



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

(11) PI 0417722-3 B1



(22) Data do Depósito: 16/04/2004

(45) Data de Concessão: 30/03/2021

(54) Título: COMPÓSITO ABSORVENTE ESTIRÁVEL, ARTIGO ABSORVENTE E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DO COMPÓSITO ABSORVENTE

(51) Int.Cl.: A61F 13/53.

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2003 US 10/739.385.

(73) Titular(es): KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC..

(72) Inventor(es): XIAOMIN ZHANG; JIAN QIN; DAVID MARTIN JACKSON; LISA MARIE JACOBSEN.

(86) Pedido PCT: PCT US2004011732 de 16/04/2004

(87) Publicação PCT: WO 2005/067854 de 28/07/2005

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/06/2006

(57) Resumo: COMPÓSITOS ABSORVENTES ESTIRÁVEIS POSSUINDO ALTA PERMEABILIDADE. Composto absorvente estirável possuindo uma permeabilidade de composto de cerca de 10 Darcy ou mais ou cerca de 15 Darcy ou mais e capacidade de estiramento do composto de cerca de 30% ou mais ou cerca de 50% ou mais ou cerca de 100% ou mais e um método para fabricação de tal composto absorvente estirável. O composto absorvente estirável inclui um material superabsorvente, um material elastomérico e, opcionalmente, fibras de polpa. Mais especificamente, o composto absorvente estirável pode incluir entre cerca de 30% e cerca de 85% em peso de material absorvente, entre cerca de 5% e cerca de 25% em peso material elastomérico e entre cerca de 10% e cerca de 70% em peso fibras de polpa. A capacidade de estiramento e de manuseio de líquido do composto absorvente estirável torna o composto absorvente estirável apropriado para incorporação aos vários artigos absorventes, incluindo, por exemplo, produtos de cuidado pessoal, artigos absorventes para saúde/uso médico e artigos absorventes para uso doméstico/industrial.

**"COMPÓSITO ABSORVENTE ESTIRÁVEL, ARTIGO ABSORVENTE E
PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DO COMPÓSITO ABSORVENTE"**

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

Os compósitos absorventes são incorporados a uma
5 variedade de artigos absorventes, incluindo, por exemplo,
produtos para cuidado pessoal, produtos para saúde/médicos,
produtos para uso doméstico/industrial. Os compósitos
absorventes convencionais tipicamente são não estiráveis.

Os materiais elastoméricos vêm sendo incorporados
10 aos vários componentes estruturais de artigos absorventes
para obter um melhor ajuste, maior conforto e contenção
melhorada. Por exemplo, artigos absorventes possuindo
revestimentos externos estiráveis e/ou forros voltados para
o corpo estiráveis são revelados na Patente US número
15 4.834.738 emitida para Kielpikowski, e outros e na
Publicação PCT número WO 02/34184 em nome de Vukos e
outros. A adição de capacidade de estiramento aos
compósitos absorventes é difícil, porque os materiais
elastoméricos propriamente não são absorventes, e a adição
20 de materiais elastoméricos aos compósitos absorventes
tipicamente inibe as propriedades de manuseio de líquido
dos compósitos absorventes. Mais especificamente, a força
de resistência relativamente grande ou força de retração
das matrizes elásticas conduz as razões de absorção de
25 líquido baixas/permeabilidade, devido à significativa
redução do volume de espaço interpartículas, e à baixa
umectabilidade dos materiais elastoméricos resulta em
distribuição de líquido fraca.

Vários materiais de compósito absorvente estiráveis
30 foram desenvolvidos, tal como descrito Patente US número

6.362.389 emitida para McDowall e outros. Contudo, os compósitos absorventes estiráveis existentes não têm sido otimizados para obter uma faixa ótima de capacidade de manuseio de líquido. Razões de absorção de líquido baixas ou permeabilidade a líquido baixa, fazem com que as cargas de líquido de alta velocidade e alta pressão se agrupem na parte superior ou corram para os lados do compósito absorvente, antes do compósito absorvente ter uma chance de absorver todo o líquido. Adicionalmente, na ausência de capacidade de distribuição de líquido apropriada, as cargas de líquido não podem ser suficientemente direcionadas para as áreas insaturadas do compósito absorvente, quando necessário.

Existe uma necessidade ou desejo de compósitos absorventes que sejam estiráveis e tenham permeabilidade de compósito suficiente. Existe a necessidade ou desejo adicional de um artigo absorvente incluindo um compósito absorvente estirável com ótima capacidade de manuseio de líquido. Também ainda existe a necessidade ou desejado de um método para fabricação de um compósito absorvente estirável possuindo ótima capacidade de manuseio de líquido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Foi descoberto que uma combinação de capacidade de estiramento alta e permeabilidade no compósito absorvente provê bom ajuste e capacidade de gerenciamento de fluido nos artigos absorventes. Assim, a presente invenção é dirigida aos compósitos absorventes possuindo uma Permeabilidade de Compósito de cerca 15 Darcy (10^{-8} cm²) ou mais e uma Capacidade de Estiramento de Compósito de cerca

de 50% ou mais.

Outra concretização da invenção é dirigida aos compósitos absorventes incluindo cerca de 60% em peso ou mais de superabsorvente enquanto possuindo uma
5 Permeabilidade de Compósito de cerca de 15 Darcy ou mais, e uma Capacidade de Estiramento de Compósito de cerca de 30% ou mais.

