República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014029833-5 B1

(22) Data do Depósito: 05/04/2013

(45) Data de Concessão: 01/10/2019

(54) Título: ARTIGO ABSORVENTE QUE COMPREENDE ESPUMA POLIMÉRICA E INTERMEDIÁRIOS

(51) Int.Cl.: A61L 15/42; A61L 15/60.

(30) Prioridade Unionista: 15/03/2013 US 61/787.888; 29/05/2012 US 61/652.388.

(73) Titular(es): 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY.

(72) Inventor(es): DELTON R. THOMPSON JR.; ROBERT L. ROWAN.

(86) Pedido PCT: PCT US2013035390 de 05/04/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/180832 de 05/12/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/11/2014

(57) Resumo: ARTIGO ABSORVENTE QUE COMPREENDE ESPUMA POLIMÉRICA E INTERMEDIÁRIOS São descritos artigos absorventes que compreendem um compósito absorvente. O compósito absorvente compreende uma primeira camada absorvente que compreende uma espuma polimérica que tem um tamanho de célula médio de pelo menos 100 micra. A espuma polimérica tem ao menos uma propriedade selecionada dentre a) uma deflexão de força de indentação inferior a 75 N a 50%; ou b) uma deformação por compressão em deflexão constante inferior a 25% para uma deflexão de 50%; ou uma combinação de a) e b); e uma segunda camada absorvente em comunicação fluida com a camada de transporte de fluidos. Em uma outra modalidade, a segunda camada absorvente tem uma capacidade de absorção média de ao menos 20 g/g. Em uma outra modalidade, uma espuma de poliuretano é descrita como tendo um tamanho de célula médio de ao menos 100 micra. A espuma de poliuretano compreende o produto de reação de ao menos um componente de poliol que tem unidades de poli(óxido de etileno) e um componente de poli-isocianato que compreende ao menos 75% em peso de ao menos um poliisocianato polimérico isento de ligações uretano. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano é isenta de polímero superabsorvente. Em algumas modalidades,(...).

"ARTIGO ABSORVENTE QUE COMPREENDE ESPUMA POLIMÉRICA E INTERMEDIÁRIOS"

Antecedentes da invenção

[001]No campo de artigos absorventes descartáveis, "polímeros superabsorventes" (PSA - superabsorbent polymers) misturados com fibras de celulose fornecem um bom meio de armazenagem de fluidos aquosos. Entretanto, tem sido descrito também que esses materiais não acentuam o transporte de fluidos. Quando um fenômeno chamado com frequência de "bloqueio por gel" ocorre, pode ocorrer uma redução no transporte de fluidos.

[002]Dessa forma, têm sido descritos muitos designs de núcleo absorvente que compreendem componentes ou camadas com funcionalidades separadas, isto é, um material de armazenamento de líquido e também um material diferente que fornece a captura e distribuição do fluido ("ADF" - acquisition and distribution of the fluid).

[003]Têm sido descritas espumas poliméricas de células abertas para uso em absorventes descartáveis. Um tipo de espuma que tem sido descrito é produzido a partir de emulsões de fase interna alta (também chamado de "HIPE" - high internal phase emulsions). Também têm sido descritas espumas de poliuretano para uso em artigos absorventes descartáveis.

Sumário

[004]Embora vários artigos absorventes tenham sido descritos, seria vantajoso para a indústria produzir artigos absorventes alternativos, particularmente aqueles que têm propriedades aprimoradas.

[005]Em uma modalidade, é descrito um artigo absorvente que compreende um compósito absorvente disposto entre uma camada superior permeável a fluidos e uma camada inferior impermeável a fluidos. O compósito absorvente compreende uma primeira camada absorvente que compreende uma espuma polimérica que tem

um tamanho de célula médio de pelo menos 100 micra. A espuma polimérica tem ao menos uma propriedade selecionada dentre a) uma deflexão de força de indentação menor que 75 N a 50%; ou b) uma deformação por compressão em deflexão constante menor que 25% para uma deflexão de 50%; ou uma combinação de a) e b); e uma segunda camada absorvente em comunicação fluida com a camada de transporte de fluidos.

[006]Em uma outra modalidade, uma espuma de poliuretano é descrita como tendo um tamanho de célula médio de ao menos 100 micra. A espuma de poliuretano compreende o produto de reação de ao menos um componente poliol que tem unidades de poli(óxido de etileno) e um componente de poli-isocianato que compreende ao menos 75%, em peso, de ao menos um poli-isocianato polimérico desprovido de ligações uretano. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano é isenta de polímero superabsorvente. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano tem um tamanho de célula médio de até 500 micra. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano compreende ao menos 12%, em peso, de unidades de óxido de etileno.

[007]Em uma outra modalidade, é descrito um artigo absorvente compreendendo um compósito absorvente. O compósito absorvente compreende uma primeira camada absorvente que compreende uma espuma polimérica, a espuma polimérica sendo isenta de polímero superabsorvente e tendo um tamanho de célula de ao menos 100 micra. O compósito absorvente compreende adicionalmente uma segunda camada absorvente que tem uma capacidade de absorção média de ao menos 20 g/g em comunicação fluida com a camada de transporte de fluidos.

[008]Também são descritos vários compósitos que compreendem a espuma de poliuretano aqui descrita em combinação com um outro substrato como uma segunda camada absorvente, uma camada inferior impermeável a fluido, e/ou uma

camada superior permeável a fluido.

Breve descrição dos desenhos

[009]As figuras 1 a 4 são vistas em seção transversal de artigos absorventes que compreendem um compósito absorvente, sendo que o compósito absorvente tem várias disposições de primeira e segunda camadas absorventes.

Descrição detalhada

[010]Com referência à Figura 1, é mostrada uma vista em seção transversal de um artigo absorvente que compreende um compósito absorvente 10 disposto entre a camada superior permeável a fluidos 40 e a camada inferior impermeável a fluidos 50. O compósito absorvente compreende uma primeira camada absorvente 20 e uma segunda camada absorvente 30 em comunicação fluida uma com a outra. A primeira camada absorvente compreende uma espuma polimérica 21. As camadas são suficientemente próximas (isto é, perto de) umas das outras de modo que o fluido da primeira camada seja transportado prontamente à segunda camada. Em algumas modalidades, a primeira e a segunda camadas estão em contato direto uma com a outra. Em outras modalidades, uma ou mais camadas adicionais são dispostas entre a primeira e a segunda camada. Essa camada ou camadas adicionais não reduzem as propriedades pretendidas do compósito absorvente (por exemplo, capacidade de absorção, penetração e reumidificação). Em uma modalidade, uma camada de tecido está disposta entre a primeira e a segunda camadas absorventes. Os artigos absorventes preferenciais incluem artigos de higiene feminina, e artigos para incontinência em adultos.

[011]Em uma modalidade preferencial, a primeira camada absorvente funciona como e, portanto será chamada de, “camada de transporte de fluidos”. As camadas de transporte de fluidos absorvem rapidamente o líquido através da camada superior do artigo absorvente para retenção temporária (por exemplo, para agir como um reservatório temporário), e para transferir aquele líquido para a

segunda camada absorvente subjacente a uma taxa em que a segunda camada absorvente pode absorver o líquido para uma retenção permanente ou final. O transporte de fluidos otimiza tipicamente a "absorção por efeito capilar" do artigo absorvente pelo espalhamento do fluido corporal no plano "x" e "y" sobre a área da segunda camada absorvente coberta pela camada de transporte de fluidos transportando também o fluido na direção "z" para a segunda camada absorvente.

[012]O compósito absorvente compreende uma primeira camada absorvente que compreende um material de espuma polimérica. A espuma polimérica compreende uma fase contínua de um polímero hidrofílico. O termo "contínua" significa que a estrutura da célula é substancialmente contínua, livre de contornos discerníveis dentro da estrutura celular. Em contraste, uma camada formada a partir de partículas de espuma seria caracterizada por compreender uma camada descontínua, visto que uma pluralidade de contornos distintos seriam evidentes entre as partículas de espuma vizinhas. A espuma do compósito absorvente compreende opcionalmente pedaços distintos de polímero superabsorvente dispersos dentro da espuma polimérica. Quando presentes, os pedaços distintos do polímero superabsorvente são tipicamente distribuídos de maneira homogênea dentro da espuma polimérica.

[013]As espumas poliméricas aqui descritas são predominantemente de células abertas. Isto significa que as células individuais da espuma estão em comunicação completa e desobstruída com as células adjacentes. As células nessas estruturas de espuma de células substancialmente abertas têm aberturas intercelulares, ou "janelas" que são grandes o suficiente para permitir a transferência de fluidos de uma célula para a outra dentro da estrutura de espuma. As células individuais podem ser definidas por uma pluralidade de mantas mutuamente conectadas e ramificadas em três dimensões. As mechas de material polimérico que formam essas mantas ramificadas podem ser chamadas de "escoras". O material de

espuma é tipicamente "de células abertas" se ao menos 80% das células na estrutura de espuma que têm ao menos 1 micrômetro de tamanho estão em comunicação fluida com ao menos uma célula adjacente. Dessa forma, uma porção das células (até 20%) da espuma podem ser fechadas. O tamanho de célula mínimo é tipicamente ao menos 5, 10, 15, 20, 25, ou 30 micrômetros.

[014]Além de serem de células abertas, as espumas poliméricas são suficientemente hidrofílicas para permitir que a espuma absorva fluidos aquosos. As superfícies internas das estruturas de espuma podem ser tornadas como hidrofílicas pela seleção de componentes (por exemplo hidrofílico) durante a formação da espuma polimérica ou por tratamento posterior.

[015]O tamanho de célula médio da estrutura de espuma total total é tipicamente ao menos 100 micra. Em algumas modalidades, o tamanho médio da célula é ao menos 110, 120, 130, 140, ou 150 micra. A célula média é tipicamente não maior que 1000, 900, 800, ou 700 micra. Em algumas modalidades, o tamanho médio da célula não pode ser maior que 650 micra, 600 micra, 550 micra, 500 micra, 450 micra, 400 micra, 350 micra, ou 300 micra. Como usado aqui, o tamanho médio da célula refere-se ao tamanho conforme determinado com o uso de um microscópio eletrônico de varredura em uma ampliação de 50X, como descrito adicionalmente nos exemplos.

[016]Em algumas modalidades, a espuma tem um tamanho de célula relativamente uniforme. Por exemplo, o tamanho de célula médio em uma superfície principal pode estar ao redor do mesmo ou variar por não mais que 10% em comparação com a superfície principal oposta. Em outras modalidades, o tamanho de célula médio de uma superfície principal da espuma pode ser diferente da superfície oposta. Por exemplo, na formação de espuma de um material termofixo não é incomum que uma porção das células do fundo da estrutura celular seja achatada, resultando em um tamanho de célula médio inferior em uma superfície.

Quando a espuma tem um gradiente de tamanho de célula médio, é preferencial que a superfície que tem o menor tamanho de célula médio esteja em comunicação fluida com a segunda (por exemplo, armazenamento de fluidos) camada absorvente.

[017]A espuma é tipicamente uma espuma não compactada. Uma espuma não compactada não se expande substancialmente ao entrar em contato com fluidos aquosos, como fluidos corporais.

