos V1 e V2:

15 Exemplo 2 foi repetido exceto que em vez de estearato de alumínio não foi feita adição (V1) ou 2% em peso de estearato de sódio (Exemplo 4), estearato de cálcio (Exemplo 5), estearato de zinco (Exemplo 6) ou diacetato de alumínio (V2) foi adicionado.

20 Não foi observado qualquer efeito dos estearatos de alumínio adicionados sobre a densidade das espumas obtidas.

Os espécimes de espuma obtidos foram repetidamente comprimidos (flexionados) em algumas situações para destruir quaisquer membranas de célula presentes que poderiam acarreta uma redução em embeбimento de água.

25 Hidrofobicidade foi determinada pelo posicionamento de espécimes cúbicos de espumas (3 cm*3 cm*3 cm) sobre uma superfície de água. Flutuabilidade e embeбimento de água foram determinados gravimetricamente após 30 min. Os resultados dos experimentos e uma avaliação de elasticidade dos materiais após exame manual são mostrados em

Tabela 1.

Tabela 1

Exemplo	Aditivo	Flutuabilidade	Embebimento de água sem recozimento	Embebimento de água após recozimento (180°C, 5h)	Elasticidade
			Vol%	Vol%	
Ex,2 não flexionado	Triestearato de alumínio	flutua	20,0	4,1	+
Ex,2 flexionado	Triestearato de alumínio	flutua	40,4	11,1	+
Ex,3 não flexionado	Monoestearato de alumínio	flutua	2,2	1,5	+
Ex,3 flexionado	Monoestearato de alumínio	flutua	2,2	1,5	+
V1 não flexionado	-	submerge	>99	>99	+
V1 flexionado	-	submerge	>99	>99	+
Ex. 4 não flexionado	Estearato de sódio	flutua	n.d.	n.d.	-
Ex. 5 não flexionado	Diestearato de cálcio	flutua	n.d.	n.d.	-
Ex. 6 não flexionado	Diestearato de zinco	flutua	n.d.	n.d.	-
V2 não flexionado	Diacetato de alumínio	submerge	n.d.	n.d.	+

n.d.: não determinado

Avaliação de elasticidade: + elástico, - quebradiço

- 5 A espumas de célula aberta de Exemplos 1 e 2 possuem uma elasticidade comparável à do teste comparativo V1. As espumas produzidas pela adição de monoestearato de alumínio e triestearato de alumínio flutuam, diferentemente da espuma de melamina-formaldeído sem aditivos. Embebimento de água é adicionalmente reduzido por recozimento
- 10 suplementar do material.

O embeбimento de água do material produzido usando monoestearato de alumínio não é significativamente afetado por flexão, evidência contra a formação de membranas indesejadas na espuma.

5 Espumas produzidas usando estearatos com outros cátions (Exemplos 4 a 6) igualmente flutuam, mas sua elasticidade é menor do que a nos Exemplos 2 e 3.

10 Experimento comparativo V2 mostra que adição de sais de alumínio de ácidos carboxílicos possuindo um grupo alquila distintamente menor do que estearila pode proporcionar espumas de flexibilidade boa, mas sua hidrofobicidade é menor.

Exemplo 7: Uso de separação de líquido-líquido

15 Uma gota de tolueno colorido é introduzida em água. O corante usado é prontamente solúvel em tolueno (corante de antraquinona Thermoplast Blau 684 da BASF AG), mas insolúvel em água. A espuma de melamina-formaldeído de célula aberta hidrofobicizada de acordo com Exemplo 1 succionou a fase de tolueno colorido seletivamente, e não é umectada pela fase aquosa. Sob adição de um cubo Basotect® não-modificado, não apenas o tolueno colorido mas também água foi embebido na espuma.

20 Exemplo 8. Uso de separação de líquido-líquido

25 Um corte de espuma de melamina-formaldeído de célula aberta hidrofobicizada de acordo com Exemplo 1 foi posicionado sobre o inserto sinterizado de um filtro de vidro sinterizado e foi aplicada uma mistura de água-clorofórmio cuja fase aquosa havia sido seletivamente colorida (com complexo de ftalocianina de cobre líquido Basantol Blue 762 da BASF AG) para identificação. A fase de clorofórmio (densidade mais alta) foi separada da fase aquosa e passada através da camada de vidro sinterizado, enquanto que a fase aquosa permaneceu estagnada acima da camada de vidro sinterizado.

Quando o teste comparativo correspondente foi realizado com um corte de Basotect® não-modificado, a mistura de água-clorofórmio passou através da camada de vidro sinterizado.

Exemplo 9:

- 5 Um tubo de vidro na forma Y de cerca de 1 cm de diâmetro foi seguro com duas aberturas apontando para baixo e uma abertura apontando para cima. Uma das porções direcionadas para baixo do tubo foi recheada com espuma de melamina-formaldeído não-modificada. A outra porção do tubo foi recheada com uma espuma hidrofobicizada de acordo com o
- 10 Exemplo 1. Ambos os recheios de espuma se estenderam para dentro daquela porção de tubo de forma Y onde os três tubos componentes se encontram.

- Um pouco de água foi inicialmente introduzido através da abertura de topo. A água foi capturada pela espuma não-modificada. Então, um pouco de tolueno foi introduzido no tubo de vidro através da extremidade
- 15 superior, e foi capturado pela espuma hidrofobicizada.