Ainda outra concretização da invenção é dirigida aos compósitos absorventes possuindo uma Permeabilidade do
10 Compósito de cerca de 10 Darcy ou maior e uma Capacidade de Estiramento de Compósito de cerca de 100% ou mais.

Para obter os compósitos absorventes da invenção, materiais superabsorventes apropriados, materiais elastoméricos, e opcionalmente, fibras de polpa são
15 selecionados e combinados em razões ótimas. Mais especificamente, os compósitos absorventes podem incluir entre cerca de 5% e cerca de 95%, ou entre cerca de 50% e cerca de 95%, ou entre cerca de 30% e cerca de 85% em peso de material superabsorvente; entre cerca de 5% e cerca de
20 25%, ou entre cerca de 8% e cerca de 18% em peso de material elastomérico; e entre cerca de 0% e cerca de 75%, ou entre cerca de 10% e cerca de 70% em peso de fibras de polpa.

A permeabilidade do compósito dos compósitos
25 absorventes depende, pelo menos em parte, das propriedades do material superabsorvente. O material superabsorvente usado nos compósitos absorventes teria capacidade de absorção suficiente e força de resistência do gel para abrir a estrutura da matriz estirável dentro do compósito
30 absorvente, especialmente sob pressão. Assim, o material

superabsorvente apropriadamente possui uma permeabilidade do leito de gel (GBP) sob 2,068 kPa de pressão de cerca de 30 Darcy ou maior. Em geral, quanto menor a quantidade de material superabsorvente e/ou material elastomérico no

5 compósito absorvente, menor será a permeabilidade do leito de gel necessária sob 2,068 kPa de pressão para o material superabsorvente. Em determinadas concretizações, o material superabsorvente pode estar na forma de partículas pré-peneiradas de 300-600 micra. Adicionalmente, em várias

10 concretizações, o material superabsorvente pode ser tratado na superfície com uma solução de amina polivinílica.

Exemplos de materiais elastoméricos apropriados incluem composições poliméricas elastoméricas, que podem incluir copolímeros olefínicos, elastômeros polietileno,

15 elastômeros polipropileno, elastômeros poliéster, terpolímeros de etileno-propileno-dieno, estireno-isopreno-estireno, estireno-butadieno-estireno, estireno-etileno/butileno-estireno, estireno-etileno/propileno-estireno, poliuretano, poliisopreno, polibutadieno

20 reticulado ou uma combinação de qualquer um desses materiais poliméricos.

Os compostos absorventes estiráveis são apropriados para uso em vários artigos absorventes, incluindo porém não limitados aos produtos de cuidado pessoal, artigos

25 absorventes para saúde/uso médico, artigos absorventes para uso doméstico/industrial e semelhantes. Especificamente, o compósito absorvente pode ser posicionado entre um revestimento externo e um forro voltado para o corpo em um artigo absorvente, e o revestimento externo e/ou o forro

30 voltado para o corpo pode ser elastomérico ou pelo menos

estirável.

Um método para fabricação dos compostos absorventes estiráveis inclui extrusão de um material elastomérico através de pelo menos uma matriz de fusão por sopro, 5 transformação em fibra de várias fibras de polpa e mistura do material superabsorvente com as fibras de polpa transformadas em fibras e o material elastomérico extrusado. Uma mistura aquosa de agente tensoativo pode ser aspergida sobre uma mistura de material superabsorvente, 10 fibras de polpa transformadas em fibra e material elastomérico extrusado enquanto transferindo a mistura de material superabsorvente, fibras de polpa transformadas em fibra material elastomérico extrusado sobre o transportador.

15 Com o precedente em mente, é um aspecto e vantagem da invenção prover compósitos absorventes que são estiráveis e possuem Permeabilidade do Compósito suficiente, bem como métodos para fabricação de tais compósitos absorventes e artigos absorventes incluindo tais 20 compósitos absorventes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Esses e outros objetivos e aspectos dessa invenção serão melhor entendidos a partir da descrição detalhada que se segue, tomada em conjunto com os desenhos, onde:

25 A figura 1 mostra um diagrama esquemático de uma versão de um método e aparelho para produção de um compósito absorvente.

A figura 2 é uma vista em perspectiva de um artigo absorvente no qual o compósito absorvente pode ser 30 incorporado.

A figura 3 é uma vista plana de um artigo absorvente com um compósito absorvente incorporado ao mesmo, com o artigo absorvente em um estado plano, estirado, e mostrando um superfície de contato do corpo do artigo absorvente.

A figura 4 ilustra o mecanismo usado para medir a permeabilidade das partículas de fluxo livre ou compósitos absorventes.

A figura 5 ilustra uma vista inferior do mecanismo da figura 4.

DEFINIÇÕES

No contexto desse relatório descritivo, cada termo ou frase a seguir incluirá o significado ou significados que se seguem.

"Elastomérico" e "elástico" são usados intercambiavelmente para se referir a um material ou composto que é geralmente capaz de recuperar sua forma após deformação, quando a força de deformação é removida. Especificamente, conforme usado aqui, elástico ou elastomérico significa aquela propriedade de qualquer material que, mediante aplicação de uma força de inclinação, permite que o material seja estirável a um comprimento inclinado estirado que é pelo menos cerca de 50% maior que seu comprimento não inclinado, relaxado, e que fará com que o material recupere pelo menos 40% de seu alongamento mediante liberação da força de estiramento. Um exemplo hipotético que satisfaria essa definição de um material elastomérico seria uma amostra de 2,54 cm de um material que é alongado a pelo menos 3,81 cm e que, quando ao ser alongado para 3,81 cm e liberado recuperará um

comprimento de pelo menos 3,30 cm. Muitos materiais elásticos podem ser estirado por mais de 50% de seu comprimento relaxado e muitos recuperarão substancialmente seu comprimento relaxado mediante liberação da força de estiramento.