[018]Em modalidades preferenciais, a espuma da primeira camada absorvente (por exemplo transporte de fluidos) é uma espuma de poliuretano. Os polímeros de poliuretano são formados, de modo geral, pela reação de ao menos um componente poli-isocianato e pelo menos um componente poliol. O componente poli-isocianato pode compreender um ou mais poli-isocianatos. O componente poliol pode compreender um ou mais polióis. A concentração de um poliol pode ser expressa em relação ao componente poliol total. A concentração de poliol ou poli-isocianato pode alternativamente ser expressa em relação à concentração de poliuretano total.

[019]Vários poli-isocianatos alifáticos ou aromáticos têm sido descritos na técnica. O poli-isocianato utilizado para a formação da espuma de poliuretano tem, tipicamente, uma funcionalidade entre 2 e 3. Em algumas modalidades, a funcionalidade não é maior que cerca de 2,5.

[020]Em uma modalidade, a espuma é preparada a partir de ao menos um poli-isocianato aromático. Exemplos de poli-isocianatos aromáticos incluem aqueles que têm um anel aromático único como os toluenos 2,4 e 2,6-di-isocianato (TDI) e naftileno 1,5-di-isocianato; assim como aqueles que têm ao menos dois anéis aromáticos como difenilmetano 4,4'-, 2,4'- e 2,2'-di-isocianato (MDI).

[021]Em modalidades preferenciais, a espuma é preparada a partir de um ou mais poli-isocianatos poliméricos (por exemplo, aromático). Poli-isocianatos poliméricos têm, tipicamente, um peso molecular médio (média de peso) maior que

um poli-isocianato monomérico (isento de unidades de repetição), ainda mais baixo que um pré-polímero de poliuretano. Dessa forma, a espuma de poliuretano é derivada de ao menos um poli-isocianato polimérico isento de ligações uretano. Em outras palavras, a espuma de poliuretano é derivada de um isocianato polimérico que não é um pré-polímero de poliuretano. Poli-isocianatos poliméricos compreendem outros grupos de ligação entre unidades de repetição, como grupos isocianurato, grupos biureto, grupos carbodiimida, grupos uretonimina, grupos uretidiona, etc. conforme conhecido na técnica.

[022]Alguns poli-isocianatos poliméricos podem ser chamados de "isocianato monomérico modificado". Por exemplo, o 4,4'-metileno difenila diisocianato (MDI) puro é um sólido tendo um ponto de fusão de 38 °C e um peso equivalente de 125 g/equivalente. Entretanto, MDIs modificados, são líquidos a 38 °C e têm um peso equivalente mais alto (por exemplo 143 g/equivalente). Acredita-se que a diferença no ponto de fusão e peso equivalente é resultado de um pequeno grau de polimerização, como pela inclusão de grupos de ligação, conforme descrito acima.

[023]Poli-isocianatos poliméricos, incluindo isocianato monomérico modificado, podem compreender uma mistura de monômero em combinação com espécies poliméricas inclusive de espécies oligoméricas. Por exemplo, é relatado que o MDI polimérico contêm 25 a 80% de 4,4'-metileno difenila diisocianato monomérico assim como oligômeros contendo 3 a 6 anéis e outros isômeros menores, como isômero 2,2'.

[024]Poli-isocianatos poliméricos têm tipicamente uma baixa viscosidade em comparação com pré-polímeros. Os isocianatos poliméricos usados na presente invenção têm tipicamente uma viscosidade não maior que cerca de 300 cps a 25 °C e em algumas modalidades não maior que 200 cps ou 100 cps a 25 °C. A viscosidade é tipicamente ao menos cerca de 10, 15, 20 ou 25 cps a 25 °C.

[025]O peso equivalente de poli-isocianatos polimérico é também

tipicamente mais baixo que aquele dos pré-polímeros. Os isocianatos poliméricos usados na presente invenção têm tipicamente um peso equivalente não maior que cerca de 250 g/equivalente e em algumas modalidades não maior que 200 g/equivalente ou 175 g/equivalente. Em algumas modalidades, o peso equivalente é pelo menos 130 g/equivalente.

[026]O peso molecular médio (Mw) de poli-isocianatos poliméricos também é tipicamente inferior àquele dos pré-polímeros de poliuretano. Os isocianatos poliméricos usados na presente invenção têm tipicamente um peso molecular médio (Mw) não maior que cerca de 500 Da e em algumas modalidades não maior que 450, 400, ou 350 Da.

[027]Em algumas modalidades, o poliuretano é derivado de um isocianato polimérico simples ou uma blenda de isocianatos poliméricos. Dessa forma, 100% do componente isocianato consiste em isocianato(s) polimérico(s). Em outras modalidades, uma porção principal do componente isocianato é um isocianato polimérico simples ou uma blenda de isocianatos poliméricos. Nessas modalidades, ao menos 50, 60, 70, 75, 80, 85 ou 90%, em peso, do componente isocianato é formado de isocianato(s) polimérico(s).

[028]Alguns poli-isocianatos ilustrativos incluem por exemplo, diisocianato MDI polimérico disponível junto à Huntsman Chemical Company, The Woodlands, TX, EUA, sob a designação comercial "RUBINATE 1245"; e isocianato MDI modificado disponível junto à Huntsman Chemical Company sob a designação comercial "SUPRASEC 9561".

[029]O isocianatos supracitados são reagidos com um poliol para preparar um material de espuma de poliuretano. As espumas de poliuretano são hidrofílicas, de modo que a espuma absorve líquidos aquosos, particularmente fluidos corpóreos. A capacidade hidrofílica das espumas de poliuretano é fornecida tipicamente pelo uso de um componente reativo com isocianato, como um poliéter poliol, tendo um

alto teor de óxido de etileno. Exemplos de polióis úteis incluem adutores [por exemplo, poli(óxido de etileno), óxido de polipropileno, e copolímero de poli(óxido de etileno-óxido de propileno)] de álcoois di-hídricos ou triídricos (por exemplo, etilenoglicol, propilenoglicol, glicerol, hexano triol, e trietanolamina) e óxidos de alquileno (por exemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, e óxido de butileno). Polióis tendo um alto teor de óxido de etileno também podem ser preparados por meio de outras técnicas, conforme conhecido na técnica. Polióis adequados têm, tipicamente, um peso molecular (PM) de 100 a 5.000 Da e contêm uma funcionalidade média de 2 a 3.

[030]A espuma de poliuretano é derivada tipicamente (ou em outras palavras é o produto de reação de) ao menos um poliol poliéter tendo unidades (por exemplo, repetidas) de óxido de etileno. O poliol poliéter tem, tipicamente um teor de óxido de etileno de ao menos 10, 15, 20 ou 25%, em peso, e tipicamente não maior que 75%, em peso. Esse poliol poliéter tem uma funcionalidade mais alta do que o poli-isocianato. Em algumas modalidades, a funcionalidade média é cerca de 3. O poliol poliéter tem, tipicamente uma viscosidade não maior que 1000 cps a 25 °C e em algumas modalidades não maior que 900, 800, ou 700 cps. O peso molecular do poliol poliéter é tipicamente ao menos 500 ou 1000 Da e em algumas modalidades não maior que 4000 ou 3500, ou 3000 Da. Esse poliol poliéter tem, tipicamente um número de hidroxila de ao menos 125, 130, ou 140. Um poliol ilustrativo inclui, por exemplo, um produto de poliol poliéter obtido junto à Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob as designações "CDB-33142 POLYETHER POLYOL", "CARPOL GP-5171" e EB-PO-11034-1"

[031]Em algumas modalidades, um ou mais polióis poliéteres tendo um alto teor de óxido de etileno e um peso molecular (PM) não maior que 5500, ou 5000, ou 4500, ou 4000, ou 3500, ou 3000 Da, conforme exatamente descrito, são os polióis poliéteres primários ou únicos da espuma de poliuretano. Por exemplo, esses polióis

poliéteres constituem ao menos 50, 60, 70, 80, 90, 95 ou 100%, em peso) do componente de poliol total. Dessa forma, a espuma de poliuretano pode compreender ao menos 25, 30, 35, 40, 45 ou 50%, em peso, de unidades polimerizadas derivadas de tais polióis poliéteres.

[032]Em outras modalidades, um ou mais polióis poliéteres tendo um alto teor de óxido de etileno são utilizados em combinação com outros polióis. Em algumas modalidades, os outros polióis constituem ao menos 1, 2, 3, 4, ou 5%, do componente poliol total. A concentração desses outros polióis tipicamente não excede a 40, ou 35, ou 30, ou 25, ou 20, ou 15, ou 10%, em peso, do componente poliol total, isto é, não excede a 20%, em peso, ou 17,5%, em peso, ou 15%, ou 12,5%, em peso, ou 10%, em peso, ou 7,5%, em peso, ou 5%, em peso, do poliuretano. Outro polióis ilustrativos incluem um produto poliol poliéter (Chemical Abstracts Number 25791-96-2) que pode ser obtido junto à the Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob a designação "CARPOL GP-700 POLYETHER POLYOL" e um produto poliol poliéter (Chemical Abstracts Number 9082-00-2) que pode ser obtido junto à Bayer Material Science, Pittsburgh, VA, EUA, sob a designação comercial "ARCOL E-434". Em algumas modalidades, esses outros polióis opcionais podem compreender unidades (por exemplo, repetitivas) de polipropileno.

[033]A espuma de poliuretano tem, de modo geral, um teor de óxido de etileno de ao menos 10, 11, ou 12%, em peso, e não maior que 20, 19, ou 18%, em peso. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano tem um teor de óxido de etileno não maior que 17 ou 16%, em peso.

[034]Os tipos e quantidades de poli-isocianato e componentes polióis são selecionados de modo que a espuma de poliuretano é relativamente macia, ainda que resiliente. Essas propriedades podem ser caracterizadas, por exemplo, por uma deflexão de força de indentação e deformação por compressão em deflexão constante, conforme medido de acordo com os métodos de teste descritos nos

exemplos. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano tem uma deflexão de força de indentação menor que 75 N a 50%. A deflexão de força de indentação a 50% pode ser menor que 70 N, ou 65 N, ou 60 N. Em algumas modalidades, a espuma de poliuretano tem uma deflexão de força de indentação menor que 100 N a 65%. A deflexão de força de indentação a 65% pode ser menor que 90 N, ou 80 N, ou 70 N, ou 65 N, ou 60 N. Em algumas modalidades, a deflexão de força de indentação em 50% ou 65% é tipicamente ao menos 30 N ou 35 N. A deformação por compressão de deflexão constante em 50% de deflexão pode ser zero e é tipicamente ao menos 0,5, 1 ou 2% e de modo geral não maior que 35%. Em algumas modalidades, a deformação por compressão de deflexão constante em deflexão de 50% não é maior que 30%, ou 25%, ou 20%, ou 15%, ou 10%.