- Água seletivamente colorida (complexo de ftalocianina de cobre líquido Basantol Blue 762 da BASF AG) e e aproximadamente a mesma quantidade de tolueno foram introduzidas em um bécher de vidro. Clorofórmio foi adicionado na mistura em incrementos até que a densidade da
- 20 fase orgânica incolor e a densidade da fase aquosa colorida se tornassem tão semelhantes que separação completa da mistura em duas fases apenas ocorresse pelo menos 5 segundos após a agitação da mistura. A mistura líquida foi agitada de novo e foi imediatamente aplicada no tubo de vidro recheado. Foi observado que a mistura líquida se torna separada no tubo de
- 25 vidro. A fase aquosa colorida saiu via a porção recheada com espuma não-modificada, enquanto que a fase orgânica incolor saiu via a porção do tubo contendo a espuma hidrofobicizada.

REIVINDICAÇÕES

1. Espuma de célula aberta baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído, caracterizada pelo fato de ser hidrofobocizada com um composto compreendendo grupos C₆-C₂₀-alquila.

5 2. Espuma de célula aberta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser hidrofobicizada com um composto compreendendo grupos estearila.

10 3. Espuma de célula aberta de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de ter uma densidade de tubo específica dentro da faixa de 3 a 100 g/l.

4. Espuma de célula aberta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de ser produzida a partir de um produto de condensação de melamina-formaldeído possuindo uma razão molar de melamina/formaldeído dentro da faixa de 1:1 e 1:5.

15 5. Processo para produzir uma espuma de célula aberta como definida em uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender espuma de célula aberta sendo borrifada ou embebida com uma solução de um C₆-C₂₀-alquil-isocianato e hidrofobicizada em uma temperatura dentro da faixa de 40 a 200°C.

20 6. Processo para produzir uma espuma de célula aberta como definida em uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender uma mistura compreendendo um pré-condensado de melamina-formaldeído (MF), um agente endurecedor e um agente de sopro sendo misturados com 0,1% a 10% em peso, baseado no conteúdo de sólidos da
25 mistura, de estearatos de alumínio e subsequente aquecida com expansão e reticulação.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a razão molar de melamina/formaldeído do pré-condensado está dentro da faixa de 1:1 a 1:5.

8. Uso da espuma de célula aberta como definida em qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de ser como um reservatório de líquido para um tanque de energia-combustível, um tanque de óleo, um recipiente-tanque para veículos-tanque, reboques-tanque ou navios-tanque.

5

9. Uso da espuma de célula aberta como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de ser como um inserto filtrador, um meio de separação para a separação de líquido-líquido ou para absorção de líquidos orgânicos derramados.

RESUMO

“ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, PROCESSO PARA PRODUZIR UMA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA, E, USO DA ESPUMA DE CÉLULA ABERTA”

- 5 Espuma de célula aberta baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído que tem sido hidrofobicamente modificado com um composto possuindo grupos C₆-C₂₀-alquila, especialmente grupos estearila, tal como estearato de alumínio ou estearil-isocianato, processo para sua preparação e uso.

A requerente apresenta novas vias das reivindicações para conformar o pedido com o Relatório Preliminar Internacional sobre Patenteabilidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Espuma de célula aberta baseada em um produto de condensação de melamina-formaldeído com uma densidade de tubo específica na faixa de 3 a 100 g/l, caracterizada pelo fato de ser hidrofobocizada com um composto compreendendo grupos C₆-C₂₀-alquila.
5
2. Espuma de célula aberta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser hidrofobicizada com um composto compreendendo grupos estearila.
3. Espuma de célula aberta de acordo com a reivindicação 1 ou
10 2, caracterizada pelo fato de ter uma densidade de tubo específica dentro da faixa de 5 a 20 g/l.
4. Espuma de célula aberta de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de ser produzida a partir de um produto de condensação de melamina-formaldeído possuindo uma razão
15 molar de melamina/formaldeído dentro da faixa de 1:1 e 1:5.
5. Processo para produzir uma espuma de célula aberta como definida em uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender espuma de célula aberta sendo borrifada ou embebida com uma solução de um C₆-C₂₀-alquil-isocianato e hidrofobicizada em uma temperatura
20 dentro da faixa de 40 a 200°C.
6. Processo para produzir uma espuma de célula aberta como definida em uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de compreender uma mistura compreendendo um pré-condensado de melamina-formaldeído (MF), um agente endurecedor e um agente de sopro físico tendo
25 um ponto de ebulição entre 0 e 80°C sendo misturados com 0,1% a 10% em peso, baseado no conteúdo de sólidos da mistura, de estearatos de alumínio e subsequentemente aquecida com expansão e reticulação.
7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a razão molar de melamina/formaldeído do pré-condensado

está dentro da faixa de 1:1 a 1:5.

5 8. Uso da espuma de célula aberta como definida em qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de ser como um reservatório de líquido para um tanque de energia-combustível, um tanque de óleo, um recipiente-tanque para veículos-tanque, reboques-tanque ou navios-tanque.

10 9. Uso da espuma de célula aberta como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de ser como um inserto filtrador, um meio de separação para a separação de líquido-líquido ou para absorção de líquidos orgânicos derramados.