"Camada" quando usado no singular pode ter o significado duplo de um elemento simples ou vários elementos.

"Impermeável a líquido" quando usado para descrever uma camada ou laminado significa que líquido, tal como água ou fluidos corpóreos não passarão através da camada ou laminado sob condições de uso normais em uma direção geralmente perpendicular ao plano da camada ou laminado no ponto de contato do líquido.

"Permeável a líquido" se refere a uma camada ou laminado que não é impermeável a líquido.

"Fibra fundida por sopro" se refere às fibras formadas por extrusão de um material termoplástico através de vários capilares de matriz, finos, geralmente circulares ou retangulares, como fios fundidos ou filamentos em correntes de gás de alta velocidade convergentes, geralmente quentes (por exemplo, ar), que atenuam os filamentos de material termoplástico fundido, para reduzir seu diâmetro, que pode ser para o diâmetro da microfibra. Após isto, as fibras fundidas por sopro são transportadas pela corrente de gás de alta velocidade e são depositadas sobre uma superfície de coleta para formar uma trama de fibras fundidas por sopro, dispersas aleatoriamente. Tal processo é revelado, por exemplo, na Patente U.S. número 3.849.241 de Butin e outros. Fibras fundidas por extrusão

podem ser contínuas ou descontínuas, sendo geralmente iguais ou inferiores a cerca de 6 denier e são geralmente auto ligantes e também se ligam aos outros componentes não fundidos quando depositadas sobre uma superfície de coleta.

5 "Não tramado" e "tecido não tramado" se refere aos materiais e tramas de material possuindo uma estrutura de fibras individuais ou filamentos que são inter-depostos, porém não em uma maneira identificável como em um tecido de malha. Os termos "fibra" e "filamento" são usados aqui
10 intercambiavelmente. Tecidos ou tramas não tecidas vêm sendo formados por muitos processos incluindo, porém não limitado aos processos de fusão por sopro, de ligação por fiação, deposição por ar e processos de trama cardada ligada. O peso base dos tecidos não tramados é geralmente
15 expresso em onças de material por jarda quadrada (osy) ou gramas por metro quadrado (g/m^2) e os diâmetros da fibra são geralmente expressos em micra. (Observe que para converter osy para g/m^2 multiplique osy por 33,91).

"Polímeros" incluem, porém não estão limitados aos
20 homopolímeros, copolímeros, tais como, por exemplo, copolímeros de bloco, enxerto, aleatórios e copolímeros alternativos, terpolímeros, etc. além de combinações e modificações dos mesmos. Adicionalmente, a menos que de outra forma especificamente limitado, o termo "polímero"
25 inclui todas as configurações geométricas possíveis do material. Estas configurações incluem, porém não estão limitadas à simetrias isotática, sindiotática e aleatória.

"Fibras ligadas por fiação" se refere às fibras de pequeno diâmetro, que são formadas por material
30 termoplástico moldado por extrusão, como filamentos, a

partir de vários capilares finos de uma fieira, possuindo configuração circular ou outra, com o diâmetro de filamentos extrusados, sendo então rapidamente reduzido, como por exemplo, na Patente US 4.340.563 de Appel e outros, e Patente US 3.692.618 de Dorschner e outros, Patente US 3.802.817 de Matsuki e outros, Patentes US 3.338.992 e 3.341.394 de Kinney, Patente US 3.502.763 de Hartman, Patente US 3.502.538 de Petersen e Patente US 3.542.615 de Dobo e outros, as mesmas sendo incorporadas aqui em sua totalidade como referência. As fibras ligadas por fiação são saturadas e geralmente não pegajosas quando são depositadas sobre uma superfície de coleta. Fibras ligadas por fiação são geralmente contínuas e possuem diâmetros médios superiores a 0,3, mais especificamente, entre cerca de 0,6 e 10.

"Estirável" significa que o material pode ser estirado, sem romper, por pelo menos 30% (a pelo menos 130% de seu comprimento inicial (não estirado) em pelo menos uma direção, apropriadamente por pelo menos 50% (a pelo menos 150% de seu comprimento inicial) ou por pelo menos 100% (a pelo menos 200% de seu comprimento inicial). O termo inclui materiais elásticos que são ambos extensíveis e retráteis, bem como materiais que esticam porém não retraem significativamente. Um exemplo hipotético que satisfaria essa definição de um material extensível seria uma amostra de 2,54 cm de material que fosse alongada em pelo menos 30% para pelo menos 3,30 cm.

"Superabsorvente" se refere a um material orgânico ou inorgânico, intumescível em água, insolúvel em água, capaz sob condições mais favoráveis, de absorver pelo menos

cerca de 10 vezes o seu peso ou pelo menos cerca de 15 vezes o seu peso ou pelo menos cerca de 25 vezes seu peso em uma solução aquosa contendo 0,9% em peso de cloreto de sódio. Os materiais superabsorventes podem ser polímeros naturais, sintéticos e naturais modificados e materiais. Além disso, os materiais superabsorventes podem ser materiais inorgânicos, tais como, géis de sílica ou compostos orgânicos, tais como, polímeros reticulados. O material superabsorvente pode ser biodegradável ou não biodegradável. Os materiais superabsorventes podem incluir partículas, fibras, estopas, flocos, películas, espumas e semelhantes. Um material é "absorvente" se ele absorve pelo menos cinco vezes seu peso de solução aquosa sob essas condições.