[035]A espuma de poliuretano pode compreender catalisadores de formação de poliuretano conhecidos e costumeiros tais como compostos orgânicos de estanho e/ou um catalisador do tipo amina. Os catalisadores são usados, de preferência, em uma quantidade de cerca de 0,01 a 5%, em peso, do poliuretano. O catalisador do tipo amina é tipicamente uma amina terciária. Exemplos de amina terciária adequados incluem monoaminas como trietilamina, e dimetila ciclohexilamina; diaminas como tetrametiletilenediamina, e tetrametilhexanodiamina; triaminas como tetrametilguanidina; aminas cíclicas como trietilenodiamina, dimetilpiperadina, e metilmorforina; alcoolaminas como dimetil amino etanol, trimetil aminoetil etanolamina, e hidroxietilmorforina; Éter aminas como bisdimetil aminoetil etanol; diazabicicloalcenos como 1,5-diazabiciclo(5,4,0)undeceno-7 (DBU), e 1,5-diazabiciclo(4,3,0)noneno-5; e sais de ácido orgânicos dos diazabicicloalcenos como sal de fenol, 2-etilhexanoato e formiato de DBU. Essas aminas podem ser usadas isoladamente ou em combinação. O catalisador do tipo amina pode ser usado em uma quantidade não maior que 4, 3, 2, 1 ou 0,5%, em peso, do poliuretano.

[036]O poliuretano compreende tipicamente um tensoativo para estabilizar a

espuma. Vários tensoativos foram descritos na técnica. Em uma modalidade, é empregado um tensoativo de silicone que compreende (por exemplo, repete) unidades de óxido de etileno, opcionalmente em combinação com unidades (por exemplo, repete) de óxido de propileno, como está disponível comercialmente junto à Air Products sob a designação comercial "DABCO DC-198". Em algumas modalidades, a concentração de tensoativo hidrofílico situa-se, tipicamente, na faixa de cerca de 0,05 a 1 ou 2%, em peso do poliuretano.

[037]A espuma de poliuretano pode compreender vários aditivos como substâncias ativas de superfície, estabilizadores de espuma, reguladores de células, agentes bloqueadores para retardar reações catalíticas, retardadores de chama, extensores de cadeia, agentes de reticulação, agentes de liberação de molde internos e externos, cargas, pigmentos (dióxido de titânio), corantes, abrilhantadores ópticos, antioxidantes, estabilizadores, inibidores de hidrólise, assim como substâncias antifúngicas e antibacterianas. Tais outros aditivos são típica e coletivamente utilizados em concentrações na faixa de 0,05 a 10%, em peso do poliuretano.

[038]Em algumas modalidades, a espuma absorvente é de cor branca. Certos estabilizadores de amina impedida podem contribuir para a descoloração, como desbotamento, da espuma absorvente. Em algumas modalidades, a espuma absorvente é isenta de estabilizante difenilamina e/ou estabilizante fenotiazina.

[039]Em outras modalidades, a espuma absorvente pode ser colorida (isto é, outra cor além de branco). A espuma absorvente branca ou colorida pode incluir um pigmento em ao menos um dos componentes. Em modalidades preferenciais, o pigmento é combinado com um veículo baseado em poliol e é adicionado ao fluxo líquido de poliol durante a fabricação da espuma de poliuretano. Pigmentos disponíveis para comercialização incluem, por exemplo, DispersiTech™ 2226 White, DispersiTech™ 2401 Violet, DispersiTech™ 2425 Blue, DispersiTech™ 2660 Yellow,

e DispersiTech™ 28000 Red, disponíveis junto à Milliken em Spartansburg, South Carolina, EUA e Pdi® 34-68020 Orange, da Ferro em Cleveland, Ohio, EUA.

[040]Na produção de espumas de poliuretano, o componente de poli-isocianato e componente poliol são reagidos de modo que uma razão de equivalência entre grupos isocianato e a soma de grupos hidroxila não é maior que 1 a 1. Em algumas modalidades, os componentes são reagidos de modo que haja um excesso de grupos hidroxila (por exemplo excesso de poliol). Nessas modalidades, a razão de equivalência entre grupos isocianato e a soma dos grupos hidroxila é de ao menos 0,7 a 1. Por exemplo, a razão pode ser ao menos 0,75:1, ou ao menos 0,8:1.

[041]As espumas de poliuretano podem ser preparadas pela mistura dos reagentes em forma líquida com uma quantidade adequada de água ou agente de expansão química, catalisador adequado e outros componentes opcionais, e permitindo à mistura espumar e ficar firme. É preferencial usar água para produzir espumas de poliuretano, porque a água reage com os grupos isocianato para liberar dióxido de carbono. A quantidade de água está, de preferência, na faixa de 0,5 a 5% %, em peso, de poliuretano. Em algumas modalidades, a quantidade de água não é maior que 4 ou 3 ou 2 ou 1%, em peso, de poliuretano.

[042]As espuma de poliuretano pode ser preparada por vários métodos conforme descrito na técnica. Em uma modalidade, as espumas de poliuretano são preparadas, em geral, pela moldagem contínua de uma fina camada de espuma sobre um substrato, como descrito na patente US 2.957.207. Embora a patente US 2.957.207 enfatize a importância de introduzir um retardo limitado após o componente poliol e componente poli-isocianato serem misturados, esse retardo não é utilizado tipicamente quando a espuma é transportada entre um par de cilindros de medição, de modo que o vão estabelecido dos cilindro de medição controla a espessura da espuma. A espuma é tipicamente curada a uma temperatura em excesso na faixa de cerca de 38 °C a 135 °C (100°F a 275°F). Alternativamente a

espuma pode ser produzida como almofadas que são cortadas na espessura desejada ou por moldagem de espuma em um molde metálico aberto ou fechado.

[043]A espuma polimérica (por exemplo, poliuretano) da primeira camada absorvente (por exemplo, transporte de fluidos) pode compreender, opcionalmente, um polímero superabsorvente (PSA), também chamados de "hidrogéis" e "hidrocoloides", como descrito no pedido de patente U.S. n° de série 61/652.408, depositado em 29 de maio de 2012. O PSA é substancialmente insolúvel em água, mas dilatável em água e capaz de absorver grande quantidades de líquidos (por exemplo 10 a 100 vezes seu peso). Vários materiais PSA têm sido descritos na técnica. (Consulte, por exemplo, 4.410.571; US 6.271.277; e US 6.570.057; aqui incorporadas, a título de referência.) Esses incluem superabsorventes com força baixa de gel, força alta de gel, superabsorvente de superfície reticulado, superabsorventes uniformemente reticulados, ou superabsorventes como densidade de reticulação variada ao longo de toda a estrutura. Os superabsorventes podem ser baseados em produtos químicos que incluem poli(ácido acrílico), poli(iso-butileno-co-anidrido maléico), poli(óxido de etileno), carbóxi-metil celulose, poli(-vinil pirrolidona), e poli(-álcool vinílico). Os superabsorventes podem variar em taxa de expansão de lenta a rápida. Os superabsorventes podem estar em vários graus de neutralização. Os contra-íons são tipicamente Li, Na, K, Ca.

[044]Materiais de PSA preferenciais podem ser polímeros ligeiramente reticulados de ácidos poliacrílicos parcialmente neutralizados ou derivados de amidos dos mesmos. Por exemplo, o PSA pode compreender de cerca de 50 a cerca de 95%, de preferência cerca de 75%, neutralizado, ligeiramente reticulado, ácido poliacrílico (isto é, poli(acrilato de sódio/ácido acrílico)). Conforme descrito na técnica, a reticulação de rede serve para tornar o polímero substancialmente insolúvel em água e, em parte, determina as características de capacidade de absorção e teor de polímero extraível das partículas precursoras e as

macroestruturas resultantes.

[045]Para modalidades em que a espuma compreende PSA, o PSA está, geralmente, presente dentro da espuma como pedaços distintos. Esses podem ter diversos formatos como esférico, arredondado, angular, ou peças irregulares assim como fibras. As partículas compreendem, de modo geral, uma distribuição de tamanhos que varia na faixa de cerca de 1 mícron a 500 micra de diâmetro ou seção transversal (a dimensão mais larga quando não esférica). As partículas são, de preferência, um pó finamente dividido de um tamanho de partícula máximo menor que 400, 300, ou 200 micra.

[046]Quando presente, a concentração de PSA na espuma polimérica é tipicamente ao menos 1, 2, 3, 4, ou 5%, peso, da composição polimérica (por exemplo poliuretano) e tipicamente não maior que 30, 25, ou 20%, em peso, da composição polimérica (por exemplo poliuretano). A quantidade mínima de PSA que pode fornecer as propriedades desejadas (por exemplo, capacidade de absorção, penetração, reumidificação) é utilizada. Em algumas modalidades, a concentração de PSA não é maior que 17,5, ou 15, ou 12,5 ou 10%, em peso, da composição polimérica (por exemplo poliuretano). Em algumas modalidades, a inclusão de PSA na espuma tem pouco ou nenhum efeito sobre a capacidade de absorção da espuma, e ainda melhora surpreendentemente os tempos para vazamento e reumidificação da espuma e especificamente o compósito absorvente.

[047]Os PSAs podem ser incorporados dentro da espuma polimérica pela mistura de PSA com os ingredientes usados para fazer espuma. Na adição direta do PSA durante a produção das espumas poliméricas (por exemplo, poliuretano), o PSA é tipicamente adicionado ao componente poliol. Entretanto, outros métodos para incorporação do PSA dentro das espumas poliméricas também têm sido descritos, como em US 6.271.277.

[048]Para modalidades em que a espuma compreende PSA, o PSA é

tipicamente distribuído de maneira homogênea dentro do material polimérico da primeira camada absorvente. Entretanto, a primeira camada absorvente pode compreender mais de uma camada, sendo que as camadas têm uma concentração diferente de PSA. Por exemplo, uma camada de espuma polimérica que tem uma concentração mais baixa de PSA pode ser adjacente à camada superior e uma camada de espuma polimérica que tem uma concentração mais alta pode ser adjacente à segunda camada absorvente.

[049]A espuma polimérica hidrofílica (por exemplo poliol(s)) componente(s) do (por exemplo, poliuretano) fornece a capacidade de absorção desejada da espuma. Dessa forma, a espuma pode ser isenta do polímero superabsorvente. Adicionalmente, a espuma de poliuretano é isenta de agente complexante amina ou imina como etilenimina, polietilenimina, polivinilamina, polietileniminas carbóxi-metiladas, polietileniminas fosfono-metiladas, polietileniminas quaternizadas e/ou polietileniminas ditiocarbamitizadas; conforme descrito por exemplo nas patentes US 6.852.905 e U.S. 6.855.739.

[050]A espuma polimérica (por exemplo, poliuretano) tem, tipicamente um peso base médio de ao menos 100, 150, 200, ou 250 g/m^2 e tipicamente não maior que 500 g/m^2. Em algumas modalidades o peso base médio não é maior que 450, ou 400 g/m^2. A densidade média da espuma polimérica (por exemplo poliuretano) é tipicamente ao menos 0,048, 0,056 ou 0,064 g/cm^3 (3, 3,5 ou 4 lbs/ft^3) e não maior que 0,11 g/cm^3 (7 lbs/ft^3).

[051]A espessura (isto é, não-comprimida) da primeira camada absorvente (por exemplo transporte de fluidos) contendo espuma é de ao menos 0,1 mm e tipicamente não maior que cerca de 10 mm. Em algumas modalidades, a espessura situa-se entre cerca de 1 mm e cerca de 5 mm. O versado na técnica reconhecerá que aquela espessura preferencial pode variar dependendo do tamanho específico da peça de vestuário absorvente, e seu uso pretendido. Por exemplo, para bebês a

adultos maiores, uma material de capacidade de absorção mais alta é tipicamente necessário.