"Artigo absorvente" inclui, porém não está limitado aos artigos absorventes de uso pessoal, artigos absorventes para saúde/de uso médico e artigos absorventes domésticos/industriais.

"Artigo absorvente de cuidado pessoal" inclui, porém não está limitado aos artigos absorventes tais como, fraldas, fraldas tipo calça, lenços para bebês, calças de treinamento, calças íntimas absorventes, calças para crianças, roupas para natação, e outras peças de vestuário; produtos para cuidado feminino incluindo absorventes íntimos, lenços para limpeza, forros para calças íntimas, absorventes interlabiais, tampões e aplicadores de tampão; produtos para cuidado de adultos, incluindo lenços para limpeza, absorventes, produtos para incontinência e artigos para reter urina, componentes de roupas; babadores; produtos atléticos e de recreação e semelhantes.

"Artigo absorvente para saúde/de uso médico" inclui vários produtos para cuidado da saúde do consumidor e de uso profissional incluindo, porém não limitado aos produtos para aplicação de terapia a quente ou a frio, aventais (por exemplo, aventais protetores e para cirurgia), cortinados cirúrgicos, gorros, luvas, máscaras faciais, bandagens, ataduras para feridas, lenços para limpeza, revestimentos, filtros, peças de vestuário descartáveis e revestimentos para cama, peças de vestuário absorventes para uso médico, para peças íntimas, e semelhantes.

"Artigos absorventes para uso doméstico/industrial" incluem suprimentos para construção e embalagem, produtos para limpeza e lenços para desinfecção, revestimentos, filtros, toalhas, folhas descartáveis com corte, panos para banho, artigos em rolo não tramados, produtos para conforto doméstico, incluindo travesseiros, almofadas, acolchoados, máscaras e produtos para cuidado do corpo, tais como produtos usados para limpeza ou para tratar da pele, revestimentos para laboratório, sobretudos, sacos de lixo, removedores de mancha, composições tópicas, absorvedores de sujeira/tinta para lavanderias, aglomeradores de detergente, separadores de fluido lipofílico e semelhantes.

Esses termos podem ser definidos com linguagem adicional nas partes restantes do relatório.

25 **DESCRIÇÃO DAS CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS**

De acordo com essa invenção, os compósitos absorventes estiráveis possuindo alta permeabilidade são providos para uso em vários artigos. Um método para fabricação desses compósitos absorventes estiráveis é também provido.

Capacidade de estiramento e permeabilidade a líquido são duas propriedades que, quando presentes nos compósitos absorventes, são inversamente proporcionais. É difícil prover ambas as propriedades em níveis suficientes nos compósitos absorventes. Os compósitos absorventes da invenção são projetados para terem capacidade de estiramento suficiente, bem como permeabilidade suficiente através de uma combinação de materiais superabsorventes cuidadosamente selecionados, materiais elastoméricos e fibras de polpa em razões equilibradas.

Como resultado, os compósitos absorventes possuem uma Capacidade de Estiramento de Compósito de cerca de 30% ou mais ou cerca de 50% ou mais ou cerca de 100% ou mais. A capacidade de estiramento de qualquer material estirável é uma função de ambos aspectos de material/estrutura e condições de teste. Portanto, os níveis de capacidade de estiramento referidos aqui são usados com referência as determinações baseadas no procedimento de Teste de Capacidade de Estiramento provido na seção de Métodos de Teste a seguir.

A capacidade de estiramento de compósito dos compósitos absorventes torna os compósitos absorventes especificamente apropriados para uso em combinação com outros componentes estruturais estiráveis. A capacidade de estiramento de um compósito absorvente depende do tipo de material elastomérico no compósito absorvente, bem como da porcentagem de material elastomérico em relação aos outros materiais elastoméricos incluídos no compósito absorvente. Em geral, conforme a porcentagem de material elastomérico aumenta, a capacidade de estiramento do composto absorvente

aumenta. De modo contrário, com material menos elastomérico, a capacidade de estiramento do compósito absorvente é menor. A estrutura do compósito absorvente também afeta a capacidade de estiramento dos compósitos absorventes. Por exemplo, quando uma quantidade fixa de material elastomérico é usada em um compósito absorvente, um compósito absorvente possuindo uma mistura mais uniforme (ou dispersão) entre o material elastomérico e os outros componentes resultará em uma capacidade de estiramento maior que o que possui uma mistura menos uniforme. Outros fatores estruturais incluem tamanho da fibra e comprimento do material elastomérico, número de ligações formadas e resistência de ligação, peso base e densidade dos compósitos absorventes, existência de defeitos e semelhantes.