[052]A primeira e a segunda camadas absorventes e compósito absorvente podem ter diversos formatos incluindo simétricos (tendo um ponto, linha, ou plano de simetria) ou formatos assimétricos. Os formatos que são idealizados incluem, mas não se limitam a, círculos, ovais, quadrados, retângulos, pentágonos, hexágonos, octógonos, trapezóides, pirâmides truncadas, ampulhetas, halteres, ossos de cão, etc. As bordas e cantos podem ser retos ou arredondados. Os lados podem ser curvos (convexos ou côncavos), afunilados, alargado, ou angulados. Em algumas modalidades, o compósito absorvente tem um formato de ampulheta ou trapezóide.

[053]A segunda camada absorvente pode ter o mesmo tamanho e formato que a primeira camada absorvente. Nesta modalidade, substancialmente uma superfície principal inteira da primeira camada absorvente (por exemplo espuma polimérica) está em contato com ou em comunicação fluida com a segunda camada absorvente. Alternativamente, a segunda camada absorvente pode ter um tamanho e/ou formato diferente da primeira camada absorvente. Em algumas modalidades, a segunda camada absorvente tem um comprimento e/ou largura que é menor que o comprimento e/ou largura da primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica). Dessa forma, uma porção da primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica) não está em contato com ou em comunicação fluida com a segunda camada absorvente. Tipicamente, a segunda camada absorvente é disposta de modo que esteja em contato com ou em comunicação fluida com a região central da primeira camada absorvente (por exemplo espuma polimérica). Dessa forma, quando a segunda camada absorvente tiver um comprimento e/ou largura que seja menor que a primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica), regiões de perímetro opostas ou a região de perímetro inteira da primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica) não está em contato

com ou em comunicação fluida com a segunda camada absorvente. Em algumas modalidades, a área superficial da superfície principal da segunda camada absorvente que fica voltada para e está em comunicação fluida com a primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica) fica na faixa de cerca de um meio a três quartos (por exemplo a cerca de dois terços) da área superfície total da superfície principal da primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica) voltada para a segunda camada absorvente. Em uma modalidade, a primeira camada absorvente (por exemplo, espuma polimérica) tem um formato de ampulheta e a segunda camada absorvente é uma tira retangular que atravessa o eixo longitudinal central da ampulheta, sendo que a tira retangular tem a largura ligeiramente menor que a porção mais estreita (média) da ampulheta.

[054]A espuma pode conter regiões de recorte para criar espaços vazios, cavidades, depressões, canaletas, ou sulcos. Em uma modalidade, ao menos a região central da espuma compreende uma pluralidade de perfurações circulares que tem um diâmetro de cerca de 1 mm, espaçado ao redor do 3 mm aparte.

[055]A primeira e/ou segunda camadas absorventes e/ou o compósito absorvente pode compreender vários aditivos funcionais incluindo por exemplo, revestimentos antimicrobianos, revestimentos de captura de íon, dessecantes, fragrâncias, e partículas de controle de odor.

[056]Independentemente do formato, a primeira e segunda camadas absorventes e compósito absorvente podem ser definidos, em geral, como tendo uma primeira face principal, uma segunda face principal oposta substancialmente paralela à primeira face principal, e uma espessura em uma direção ortogonal à primeira face e face principal oposta.

[057]Em algumas modalidades preferenciais, as funções da primeira camada absorvente, como uma camada de transporte de fluidos e a segunda camada absorvente funcionam como a camada de armazenamento de fluidos. Outras

camadas, como uma camada de tecido, pode ser disposta entre a primeira camada absorvente (por exemplo, de transporte de fluidos) e a segunda camada absorvente (por exemplo, de armazenamento de fluidos). A presença dessas outras camadas não prejudica e tem, tipicamente, pouco efeito sobre as propriedades do compósito absorvente. Nessas modalidades, a segunda camada absorvente tem ao menos a mesma e tipicamente uma capacidade de absorção mais alta do que a primeira camada absorvente. Por exemplo, a segunda camada absorvente tem, tipicamente, uma capacidade de absorção média de ao menos 20, 21, 22, 23, 24 g/g ou ao menos cerca de 25 a 30 g/g (isto é, ao menos 25, 26, 27, 28, 29, ou 30 g/g) ou ao menos 8 g/cm^3. Em algumas modalidades, a segunda camada absorvente tem uma capacidade de absorção média não maior que 60 ou 55 ou 50 ou 45 ou 40 g/g. A primeira camada absorvente tem uma capacidade de absorção média de ao menos 10 g/g; ainda tipicamente menor que 20 ou 15 g/g. Além disto, a primeira camada absorvente tem uma capacidade de absorção média de ao menos 1 g/cm^3, mas tipicamente menor que ou igual a 2 g/cm^3.

[058]O segundo material absorvente pode ser produzido a partir de uma variedade de materiais. Em algumas modalidades, o segundo material absorvente é a mesma espuma polimérica (por exemplo, poliuretano) ou similar que tem mais PSA do que a primeira camada absorvente. Em uma outra modalidade, a segunda camada absorvente compreende materiais fibrosos, tipicamente sob a forma de uma manta fibrosa.

[059]Embora a camada de transporte de fluidos e camada de armazenamento de fluidos sejam ambas absorventes, a camada de armazenamento de fluidos tem uma capacidade de absorção consideravelmente maior que a camada de transporte de fluidos. Em uma modalidade, a capacidade de absorção (g/g ou g/cm^3) da segunda camada é pelo menos 1,5X, 2X, 2,5X, ou mesmo 3X a capacidade de absorção da primeira camada absorvente (isto é, X). Em algumas

modalidades, a capacidade de absorção da segunda camada é tipicamente não maior que 5X ou 4,5X ou 4X.

[060]As fibras da segunda camada (por exemplo, de armazenamento de fluidos) são hidrofílicas, ou podem ser uma combinação de ambas, hidrofílica e hidrofóbica. As fibras adequadas incluem aquelas que são fibras de ocorrência natural (modificadas ou não-modificadas), assim como fibras produzidas sinteticamente. Exemplos de fibras adequadas de ocorrência natural não-modificadas/modificadas incluem algodão, esparto, bagaço de cana, cânhamo, linho, seda, lã, polpa de madeira, polpa de madeira quimicamente modificada, juta, raiom, etil celulose, e acetato de celulose.

[061]Fibras de polpa de madeira adequadas podem ser obtidas por processos químicos conhecidos como, mas não se limitando a processos de papel pardo e sulfito. Um tipo de fibras adequadas adicionalmente é a celulose quimicamente endurecida por meios químicos para aumentar a dureza das fibras sob condições tanto secas como aquosas. Esses meios podem incluir a adição de um agente de endurecimento químico que, por exemplo, reveste ou impregna as fibras ou por endurecimento das fibras pela alteração da estrutura química, por exemplo, por cadeias de polímero de reticulação, conforme conhecido na técnica. Pode ser conferida uma ondulação às fibras por métodos que incluem tratamento químico ou torção mecânica. A ondulação é conferida tipicamente antes da reticulação ou torcedura.

[062]Fibras hidrofílicas, particularmente (opcionalmente modificadas) fibras celulósicas são tipicamente preferenciais. Entretanto, as fibras hidrofílicas podem também ser obtidas por hidrofilização de fibras hidrofóbicas, como fibras termoplásticas tratadas com tensoativo ou sílica. Fibras tratadas com tensoativo podem ser produzidas por aspersão da fibra com um tensoativo, pela imersão da fibra em um tensoativo ou incluindo o tensoativo como parte do material fundido na

produção da fibra termoplástica. Mediante a fusão e ressolidificação, o tensoativo terá a tendência de permanecer nas superfícies da fibra termoplástica.

[063]Fibras sintéticas adequadas podem ser produzidas a partir de cloreto de polivinila, fluoreto de polivinila, politetrafluoroetileno, cloreto de polivinilideno, poliacrílicos, poli(acetato de vinila), acetato de polietil vinila, álcool polivinílico não-solúvel ou solúvel, poliolefinas como polietileno e polipropileno, poliamidas como náilon, poliésteres, poliuretanos, poliestirenos, e similares. Em algumas modalidades, as fibras sintéticas são fibras termoplásticas, por exemplo, que têm um ponto de fusão pelo menos menor que 50 °C a 75 °C e não maior que 190 ou 175 °C.

[064]De modo geral, as fibras sintéticas (por exemplo termoplásticas) têm uma largura média, diâmetro, ou dimensão de seção transversal de ao menos 5, 10, 15, ou 20 micra. O diâmetro médio pode estar na faixa de até 1.000 micra (1 mm), ainda assim, tipicamente não é maior que 800 micra ou 700 micra ou 600 micra e, em algumas modalidades, não maior que 500 micra ou 400 micra. Em algumas modalidades, o diâmetro médio das fibras da manta não é maior que 300, 250, 200, 150, 100, 75 ou 50 micra. Diâmetros menores de mantas de fibra têxtil podem fornecer uma flexibilidade aprimorada (por exemplo, um trabalho de compressão mais baixo). A dimensão da seção transversal do filamento (e o formato da seção transversal) é, de preferência, substancialmente ou essencialmente uniforme ao longo do comprimento do filamento, por exemplo, uniformemente redonda. A superfície do filamento é tipicamente lisa. As fibras podem estar no formato ou forma de fibras, tiras, ou outros formatos estreitos e longos. Podem ser criadas agregações compostas de uma pluralidade de fibras com composições plásticas, formatos geométricos, tamanhos e/ou diâmetros iguais ou diferentes. As fibras são tipicamente sólidas. As fibras podem ter seção transversal circular ou redonda ou seção transversal não circular, por exemplo, lobal, elíptica, retangular, triangular, e

formatos com braços radiais como "conformado em x". Para modalidades em que a fibra termoplástica é formada a partir de processos de fundição-extrusão (por exemplo de fiação contínua ou sopro em fusão (meltblown)) o comprimento das fibras é contínuo. O comprimento das fibras têxteis (isto é, fibras) é tipicamente ao menos 1, 2, ou 3 cm, e comumente não maior que 15 cm. Em algumas modalidades, o comprimento das fibras não é maior que 10, 9, 8, ou 7 cm.

[065]A camada de armazenamento de fluidos pode ser uma manta fibrosa pré-formada. Existe uma variedade de processos de formação de manta como por "via seca (dry-laid)' e "produzido por deposição a úmido (wetlaid)" descritos na técnica. Várias segundas camadas (por exemplo, de armazenamento de fluidos) e métodos para produzi-las têm sido descritos na técnica. (Consulte, por exemplo, US 4.610.678 e US 6.896.669)

[066]Em algumas modalidades, a segunda camada (por exemplo armazenamento de fluidos) tem tipicamente um material altamente absorvente que compreende um polímero superabsorvente. Em alguma modalidade, a segunda camada compreende pedaços distintos de polímero superabsorvente, como os pedaços distintos de PSA anteriormente descritos, opcionalmente incluídos na espuma polimérica. A segunda camada absorvente pode ser substancialmente isenta de fibra superabsorvente ou fibra de raiom/fibra superabsorvente. A segunda camada (por exemplo armazenamento de fluidos) pode compreender uma blenda de fibras celulósicas e material superabsorvente. Uma segunda camada ilustrativa (por exemplo, armazenamento de fluidos) tem uma gramatura de cerca de 100 g/m^2 a cerca de 700 g/m^2 que foi produzida por deposição a ar (airlaid) como uma camada de fundo de polpa, uma camada intermediária de polpa e polímero superabsorvente disposto entre a polpa, e uma camada de topo que contém ao menos alguma polpa. A segunda camada ou material absorvente pode ter uma densidade de 0,25 ou 0,3 g/cm^3 a cerca de 0,5 g/cm^3.