Apropriadamente, o compósito absorvente inclui entre cerca de 5% e cerca de 25% em peso material elastomérico, ou entre cerca de 8% e cerca de 18% em peso material elastomérico. O material elastomérico pode incluir copolímeros olefínicos, elastômeros de polietileno, elastômeros de polipropileno, elastômeros de poliéster, poliisopreno, polibutadieno reticulado, copolímeros elastoméricos, termoplásticos, dibloco, tribloco, tetrabloco ou de múltiplos blocos e/ou flexíveis, tais como, copolímeros de bloco incluindo copolímeros de bloco butadieno-isopreno-butadieno hidrogenados; polipropilenos de bloco estéreo; copolímeros de enxerto, incluindo terpolímero etileno-propileno-dieno ou monômero etileno-propileno-dieno (EPDM), copolímeros aleatórios de etileno-propileno (EPM), borrachas de etileno propileno (EPR),

acetato de etileno vinila (EVA) e acrilato de etileno-
metila (EMA); e copolímeros de bloco estirênico incluindo
copolímeros dibloco e tribloco tais como, estireno-
isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS),
5 estireno-isopreno-butadieno-estireno (SIBS), estireno-
etileno/butileno-estireno (SEBS) ou estireno-
etileno/propileno-estireno (SEPS), que podem ser obtidos na
Kraton Inc. de Houston, Texas, sob a marca registrada
resina elastomérica KRATON® ou na Dexco, uma divisão da
10 Exxon-Mobil, sob a marca registrada VECTOR® (polímeros SIS
e SBS); combinações de elastômeros termoplásticos com
combinações termoplásticas-elastômero vulcanizado dinâmico;
elastômeros de éster poliéter termoplástico; elastômeros
termoplásticos ionoméricos; poliuretanos elásticos,
15 termoplásticos incluindo aqueles disponíveis na E.I. Du
Pont de Nemours Co., sob a marca registrada LYCRA®
poliuretano e ESTANE® disponível na Noveon, Inc.;
poliamidas elásticas termoplásticas, incluindo amidas de
bloco poliéter disponíveis na Ato Chemical Company, sob a
20 marca registrada PEBAX® amida de bloco poliéter;
poliésteres elásticos termoplásticos incluindo aqueles
disponíveis na E.I. Du Pont de Nemours Co., sob a marca
registrada HYTREL®, e ARNITEL® na DSM Engineering Plastics
of Evansville, Indiana, e poliolefinas catalisadas de
25 metaloceno ou de sítio simples possuindo uma densidade
inferior a 0,89 g/cm³, disponíveis na Dow Chemical Co. sob
a marca registrada AFFINITY™; e combinações dos mesmos.

Conforme usado aqui, um copolímero tribloco possui
uma estrutura ABA onde A representa várias unidades de
30 repetição do tipo A e B representa várias unidades de

repetição do tipo B. Conforme mencionado acima, vários exemplos de copolímeros de bloco estirênico são SBS, SIS, SIBS, SEBS e SEPS. Nesses copolímeros os blocos A são poliestireno e os blocos B são um componente de borracha.

5 De modo geral, esses copolímeros tribloco possuem pesos moleculares que podem variar de poucos milhares a centenas de milhares e o teor de estireno pode variar de 5% a 75% com base no peso do copolímero tribloco. Um copolímero dibloco é semelhante ao tribloco, porém é de uma estrutura
10 AB. Diblocos apropriados incluem diblocos estireno-isopreno que possuem um peso molecular de cerca de metade do peso molecular de tribloco possuindo a mesma razão de blocos A para blocos B.

A permeabilidade do compósito é uma medida das
15 capacidades de manuseio de fluido de um compósito absorvente e pode ser medida usando o método de teste descrito em detalhes a seguir. Os compósitos absorventes da invenção possuem apropriadamente uma Permeabilidade de Compósito de cerca de 10 Darcy (10^{-8} cm²) ou maior; ou
20 cerca de 15 Darcy ou maior, ou cerca de 20 Darcy ou maior.

A permeabilidade de compósito do compósito absorvente depende em muito do tipo de material superabsorvente no compósito absorvente, bem como da porcentagem de material superabsorvente em relação aos
25 outros materiais incluídos no compósito absorvente. Os materiais superabsorventes podem variar de composição, bem como de tamanho de partícula. Por exemplo, uma abordagem eficaz para obter Permeabilidade de Compósito maior é selecionar um material superabsorvente possuindo uma
30 composição apropriada com uma GBP relativamente alta sob

valor de pressão de intumescimento de 2,068 kPa. Outra abordagem eficaz é alterar o material elastomérico para criar diâmetros de fibra menores, tal como por aumento do ar primário nas matrizes durante o processo de formação de compósito, descrito em maiores detalhes a seguir. Em uma concretização, por exemplo, o material superabsorvente pode incluir partículas pré-peneiradas de 300 a 600 micra. Ainda outra abordagem eficaz é diminuir a resistência a tensão da matriz estirável dentro do compósito absorvente, tal como por redução da quantidade de material elastomérico no compósito absorvente.

Mais especificamente, o material superabsorvente teria capacidade de absorção suficiente e resistência de gel para superar a força de resistência da matriz estirável dentro do compósito absorvente e para abrir a estrutura da matriz estirável, especialmente quando o compósito absorvente está sob pressão. A permeabilidade do leito de gel (GBP) sob pressão de 2,068 kPa é usada aqui para avaliar esse requisito do material superabsorvente. A permeabilidade do compósito absorvente é uma função de ambos GBP sob pressão de 2,068 kPa e porcentagem de material superabsorvente no compósito absorvente. O material superabsorvente incluído no composto absorvente da invenção possui apropriadamente uma GBP sob 2,068 kPa de pressão de cerca de 30 Darcy ou maior, ou cerca de 35 Darcy ou maior. Os materiais superabsorventes mais correntes convencionais possuem uma GBP sob 2,068 kPa de pressão de cerca de 15 Darcy ou menos quando eles possuem uma capacidade de absorção de pelo menos 20 vezes seu peso em uma solução aquosa contendo 0,9% em peso de cloreto de

sódio. O material superabsorvente incluído nos compósitos absorventes da invenção possui apropriadamente uma capacidade de retenção centrífuga (CRC) de cerca de 20 g/g ou mais, conforme determinado pelo Método de Teste CRC 5 descrito em detalhes a seguir. O absorvente compósito inclui, apropriadamente, entre cerca de 5% e cerca de 95%, ou entre cerca de 50% e cerca de 95%, ou entre cerca de 30% e cerca de 85% em peso material superabsorvente.