[067]A segunda camada (por exemplo, de armazenamento de fluidos) compreende tipicamente ao menos 5 ou 10%, em peso, e de preferência ao menos 15, 20, 25 ou 30%, em peso de polímero superabsorvente. O polímero superabsorvente é tipicamente não mais que 75% em peso da segunda camada (por exemplo, de armazenamento de fluidos) e em algumas modalidades, não mais que 55, 50, 45, ou 40%, em peso. A segunda camada (por exemplo, de armazenamento de fluidos) pode ter uma gramatura de ao menos 150 a 200 g/m^2 e tipicamente não maior que 500 g/m^2.

[068]A segunda camada absorvente tem uma gramatura menor que, igual a, ou maior que a espuma (por exemplo, de poliuretano). A gramatura média do compósito pode ser ao menos 150, 200, 250, ou 300 g/m^2 e tipicamente não maior que 1000 g/m^2. Em algumas modalidades a gramatura média do compósito não é maior que 900, ou 800 g/m^2, ou 600 g/m^2.

[069]A primeira camada absorvente (por exemplo, transporte de fluidos) e a segunda camada (por exemplo, armazenamento de fluidos) podem ser agrupadas por qualquer técnica adequada. Em uma modalidade, as camadas são agrupadas com um adesivo. Exemplos de adesivos adequados incluem adesivos em emulsão, termofusíveis, curáveis, ou à base de solvente. Adesivos sensíveis a pressão adequados incluem adesivos à base de (met)acrilato, como aqueles descritos na patente US n° Re 24.906 (Ulrich), adesivos de poliuretano, adesivos à base de borracha sintética ou natural, adesivos de epóxi, adesivos curáveis, adesivos fenólicos e similares.

[070]Existem várias maneiras em que a primeira camada absorvente pode ser utilizada (por exemplo como um elemento de transporte de fluidos) adjacente a uma segunda camada absorvente, algumas das quais são mostradas nas Figuras 1 a 4. As Figuras 1 a 4, representam vistas em seção transversal de um artigo absorvente que compreende o compósito absorvente 10 disposto entre uma camada

superior 40 permeável a fluido e uma camada inferior impermeável a fluido 50. O compósito absorvente compreende várias disposições de uma primeira camada absorvente 20 e uma segunda camada absorvente 30 em comunicação fluida uma com a outra. A primeira camada absorvente compreende uma espuma polimérica 21.

[071]Em algumas modalidades, como representado na Figura 1 a primeira camada absorvente 20 compreende uma camada contínua da espuma polimérica e a segunda camada absorvente 30 compreende uma camada contínua de um material de armazenamento de fluidos, como fibra celulósica e PSA. Nesta modalidade, a primeira camada absorvente tem quase a mesma largura em seção transversal que a segunda camada absorvente.

[072]Em outras modalidades, a largura da seção transversal da primeira camada absorvente é menor que a largura da segunda camada absorvente. Por exemplo, a Figura 2 representa uma espuma polimérica 21 inserida dentro da segunda camada absorvente 30 de modo que substancialmente todas as bordas laterais 23 (isto é, faces ortogonais às superfícies principais que definem uma espessura da espuma polimérica) de espuma 21 estão em comunicação fluida com a segunda camada absorvente 30.

[073]A Figura 3 representa uma primeira camada absorvente de componentes múltiplos que compreende a espuma polimérica 21 em uma região central 20 e um material de transporte de fluidos 25 diferente disposto sobre lados opostos da região central. Em uma modalidade, o material de transporte de fluidos 25 pode compreender uma espuma tendo um teor de PSA diferente (por exemplo, mais alto) de 20. Alternativamente, o material de transporte de fluidos 25 pode compreender um material disponível comercialmente usado para camadas de captura em artigos absorventes descartáveis como fibras têxteis ligadas por ar, fibras têxteis ligadas adesivamente, e fibras têxteis ligadas termicamente em pontos.

Em ainda outra modalidade, a região central 20 pode compreender um material de transporte de fluidos diferente, com o material de transporte de fluidos dos lados opostos 25 compreendendo a espuma polimérica conforme descrito aqui.

[074]A Figura 4 representa uma segunda camada absorvente de componentes múltiplos em que um PSA contendo uma manta de fibra celulósica 30 está presente em uma região central e um material de armazenamento de fluidos material 35 diferente, disposto sobre lados opostos da região central. Emuma modalidade, o material de armazenamento de fluidos material 35 pode compreender um espuma absorvente.

[075]Em ainda outras modalidades, (não mostradas) tanto a primeira camada absorvente 20 como a segunda camada absorvente podem compreender, ambas, componentes múltiplos.

[076]O compósito absorvente tem tipicamente uma capacidade de absorção de ao menos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ou 20 g/g. O compósito absorvente tem, tipicamente um capacidade de absorção de ao menos 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, ou 2,2 g/cm^3. A capacidade de absorção do compósito absorvente, tipicamente, não é maior do que a segunda camada. O compósito absorvente pode exibir um tempo para vazamento em menos que 20, 15, ou 10, 9, 8, 7, 6 e em algumas modalidades 5 segundos. Em modalidades preferenciais, o tempo para vazamento não é maior que 4,5, ou 4, ou 3,5, ou 3,0, ou 2,5, ou 2,0 segundos. Em algumas modalidades preferenciais, o tempo para vazamento é menor que 2,0 segundos. O compósito pode exibir uma reumidificação menor que 2 ou 1,5 ou 1,0 gramas. Em algumas modalidades, a reumidificação é menor que 0,9, 0,8, 0,7, e em algumas modalidades 0,6 ou 0,5 ou 0,4, ou 0,3 gramas. O compósito pode exibir várias combinações da capacidade de absorção, tempo para vazamento, e propriedades de reumidificação já descritas. Os vários valores numéricos expressos para capacidade de absorção, tempo para

vazamento, e reumidificação aqui descritos referem-se à capacidade de absorção média, tempo para vazamento médio, e reumidificação médio, a menos que seja especificado de outro modo.

[077]O compósito tem, tipicamente, uma capacidade de absorção maior que a espuma polimérica. Adicionalmente, o compósito tem, tipicamente, uma capacidade de absorção menor que a segunda camada absorvente. O tempo para vazamento do compósito é menor que o da (melhor que) segunda camada absorvente. Em algumas modalidades, o tempo para vazamento é menor que a espuma polimérica. Dessa forma, o compósito pode ter um tempo para vazamento mais baixo do que cada camada individual. A reumidificação do compósito é significativamente menor (melhor que) que da espuma polimérica. Em algumas modalidades, a reumidificação do compósito é menor do que da segunda camada absorvente. O compósito pode exibir boa capacidade de absorção em combinação com um tempo para vazamento otimizado e/ou a reumidificação otimizado.

[078]O compósito absorvente da primeira camada absorvente (por exemplo espuma) e da segunda camada absorvente (por exemplo fibroso) pode ser utilizado como um artigo absorvente, como é adequado para uso em contenção de derramamento ou usos médicos, como bandagens para ferimentos. Em outras modalidades, como no caso de uma fralda descartável, um artigo para higiene feminina, ou artigo de incontinência para adultos, o compósito absorvente pode compreender adicionalmente um outro substrato, como uma camada superior permeável a fluidos e/ou camada inferior impermeável a fluido.

[079]A camada superior 40 é tipicamente a superfície voltada para o corpo do artigo absorvente. Dessa forma, a camada superior entra em contato com a pele do usuário durante o uso do artigo absorvente. A camada superior é tipicamente maleável, macia ao toque, e não irritante à pele do usuário. Adicionalmente, a camada superior é permeável a líquidos, permitindo que os líquidos penetrem

prontamente através de sua espessura. As camadas superiores adequadas podem ser fabricadas a partir de uma ampla faixa de materiais, como espumas porosas, espumas reticuladas, filmes plásticos com aberturas, fibras naturais (por exemplo, fibras de madeira ou de algodão), fibras sintéticas (por exemplo, fibras de poliéster ou polipropileno) ou de uma combinação de fibras naturais e sintéticas. A camada superior é tipicamente um material hidrofóbico para isolar a pele do usuário de líquidos no material absorvente. Dessa forma, a camada superior é tipicamente de um material diferente do que a primeira camada de espuma absorvente subjacente.

[080]Existem diversas técnicas de fabricação que podem ser usadas para fabricar a camada superior. A camada superior pode ter tecida, não tecida, de fiação contínua, cardada, ou similares. Um camada superior ilustrativa é cardada, e termicamente ligada (fibras têxteis de polipropileno com denier 1,5). A camada superior pode ter uma gramatura de cerca de 18 a cerca de 25 gramas por metro quadrado. Adicionalmente, a camada superior tem tipicamente uma resistência à tração a seco mínima de cerca de pelo menos 400 gramas por centímetro na direção da máquina e uma resistência à tração a úmido de cerca de pelo menos 55 gramas por centímetro na direção transversal à máquina.

[081]A camada inferior 50 é impermeável a líquidos e é tipicamente um filme plástico delgado, embora outros materiais impermeáveis a líquidos também possam ser usados. A camada inferior é tipicamente flexível, significando que é maleável e se adaptará prontamente ao formato geral e contornos do corpo do usuário. A camada inferior impede que os exsudatos absorvidos e contidos no material absorvente umedeçam os artigos que entram em contato com o artigo absorvente como lençóis e roupas íntimas. Uma camada inferior ilustrativa é um filme de polietileno que tem uma espessura de cerca de 0,012 mm (0,5 mil) a cerca de 0,051 centímetros (2,0 mils). A camada inferior pode ser gofrada e ou ter acabamento fosco, para fornecer uma aparência mais similar a tecido.

Adicionalmente, a camada inferior pode permitir que vapores escapem do membro absorvente embora continue impedindo que os exsudatos passem através da camada inferior.

[082]Em um artigo absorvente descartável típico, a camada superior e camada inferior são associadas de qualquer forma adequada. Tipicamente, a camada superior e a camada inferior são afixadas diretamente uma na outra na periferia do artigo por um meio de fixação como um adesivo ou qualquer outro meio de fixação conforme conhecido na técnica.

[083]O artigo absorvente descartável pode compreender uma variedade de outros recursos, conforme conhecido na técnica. Por exemplo, quando o artigo absorvente descartável é um absorvente para higiene feminina ou para incontinência em adultos (também chamado de "almofada"), o artigo pode compreender adicionalmente ainda abas ou asas conforme descrito por exemplo em US5472437 (3M, Akiyama); US5730739 (P&G, Lavash); e US5201727 (Kao Corp., Nakanishi). Os absorventes para higiene feminina ou incontinência em adultos compreendem também tipicamente um adesivo sensível à pressão na superfície externa da camada inferior impermeável a líquidos para unir o absorvente a uma roupa íntima. Adicionalmente, quando o artigos absorventes descartáveis é uma fralda descartável, o artigo pode compreender adicionalmente aberturas elastificadas para as pernas. Fraldas descartáveis também compreendem tipicamente um meio de fixação das regiões frontal e posterior como pelo uso de uma fita adesiva ou prendedores de gancho e laço que se encaixam mecanicamente.

Métodos de teste

[084]Espessura da Amostra: A espessura da amostra foi medida em milímetros pela colocação de uma régua métrica ou calibre ao longo do eixo z da amostra e registrando-se a espessura. Quando foi usado um calibre, tomou-se cuidado para assegurar que a amostra não estivesse comprimida. Para medições

mais precisas, a amostra foi colocada em uma plataforma e um microscópio digital estéreo Keyence modelo VHX-600E (Keyence Corporation, Itasca, IL, EUA) foi girado 90 graus em linha e centralizado com o plano z da amostra. Uma régua métrica foi aderida à plataforma e adjacente ao plano z da espuma como referência. Uma escala foi calibrada com o uso da referência e a espessura da amostra foi medida com o uso do software ImageJ software (um programa de formação de imagens de domínio público). Foram feitas medições da amostra em triplicata com o valor médio sendo relatado.

[085]Tamanho de Célula (Micra): O diâmetro média das células em uma espuma de poliuretano padrão foi determinado com o uso de um Microscópio Eletrônico de Varredura Ambiental (ESEM - Environmental Scanning Electron Microscope) FEI XL30, operando em modo de alto vácuo (disponível junto à FEI Company, Hillsboro, OR, EUA). A espuma padrão foi seccionada transversalmente (na direção perpendicular à primeira superfície digital da folha de espuma) pelo corte com um bisturi enquanto a amostra foi assentada sobre gelo seco e a face de seção transversal teve sua imagem formada com uma ampliação de 50X. As imagens foram analisadas com o uso do software ImageJ. Um total 60 a 75 diâmetros de células foram medidos em pontos aleatórios ao longo da amostra seccionada transversalmente com o valor médio sendo relatado. Para cada célula, a dimensão mais longa foi medida. Entretanto, os orifícios em paredes celulares não foram medidos. O diâmetro celular médio para a espuma de poliuretano padrão foi 233 micra.

[086]Pela comparação de outras espumas exemplificadas com a espuma padrão com o uso de um microscópio (ampliação de 30X), foi constatado que essas outras espumas tiveram diâmetros celulares médios com cerca de o mesmo tamanho que na espuma padrão.

[087]Gramatura (g/m^2): Uma matriz de regra medindo 5,08 cm x 5,08 cm

(2 polegadas x 2 polegadas) foi usada para cortar a amostra para medição da gramatura. A amostra foi pesada e a gramatura foi subsequentemente calculada. Foram feitas medições da amostra em triplicata com o valor médio relatado.

[088]Capacidade de Absorção: Uma solução salina (90 mL de 0,9% NaCl em água desionizada) foi derramada em uma placa de Petri de 100 ml descartável. Uma amostra de 5,08 cm x 5,08 cm (2 polegadas x 2 polegadas) foi pesada e registrada como "peso seco". A amostra foi imersa dentro da placa de Petri e deixada para saturar durante 5 minutos. A amostra foi removida com o uso de pinças para segurar um canto da amostra. A amostra molhada foi suspensa verticalmente para secar sem amassar durante 2 minutos. O peso úmido foi registrado e a capacidade de absorção foi calculada com o uso das seguintes equações:

[089]Capacidade de Absorção (g/g) = [(peso da amostra molhada – peso da amostra seca) / peso da amostra seca]

[090]A capacidade de absorção por volume de unidade de uma amostra seca foi calculado com o uso da seguinte fórmula:

[091]Capacidade de Absorção (g/cm^3) = [(peso de amostra molhada – peso de amostra seca) / volume de amostra seca]

[092]Todas as medições de amostra foram feitas em triplicata e relatadas como o valor médio.

[093]Tempo para Vazamento (seg): O tempo para vazamento foi medido com o uso de solução salina e um padrão de guia de teste. O padrão de guia foi feito de Plexiglass com as dimensões de 10,16 cm x 10,16 cm x 2,54 cm (4 polegada x 4 polegada x 1 polegada). Um orifício de 2,54 cm (1 polegada) foi cortado no centro do padrão de guia de Plexiglass. O padrão de guia de teste pesou cerca de 284 gramas. A menos que seja especificado de outro modo, a amostra de teste tinha um tamanho de ao menos 10,16 cm x 10,16 cm. A amostra de teste foi colocada sob o padrão de guia de teste e posicionada de modo que o orifício no plexiglass ficou

diretamente acima do centro da amostra. A solução salina (10 mL de 0,9% NaCl em água desionizada) foi derramada no orifício e foi registrado o tempo (em segundos) necessário para a solução salina penetrar dentro da amostra de teste. Para acentuar a visualização, a solução salina foi tingida com corante alimentício vermelho. As amostras de teste foram orientadas de modo que a camada de espuma de poliuretano estava em contato direto com a superfície de plexiglass do padrão de guia de teste. Nessa orientação, a camada de espuma de poliuretano foi a primeira superfície da amostra de teste a entrar em contato com a solução salina. Medições da amostra foram feitas em triplicata e relatadas como o valor médio.

[094]Reumidificação (g): A medição da reumidificação foi determinada com o uso do mesmo padrão de guia de teste conforme descrito para a medição do tempo para vazamento. A menos que seja especificado de outro modo, a amostra de teste tinha um tamanho de ao menos 10,16 cm x 10,16 cm. A amostra de teste foi colocada sob o padrão de guia de teste e posicionada de modo que o orifício no plexiglass ficou diretamente acima do centro da amostra. As amostras de teste foram orientadas de modo que a camada de espuma de poliuretano ficasse em contato direto com a superfície do plexiglass do padrão de guia de teste. Nessa orientação, a camada de espuma de poliuretano foi a primeira superfície da amostra de teste a entrar em contato com a solução salina. Uma solução salina (10 mL de NaCl 0,9% em água desionizada) foi despejada dentro do orifício e a amostra foi mantida no padrão de guia de teste durante 5 minutos. O padrão de guia de teste foi removido e uma pilha de dez folhas de papel filtro WHATMAN #4 90 mm foi colocada no topo da amostra de teste. Antes de ser colocada na amostra, a pilha de papel filtro foi pesada para obtenção do peso inicial. O padrão de guia de teste foi reaplicado à amostra e um peso de 2200 gramas foi colocado e centralizado no topo do padrão de guia de teste de plexiglass (fornecendo uma carga de 3827 Pa (0,56 psi) durante 15 segundos. O conjunto foi removido e a pilha de papel filtro foi pesada novamente

para obtenção do peso final. A medição da reumidificação foi calculada com o uso da seguinte equação: Reumidificação (g) = peso de papel filtro final – peso de papel filtro inicial. Todas as medições de amostra foram feitas em triplicata e relatadas como o valor médio.

Deflexão de Força de Indentação (N):

[095]O teste de deflexão de força de indentação (DFI) foi conduzido de acordo com a ASTM D3574-08 com as seguintes modificações. A dimensão da amostra foi 160 mm por 160 mm e as dimensões das prensas foram de 150 mm por 150 mm. Uma força de contato de 2,5 N foi usada.

[096]A DFI foi medida nas deflexões de 25%, 50%, e 65%. Todas as medições de amostra foram feitas em triplicata e relatadas como o valor médio. Um calibre digital foi usado para medir a espessura da espuma.

Deformação por Compressão de Deflexão Constante (%):

[097]A teste de deformação por compressão de deflexão constante foi conduzido de acordo com a ASTM D3574-08 para deflexão de 50% da espessura inicial. A dimensão da amostra foi de 50,8 mm por 50,8 mm e múltiplas folhas de espuma foram empilhadas para alcançar uma espessura da amostra total de cerca de 25 mm. As placas de metal do aparelho de teste tinham 250 mm por 250 mm por 10 mm e foram presas com a inclusão de um elemento espaçador de modo que a superfície de base da placa superior foi posicionada a 12,5 mm da superfície de topo da placa inferior. A amostra foi presa no aparelho e mantida em um forno a 37,8 °C (100 °F) durante 22 horas.

[098]As medições de deformação por compressão (C_t) foram feitas em triplicata e relatadas como o valor médio. Um calibre digital foi usado para medir a espessura da espuma.

Materiais

[099]O di-isocianato difenilmetano polimérico (MDI polimérico) foi obtido

junto à Huntsman Chemical Company, The Woodlands, TX, sob a designação comercial "RUBINATE 1245". O material "RUBINATE 1245" foi relatado tendo as seguintes propriedades: PM médio de 283 Da, peso equivalente de 128 g/equivalente, funcionalidade de 2,21, teor em % de isocianato de 32,8, gravidade específica a 25 °C de 1,23, e viscosidade a 25 °C de 25 cps.

[0100]Difenilmetano-diisocianato (MDI) modificado foi obtido junto à Huntsman Chemical Company, The Woodlands, TX, EUA, sob a designação comercial "SUPRASEC 9561". Relatou-se que o material "SUPRASEC 9561" tem as seguintes propriedades: peso equivalente de 143 g/equivalente, funcionalidade de 2,10, teor em % de isocianato de 29,3, gravidade específica a 25 °C de 1,21, e viscosidade a 25 °C de 36 cps.

[0101]O primeiro produto de poliol poliéter foi obtido junto à Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob a designação "CDB-33142". O polímero era uma blenda preparada a partir de glicerina, óxido de propileno, e óxido de etileno. Relatou-se que o "CDB-33142" tinha as seguintes propriedades: Mw médio de 2300 Da, Mn médio de 1200 Da, número de hidroxila de 142, funcionalidade de 3, teor de óxido de etileno de 26%, e uma viscosidade a 25 °C de 500 cps.

[0102]O segundo produto de poliol poliéster foi obtido junto à Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob a designação comercial "CARPOL GP-700". O polímero foi preparado a partir de glicerina e óxido de propileno. Relatou-se que o "CARPOL GP-700" tinha as seguintes propriedades: PM médio de 730-770 Da, Mn médio de 700 Da, número de hidroxila de 240, funcionalidade de 3, teor de óxido de etileno de 0, e uma viscosidade a 25 °C de 250 cps.

[0103]O terceiro produto poliol poliéter foi obtido junto à Bayer MaterialScience, Pittsburgh, VA, EUA, sob a designação comercial "ARCOL E-434". O polímero foi preparado como um polióxi-propileno triol modificado com óxido de etileno. Relatou-se que o "ARCOL E-434" tinha as seguintes propriedades: PM

médio de 4800 Da, número de hidroxila 33,8 a 37,2, teor de óxido de etileno 15%, e uma viscosidade a 25 °C de 820 cps.