Conforme ilustrado nos Exemplos a seguir, o 10 material superabsorvente com GBP maior sob 2,068 kPa de pressão ajuda a aperfeiçoar a Permeabilidade do Compósito. Por exemplo, em um compósito absorvente incluindo cerca de 75% em peso de material superabsorvente, o valor da GBP sob 2,068 kPa de pressão para material superabsorvente de 300 a 15 600 micra é apropriadamente de cerca de 30 Darcy ou maior. Em geral, quanto menor a quantidade de material superabsorvente no compósito absorvente, menor será o valor necessário da GBP sob 2,068 kPa de pressão do material superabsorvente.

20 Os materiais superabsorventes podem incluir particulados, fibras, películas, espumas, superabsorventes não iônicos e/ou superabsorventes de poliacrilato, por exemplo. Os materiais superabsorventes podem ser selecionados de polímeros naturais, sintéticos e naturais 25 modificados. Os materiais superabsorventes podem ser materiais inorgânicos, tais como, géis de sílica, ou compostos orgânicos, tais como, polímeros reticulados. Materiais superabsorventes convencionais são polieletrólitos reticulados. Polieletrólitos incluem tanto 30 polímeros aniônicos quanto catiônicos. Polímeros aniônicos

contém grupos funcionais, tais como, carboxila, sulfonato, sulfato, sulfito, fosfato ou uma mistura dos mesmos. Exemplos de polímeros aniônicos incluem porém não estão limitados aos sais ou sais parciais de ácido poliacrílico, ácido sulfônico poliacrilamido metilpropano, ácido acético polivinílico, ácido polivinil fosfônico, ácido polivinil sulfônico, copolímero isobutileno-anidrido maleico, carboximetil celulose, ácido algínico, carragenana, ácido poliaspártico, ácido poliglutâmico e copolímeros e misturas dos mesmos. Polímeros catiônicos contêm grupos funcionais, tais como, amina primária, secundária e terciária, imina, amida, amônio quaternário ou misturas dos mesmos. Exemplos de polímeros catiônicos incluem, porém não estão limitados aos sais ou sais parciais de amina polivinílica, hidróxido de polidialil dimetil amônio, hidróxido de poliacrilamidopropil trimetil amônio, éter poliamino propanol vinílico, polialilamina, quitosano, polilisina, poliglutamina e copolímeros ou misturas dos mesmos. Exemplos de materiais superabsorventes disponíveis comercialmente incluem SXM 9394, SXM 9543, e FAVOR 880, cada um disponível na Degussa Superabsorber de Greensboro, North Carolina, USA, e Dow DRYTECH 2035HP, disponível na Dow Chemical Co. de Midle, Michigan, USA Esses e outros materiais superabsorventes, incluindo superabsorventes tratados na superfície disponíveis comercialmente são apropriados para uso nos compósitos absorventes.

Superabsorventes tratados na superfície geralmente incluem um superabsorvente e um tratamento de superfície aplicado a superfície externa do superabsorvente. Em uma concretização específica, o superabsorvente compreende um

polímero reticulado incluindo cerca de 75% em peso ou mais de polímero aniônico. O termo "polímero" conforme usado aqui, se refere tanto a um polímero simples ou a uma mistura de polímeros. O termo "polímero aniônico" conforme
5 usado aqui, se refere a um polímero ou mistura de polímeros incluindo um grupo funcional ou grupos possuindo um potencial para se tornarem íons carregados negativamente por ionização em uma solução aquosa. Em determinadas concretizações, o superabsorvente inclui um polímero
10 reticulado incluindo cerca de 85% em peso ou mais de polímero aniônico, ou cerca de 90% em peso ou mais de polímero aniônico. Em outra concretização, o superabsorvente inclui um polímero reticulado incluindo cerca de 75% em peso ou mais polímero catiônico. O termo
15 "polímero catiônico" conforme usado aqui, se refere a um polímero ou mistura de polímeros incluindo um grupo funcional ou grupos possuindo um potencial para se tornarem íons carregados positivamente por ionização em uma solução aquosa. Em determinadas concretizações, o superabsorvente
20 inclui um polímero reticulado incluindo cerca de 85% em peso ou mais de polímero catiônico, ou cerca de 90% em peso ou mais de polímero catiônico.

O tratamento da superfície do superabsorvente tratado na superfície inclui, pelo menos em parte, um
25 polímero solúvel em água, ligado não reticulado possuindo um potencial para se tornar carregado de modo oposto ao do superabsorvente, aplicado a toda ou parte da superfície externa do superabsorvente. Por exemplo, quando o superabsorvente inclui um polímero reticulado que é
30 geralmente aniônico (por exemplo, inclui cerca de 75% ou

mais em peso polímero aniônico), de modo a ter um potencial para se tornar negativamente carregado, o tratamento da superfície, pelo menos em parte, inclui um polímero solúvel em água, ligado não reticulado incluindo um polímero catiônico que tem potencial para se tornar positivamente carregado. Como outro exemplo, quando o superabsorvente inclui um polímero reticulado que é geralmente catiônico (por exemplo, inclui cerca de 75% ou mais em peso polímero catiônico), de modo a ter um potencial para se tornar positivamente carregado, o tratamento da superfície, pelo menos em parte, inclui um polímero solúvel em água, ligado não reticulado incluindo um polímero aniônico que tem potencial para se tornar negativamente carregado.