[0104]O quarto produto poliol poliéter foi obtido junto à Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob a designação comercial "CARPOL GP-5171". O polímero era um poliol poliéter iniciado por glicerina polimerizado com óxido de propileno e óxido de etileno e, então, terminado com 15% óxido de etileno. Relatou-se que o "CARPOL GP-5171" tem as seguintes propriedades: PM médio de 5100 a 5500 Da, número de hidroxila de 35, funcionalidade de 3, teor de óxido de etileno de 71%, e uma viscosidade a 25 °C de 1,2 cps.

[0105]O quinto produto poliol poliéter foi obtido junto à Carpenter Company, Richmond, VA, EUA, sob a designação "EB-PO-11034-1". Relatou-se que EB-PO-11034-1 tinha as seguintes propriedades: PM médio de 3000 Da, Mn médio de 1300 Da, número de hidroxila de 133, e um teor de óxido de etileno 49%.

[0106]Trietanolamina LFG (low freeze grade, em português, baixo grau de congelamento,), 85% de trietanolamina e 15% de água foi obtida junto à Quaker Chemica, Conshohocken, PA, EUA, sob a designação comercial "TEA99LFG". A solução de trietileno diamina (33 por cento em peso) em dipropileno glicol foi obtido junto à Air Products Company, Allentown, PA, EUA, sob a designação comercial "DABCO 33-LV". O catalisador de amina terciária usado para catalisar a reação de formação de ureia (água com isocianato) foi obtido junto à Air Products Company, sob a designação comercial "DABCO BL-17".

[0107]Os compostos com designação comercial "DABCO DC-198, um tensoativo de copolímero glicol silicone, e "DABCO BA-100", um agente bloqueador de ácido polimérico usado para retardar a reação catalítica, foram obtidos junto à Products Company.

[0108]Gelok 5040-72, um componente de núcleo de tecido absorvente composto de uma camada de polímero superabsorvente (cerca de 60%, em peso)

colocado entre duas camadas de tecido de fibra celulósica (cerca de 40%, em peso), foi obtido junto à Gelok International, Dunbridge, OH, EUA. O Gelok 5040-72 tinha uma espessura de 0,3 mm e um peso base médio de 86 g/m^2.

Controle (Segunda Camada Absorvente (Gelok 5040-72) sem Espuma)

[0109]O núcleo absorvente Gelok 5040-72 foi avaliado excluindo-se todos os outros componentes. O núcleo tinha uma média de 0,3 mm e espessura e peso base médio de 90 g/m^2. A capacidade de absorção foi 27,97 g/g (8,37 g/cm^3); o tempo para vazamento foi de 36,9 segundos; e a reumidificação foi de 0,11 gramas.

Exemplo 1

[0110]A camada de espuma de poliuretano de células abertas foi preparada pela adição do MDI SUPRASEC 9561 (58,2 partes) A uma mistura de CDB-33142 (100 partes), CARPOL GP-700 (3,0 partes), água (1,0 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (2,0 partes), ARCOL E-434 (4,0 partes), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10 partes). Todos os componentes estavam à temperatura ambiente de 21 °C (70°F) com exceção do CDB-33142 que estava a 4,4 °C (40°F). O componentes poliol foram premisturados durante cerca de 15 segundos e, então, misturados com o MDI durante 10 a 12 segundos adicionais. A mistura foi derramada imediatamente sobre o papel removível revestido de polipropileno (0,36 mm (14 mils) de espessura). Uma segunda lâmina de papel removível revestido de polipropileno entrou em contato com a superfície oposta da espuma à medida que ela era transportada entre um par de cilindro de medição. Após a lâmina fina passar por fundição e cura a 100 °C durante 5 minutos, a lâmina de poliuretano de espuma de células abertas resultante foi medida para ficar em uma média de 3,5 mm de espessura, com uma densidade média de 0,090 g/cm^3 (5,64 lbs/pés^3). O peso base médio espuma foi de 316 g/m^2. Os resultados da Deflexão de Força de Indentação e do Teste de deformação por compressão de deflexão constante para o Exemplo 1 são relatados nas Tabela A e

B.

Controle - Exemplo 1

[0111]Uma camada de espuma de poliuretano de células abertas moldada em lâmina fina foi preparada, conforme descrito no Exemplo 1, pela adição de MDI SUPRASEC 9561 (72,7 partes) a uma mistura de CDB-33142 (100 partes), CARPOL GP-700 (3,0 partes), água (1,0 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (2,0 partes), ARCOL E-434 (4,0 parte), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10 partes). A lâmina resultante de espuma de células abertas de poliuretano foi medida para ter em média 3,1 mm de espessura, com um densidade média de 0,071 g/cm^3 (4,43 lbs/pés^3). O peso base médio da espuma foi 249 g/m^2. Os resultados dos Testes de Deflexão de Força de Indentação e de Deformação por Compressão em Deflexão Constante para o Exemplo de Controle são relatados nas Tabela A e B.

Tabela A - Teste de deflexão de força de indentação

Número do exemplo	Espessura da Amostra (mm)	Força a 25% de Deflexão (N)	Força a 50% de Deflexão (N)	Força a 65% de Deflexão (N)
Exemplo 1	3,6	48,6	50,5	54,4
Controle - Exemplo 1	3,1	52,0	108,3	160,1

Tabela B - Teste de deformação por compressão em deflexão constante em 50% de deflexão

Número do exemplo	Espessura de Amostra Original (mm)	Espessura da Amostra ao Final do Teste (mm)	Deformação por compressão (*Ct*) (%)
Exemplo 1	25,0	24,0	4
Controle - Exemplo 1	25,0	13,5	46

Exemplo de compósito absorvente 1

[0112]A camada de espuma de poliuretano de células abertas do Exemplo 1

foi laminada adesivamente para formar Gelok 5040-72 com o uso de Spray 77 adesivo, disponível junto à 3M Company, St. Paul, MN, EUA. A construção bi-camada tinha em média 3,8 mm de espessura, e tinha um peso base médio de 413 g/m^2. A capacidade de absorção foi de 14,50 g/g (1,71 g/cm^3); e o tempo para vazamento foi 5,4 segundos; e a reumidificação foi 0,78 gramas.

Compósito de absorvente de controle 1

[0113]A camada de espuma de poliuretano de células abertas do Exemplo de Controle 1 foi adesivamente laminada para formar Gelok 5040-72 com o uso de Spray 77 adesivo. A construção bi-camada tinha em média 3,4 mm de espessura, e tinha um peso base médio de 371 g/m^2. A capacidade de absorção foi 15,10 g/g (1,81 g/cm^3); O tempo para vazamento foi 13,0 segundos; e a reumidificação foi 0,27 gramas.

Tabela C

Número do exemplo	Capacidade de Absorção (g/g)	Capacidade de Absorção (g/cm^3)	Tempo para Vazamento (segundo)	Reumidificação (gramas)
Compósito Absorvente Exemplo 1	14,50	1,71	5,4	0,78
Compósito de absorvente de controle 1	15,10	1,81	13,0	0,27

Exemplo de compósito absorvente 2

[0114]Uma camada de espuma de poliuretano de células abertas moldada em uma lâmina fina folha foi preparada conforme descrito no Exemplo 1 pela adição de MDI RUBINATE 1245 polimérico (54,5 partes) a uma mistura de CDB-33142 (100 partes), CARPOL GP-700 (2,4 partes), água (1,2 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (2,0 partes), ARCOL E-434 (4,0 partes), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10 partes). A espuma de molde de poliuretano de células abertas resultante foi medida para ter em média 3,0 mm de espessura, com uma densidade média de 0,094 g/cm^3 (5,85 lbs/pés^3). O peso base médio da espuma foi 280 g/m^2.

[0115]Uma amostra de espuma de poliuretano (sozinha - sem Segunda Camada Absorvente) foi medida para ter uma capacidade de absorção de 11,00 g/g (1,03 g/cm^3); tempo para vazamento de 6,3 segundos; e reumidificação de 7,99 gramas.

[0116]A camada de espuma foi laminada adesivamente a Gelok 5040-72 com o uso de Spray 77 adesivo. A construção bicamada tinha em média 3,3 mm de espessura, e um peso base médio de 388 g/m^2. A capacidade de absorção foi 13,03 g/g (1,54 g/cm^3); o tempo para vazamento foi 4,6 segundos; e o reumedecimento foi 0,60 gramas.

Exemplo comparativo de compósito absorvente 1 (espuma com diâmetro de célula médio de 22 micra)

[0117]O núcleo absorvente de espuma em duas camadas com emulsão de fase interna elevada (HIPEs, High Internal Phase Emulsion) de uma almofada de higiene feminina ALWAYS INFINITY HEAVY FLOW, disponível para comercialização (Proctor & Gamble Co., Cincinnati, OH, EUA) foi removido da camada superior e camada inferior da almofada e avaliado independentemente de qualquer componente de camada adjacente. As camadas de espuma HIPEs tinham cada uma um diâmetro de célula diferente. A camada de espuma HIPEs do componente de núcleo absorvente tinha um diâmetro de célula médio de 22 micra. A camada inferior de espuma HIPEs do componente de núcleo absorvente tinha um diâmetro de célula médio de 6 micra. O núcleo de espuma HIPEs foi medido para ter em média 2,5 mm de espuma, com uma densidade média de 0,080 g/cm^3 (5,01 lbs/pés^3). O peso base médio foi 201 g/m^2. A capacidade de absorção foi 20,26 g/g (1,63 g/cm^3).

[0118]A espuma HIPEs da almofada continha recortes para facilitar o desempenho do tempo para vazamento de fluidos. Para determinar o desempenho da espuma independente dos recortes, tais recortes foram cobertos com uma quantidade mínima de fita para mascaramento (com o uso de fita suficiente apenas

para bloquear as aberturas). Uma amostra de 7,62 cm x 15,24 cm (3 polegada x 6 polegada) foi preparada para realizar o teste do tempo para vazamento e reumidificação emendando duas fitas para mascaramento 7,62 cm x 7,62 cm (3 polegada x 3 polegada) com seções de núcleo absorvente cortadas da metade posterior das duas almofadas. Para as medições de tempo para vazamento e reumidificação, o núcleo da espuma HIPEs foi orientado no padrão de guia de teste de modo que a camada superior de espuma HIPEs ficasse em contato direto com a superfície do padrão de guia de teste de Plexiglass. O tempo para vazamento foi 24,3 segundos, e a reumidificação foi 2,19 gramas.

Compósito de absorvente de controle exemplo 2 (Espuma de exemplo comparativo 1 com segunda camada absorvente de Exemplos de compósito absorvente exemplos 1 & 2)

[0119]Os núcleos absorventes de espuma HIPEs em duas camadas foram removidos de almofadas de higiene feminina ALWAYS INFINITY HEAVY FLOW. Uma amostra de 7,62 cm x 15,24 cm foi preparada por uma emenda com duas fitas para mascaramento 7,62 cm por 7,62 cm seções de núcleo absorvente cortadas da metade posterior das duas almofadas (conforme descrito no Exemplo comparativo 1).

[0120]A amostra de espuma HIPEs construída foi laminada adesivamente a Gelok 5040-72 com o uso de Spray 77 adesivo. A orientação da espuma HIPEs de duas camadas conforme encontrado no artigo comercial foi preservada pela laminação da superfície voltada para a camada inferior da espuma HIPEs ao Gelok 5040-72. O produto da construção acabada tinha uma espessura média de 2,8 mm e um peso base médio de 322 g/m^2. A capacidade de absorção foi 18,73 g/g (2,15 g/cm^3).