Em algumas concretizações, o material superabsorvente disponível comercialmente (polímeros aniônicos) podem ser tratados na superfície com uma solução de amina polivinílica ou outra solução apropriada para melhorar o valor da GBP sob 2,068 kPa de pressão. Um exemplo de uma solução de amina polivinílica apropriada está disponível na BASF Corporation em Mount Olive, New Jersey, sob a marca registrada CATIOFAS® PR8106 (25% em peso de sólidos). A solução de amina polivinílica pode ser dissolvida em água destilada, a qual o material superabsorvente pode ser adicionado e agitada. Após intumescimento, o material superabsorvente pode ser seco, tal como a cerca de 60°C por cerca de 15 horas ou mais. O material superabsorvente seco pode ser moído e peneirado através de um crivo. O material superabsorvente tratado na superfície contém apropriadamente entre cerca de 0,1% e cerca de 10% em peso de amina polivinílica.

Os compósitos absorventes podem incluir entre cerca de 0% e cerca de 75%, ou entre cerca de 10% e cerca de 70% em peso fibras de polpa. Em determinadas concretizações, os compósitos absorventes podem incluir entre cerca de 5% e cerca de 40% em peso fibras de polpa. Conforme ilustrado no Exemplo 2 a seguir, o tipo e/ou quantidade de fibras de polpa no compósito absorvente pode também afetar a permeabilidade de compósito do compósito absorvente. Por exemplo, quando o material superabsorvente e o material elastomérico são mantidos constantes e as razões do material superabsorvente /material elastomérico/fibras de polpa são também mantidas constantes, tipos diferentes de fibras de polpa mostram afetar a permeabilidade do compósito. Adicionalmente, em geral, a permeabilidade do compósito pode ser acrescentada por aumento da porcentagem das fibras de polpa, especificamente quando diminuindo simultaneamente a porcentagem de material elastomérico.

As fibras de polpa podem incluir, porém não estão limitadas as polpas químicas, tais como, polpas de sulfito e sulfato (algumas vezes denominadas Kraft), bem como polpas mecânicas, tais como, madeira moída, polpa termomecânica e polpa quimiotermomecânica. Mais especificamente, as fibras de polpa podem incluir algodão, polpas de madeira típicas, acetato de celulose, raíom, polpa de madeira termomecânica, polpa de madeira química, polpa de madeira química não ligada, lanugem de algodãozinho e combinações dos mesmos. Polpas derivadas de árvores decíduas e coníferas também podem ser usadas. Adicionalmente, as fibras de polpa podem incluir materiais hidrófilos, tais como, celulose microcristalina, celulose

microfibrilada, ou quaisquer desses materiais em combinação com fibras de polpa de madeira.

Um agente tensoativo pode também ser adicionado ao compósito absorvente para aumentar a umectabilidade ou hidrofiliabilidade do compósito absorvente. Exemplos de agentes tensoativos apropriados são comercialmente disponíveis na Uniqema em Wilmington, Delaware, sob a marca registrada AHCOVEL, e na Cognis Corporation em Cincinnati, Ohio, sob a marca registrada GLUCOPON 220.

O compósito absorvente pode ser formado em uma linha de coforma. Os processos de coforma combinam correntes separadas de polímero e aditivo em uma corrente de deposição simples na formação da trama não tecida. Um exemplo de tal processo é revelado na Patente US número 4.100.324 de Anderson e outros, que é incorporada aqui como referência em sua totalidade de um modo consistente com o presente documento. Outro exemplo de um processo apropriado para formação de um compósito absorvente é descrito na Patente US número 5.350.624, de Georger e outros, que é também incorporado aqui como referência em sua totalidade de um modo consistente com o presente documento.

Um exemplo de um método de formação do compósito absorvente 20 é ilustrado na figura 1. As dimensões do mecanismo na figura 1 são descritas aqui por meio de exemplo. Outros tipos de aparelhos possuindo dimensões diferentes e/ou estruturas diferentes podem também ser usados para formar o compósito absorvente 20. Conforme mostrado na figura 1, o material elastomérico 22 na forma de microesferas pode ser alimentado as duas tremonhas de microesfera 24 dentro de dois extrusores de fuso simples

26, tal que cada um alimenta uma bomba de fuso 28. O material elastomérico 22 pode ser uma combinação de elastômero de múltiplos componentes disponível sob a marca registrada KRATON® G2755 na Kraton Inc. de Houston, Texas.

5 Cada bomba de fuso 28 alimenta o material elastomérico 22 a uma matriz de fusão por sopro 30 separada. Cada matriz de fusão por sopro 30 pode ter 30 orifícios por 2,54 cm. O ângulo da matriz pode ser ajustado em qualquer ponto entre 0 e 70° da horizontal e é geralmente ajustado em cerca de

10 45°. A altura de formação pode ser a um máximo de cerca de 40,64 cm, porém essa restrição pode diferir com equipamento diferente.