[0121]Para as medições de tempo para vazamento e reumidificação, os recortes na espuma HIPEs foram cobertos com uma quantidade mínima de fita para

mascaramento (conforme descrito no Exemplo comparativo 1). O produto da construção acabada foi orientado de modo que a espuma HIPE ficasse em contato direto com a superfície de plexiglass do padrão de guia de teste. Nesta orientação, a espuma HIPEs foi a primeira superfície da amostra de teste a entrar em contato com a solução salina. O tempo para vazamento foi 21,4 segundos; e a reumidificação foi 1,43 gramas.

Comparação de curativo para ferimento

[0122]Foram obtidas amostras de Tegaderm™ Curativo Adesivo de Espuma de Alto Desempenho, Produto n° 90612. Uma seção transversal de tal produto consiste em uma camada de espuma absorvente que tem uma espessura de 3,2 mm, uma segunda camada absorvente que tem uma espessura de 2 mm que consiste em raiom/fibras superabsorventes, e um filme de barreira conformável revestido com adesivo. A barreira conformável revestida com adesivo foi deixada intacta para teste da capacidade de absorção e removida para testar o tempo para vazamento e reumidificação.

[0123]A espuma absorvente é uma espuma de poliuretano contendo 3,16 a 3,21% em peso de partículas superabsorventes. A espuma absorvente tinha um peso base médio de 350 g/m^2 e um diâmetro de célula de 1057 micra +/- 341. A segunda camada absorvente tinha capacidade de absorção de 18,6 g/g e 2,2 g/cm^3. A construção do compósito bicamada tinha peso base médio de 619 g/m^2.

Tabela D – Compósitos Absorventes com uma Segunda Camada Absorvente A

Número do exemplo	Capacidade de Absorção (g/g)	Capacidade de Absorção (g/cm^3)	Tempo para Vazamento (segundo)	Reumidificação (gramas)
Exemplo de Compósito Absorvente 1	14,50	1,71	5,4	0,78
Exemplo de Compósito Absorvente 2	13,02	1,54	4,6	0,60
Exemplo Comparativo de Compósito Absorvente 1	20,26	1,63	24,3	2,19

Compósito de Absorvente de Controle Exemplo 2	18,73	2,15	21,4	1,43
Curativo para Ferimento Comparativo	9,49	1,23	9,7	0,94

[0124]Pela comparação dos Exemplos de Compósitos Absorventes 1-2 ao Exemplo Comparativo 1 (um produto disponível comercialmente), é evidente que os Exemplos de Compósito Absorvente 1-2 reduziram o tempo para vazamento e reumidificação. Pela comparação dos Exemplos de Compósito Absorvente 1-2 com o Exemplo de Controle 2 (utilizando a mesma segunda camada absorvente), é evidente que a camada de espuma de poliuretano fornece um tempo para vazamento e reumidificação reduzido.

[0125]Outras espumas de poliuretano que podem ser fundidas em uma fina lâmina conforme descrito no Exemplo 1, tendo cerca do mesmo tamanho de célula que a espuma padrão, e acredita-se, tendo Deflexão de força de Indentação e uma Deformação por Compressão em Deflexão constante a 50% com propriedades de deflexão como no Exemplo 1, são descritas da seguinte forma:

Exemplo 3

[0126]A camada de espuma de poliuretano de células abertas pode ser preparada pela adição de MDI SUPRASEC 9561 (60,7 partes) a uma mistura de poliol poliéter CDB-33142 (100 partes), CARPOL GP-5171 (5,4 partes), Arcol E-434 (4,0 partes), água (1,2 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (0,2 partes), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10 partes).

Exemplo 4

[0127]Uma camada de espuma de poliuretano de células abertas pode ser preparada pela adição de MDI SUPRASEC 9561 (61,0 partes) a uma mistura de CDB-33142 (100 partes), CARPOL GP-700 (3,6 partes), ARCOL E-434 (4,0 partes), água (1,2 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (2,0 partes), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10

partes).

Exemplo 5

[0128]A camada de espuma de poliuretano de células abertas pode ser preparada pela adição de MDI SUPRASEC 9561 (60,5 partes) a uma mistura de CDB-33142 (75 partes), EB-PO-11034-1 (25 partes), CARPOL GP-700 (3,6 partes), Arcol E-434 (4,00 partes), água (1,2 partes), trietanolamina LFG (3,7 partes), DABCO DC-198 (2,0 partes), DABCO 33-LV (0,45 partes), DABCO BA-100 (0,12 partes), e DABCO BL-17 (0,10 partes).

REIVINDICAÇÕES

1. Artigo absorvente **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um compósito absorvente disposto entre uma camada superior permeável a fluido e uma camada inferior impermeável a fluido, em que o compósito absorvente compreende:

uma primeira camada absorvente que compreende uma espuma de poliuretano que tem um tamanho de célula médio de pelo menos 100 micra em que a espuma polimérica tem:

a) uma deflexão de força de indentação inferior a 75 N a 50% para uma área de 150 mm por 150 mm; e

b) uma deformação por compressão em deflexão constante inferior a 25% para uma deflexão de 50%; e

uma segunda camada absorvente em comunicação fluida com a primeira camada absorvente.

2. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo é uma fralda descartável, um artigo para higiene feminina ou um artigo para incontinência em adultos.

3. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tamanho de célula médio da espuma de poliuretano não é maior que 500 micra.

4. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de poliuretano é isenta do polímero superabsorvente.

5. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a primeira camada absorvente é uma camada de transporte de fluidos e a segunda camada absorvente tem uma capacidade de absorção mais alta do que a primeira camada absorvente.

6. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO**

pelo fato de que a segunda camada absorvente é selecionada a partir de uma camada fibrosa, uma camada de espuma ou uma combinação destas.

7. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada fibrosa compreende fibra celulósica.

8. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda camada absorvente compreende um polímero superabsorvente.

9. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo compreende adicionalmente uma camada de tecido entre a primeira e a segunda camadas absorventes.

10. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito tem uma capacidade de absorção de pelo menos 10 g/g.

11. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito tem uma capacidade de absorção de pelo menos 1 g/cm^3.

12. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito tem uma penetração não maior que 15 segundos.

13. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito tem uma reumidificação não maior que 1 grama.

14. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de poliuretano é derivada a partir de um tensoativo de silicone que tem unidades de óxido de etileno.

15. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de poliuretano é isenta de agente complexante de amina ou imina.

16. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de poliuretano compreende o produto de reação de pelo menos um poliol que tem unidades de óxido de polietileno e um componente de poli-isocianato, em que pelo menos 75% em peso do componente de poli-isocianato compreende poli-isocianato polimérico com falta de ligações de uretano.

17. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de poliuretano compreende pelo menos 12% em peso de unidades de óxido de etileno.

18. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda camada absorvente tem uma capacidade de absorção média de pelo menos 20 g/g.

19. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda camada absorvente tem uma capacidade de absorção média de pelo menos 30 g/g.

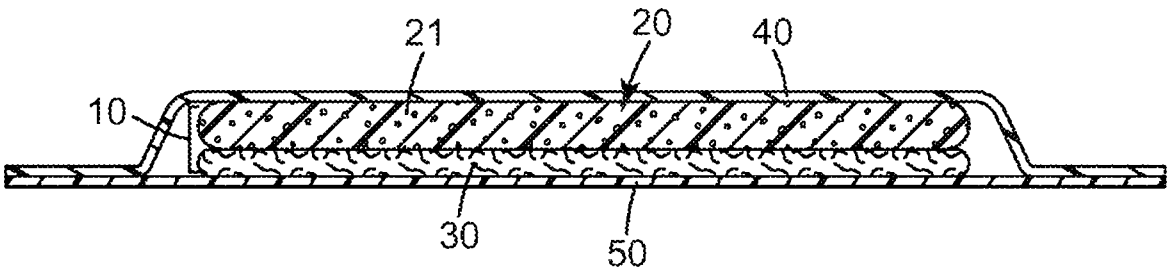


Fig. 1

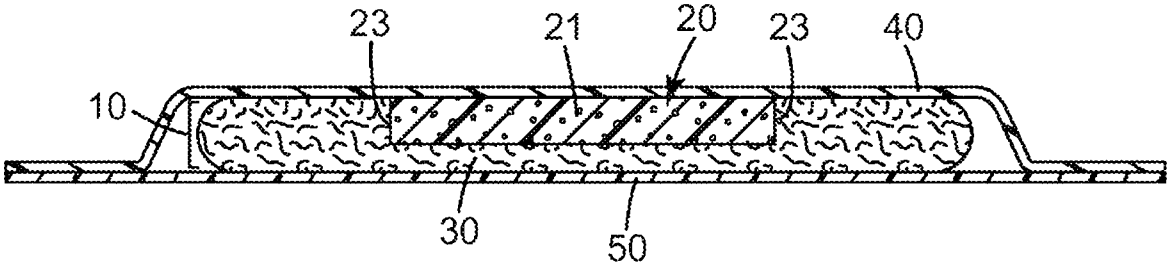


Fig. 2

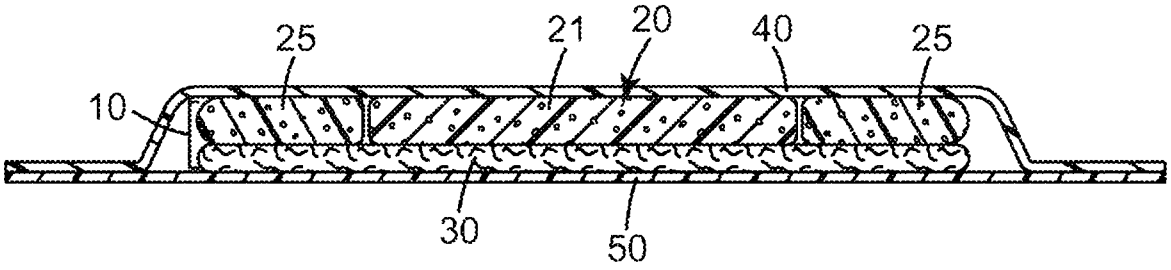


Fig. 3

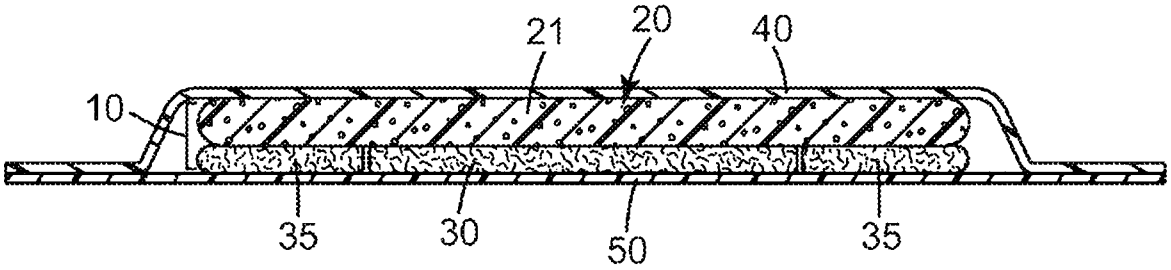


Fig. 4