Uma calha 32 possuindo uma largura de 60,96 cm pode ser posicionada entre as matrizes de fusão por sopro 30. A

15 profundidade ou espessura da calha 32 pode ser ajustável em uma razão de cerca de 1,27 cm a 3,18 cm ou cerca de 1,91 cm a cerca de 2,54 cm. Um coletor 34 se conecta à parte superior da calha 32. O coletor 34 é usado para transformar em fibra as fibras de polpa 36. O coletor 34 pode ser

20 limitado ao processamento de fibras de baixa resistência ou desligadas (tratadas), onde o coletor 34 pode limitar o método ilustrado a uma faixa muito pequena de tipos de polpa. Em contraste aos moinhos de martelo convencionais que usam martelos para impactar as fibras de polpa

25 repetidamente, o coletor 34 usa pequenos dentes para esgarçar as fibras de polpa 36. Fibras de polpa apropriadas 36 para uso no método ilustrado na figura 1 incluem polpa Sulfatate HJ, que é uma polpa de madeira de lei, de fibra curta, de comprimento curto disponível na Rayonier

30 Corporation, de Jesup, Georgia.

Em uma extremidade da calha 32, oposta ao coletor 34, se encontra um alimentador de material superabsorvente 38. O alimentador 38 derrama o material superabsorvente 40 dentro de um orifício 42 em um tubo 44 que então fornece uma ventoinha sopradora 46. Após a ventoinha sopradora 46 se encontra um tubo de 10,16 cm de comprimento suficiente para desenvolver um fluxo turbulento completamente desenvolvido em cerca de 1.524 metros por minuto, que permite que o material superabsorvente 40 seja completamente distribuído. O tubo 48 se alarga de um diâmetro de 10,16 cm para 60,96 cm em uma calha 32 de 1,91 cm, onde o material superabsorvente 40 se mistura com as fibras de polpa 36 e a mistura cai direto a jusante e mistura sobre cada lado em um ângulo de cerca de 45° com o material elastomérico 22. A mistura de material superabsorvente 40, fibras de polpa 36 e material elastomérico 22 cai no transportador de fio 50 que se move cerca de 4,27 a 10,67 metros por minuto. Contudo antes de entrar no transportador de fio 50, um aspersor 52 asperge uma mistura de agente tensoativo aquosa 54 em uma névoa através da mistura, pelo que, tornando o compósito absorvente 20 resultante umectável. A mistura de agente tensoativo 54 pode ser uma mistura de 1:3 de GLUCOPON 220 UP e AHCVEL Base N-62, disponível na Cognis Corp. e Uniquema respectivamente. Um vácuo de fio a jusante 56 é posicionado abaixo do transportador 50 para ajudar na formação do compósito absorvente 20.

O compósito absorvente 20 pode ser incorporado a qualquer artigo absorvente. Exemplos de tais artigos apropriados incluem artigos absorventes para cuidado

52

5 pessoal, tais como, fraldas, calças tipo fralda, lenços
para bebês, calças de treinamento, calças íntimas
absorventes, calças para cuidado de crianças, roupas de
natação, papel higiênico, lenços para limpeza, absorventes
5 íntimos, almofadas de troca, calças absorventes, forros
para calças, proteção para calças, absorventes
interlabiais, tampões, aplicadores de tampões, produtos
para incontinência, proteção contra urina, componentes para
roupas, babadores, inserções para calçados, produtos
10 atléticos e para recreação; artigos para saúde/absorventes
de uso médico, tais como, produtos para aplicação de
terapia a quente ou a frio, aventais médicos (isto é,
aventais de proteção e para cirurgia), cortinados
cirúrgicos, gorros, luvas, máscaras faciais, bandagens,
15 ataduras para feridas, lenços para limpeza, revestimentos,
recipientes, filtros, peças de roupa descartáveis e
almofadas para cama, peças de roupa médicas absorventes,
absorventes; artigos absorventes para uso
doméstico/industrial, tais como, suprimentos para
20 construção e embalagem, produtos para limpeza e
desinfecção, lenços para limpeza, revestimentos, filtros,
toalhas, folhas descartáveis com corte, panos para banho,
tecido para limpeza facial, artigos em rolo não tramados,
produtos para conforto doméstico, incluindo travesseiros,
25 almofadas, acolchoados, máscaras e produtos para cuidado
pessoal, tais como, produtos usados para limpeza e
tratamento da pele, revestimentos para laboratório,
sobretudos, sacos de lixo, removedores de mancha,
composições tópicas, absorvedores de sujidade/tinta para
30 lavanderia, aglomeradores de detergente, separadores

lipófilos de fluido; e semelhantes. Os compósitos absorventes dessa invenção podem ser usados tanto em uma estrutura de camada simples quanto estrutura de múltiplas camadas, tais como, em uma estrutura de camada dupla, onde
5 o compósito absorvente pode servir como a camada superior, a camada inferior ou ambas as camadas. Para facilidade de explicação, a descrição, doravante, será em termos de uma fralda.

Um exemplo de uma fralda 120 apropriada, dentro da
10 qual o compósito absorvente 20 pode ser incorporado é ilustrado nas figuras 2 e 3. A fralda 120 inclui um corpo absorvente 132. O corpo absorvente 132 define uma região frontal 122, uma região posterior 124, uma região de virilha 126 interligando a região frontal 122 e a região
15 posterior 124, uma superfície de contato do corpo 128 que é configurada para contatar o usuário e uma superfície externa 130 oposta à superfície de contato do corpo 128 que é configurada para contatar as roupas do usuário. A região frontal 122 é contínua com uma borda de cintura frontal
20 138, e a região posterior 124 é contínua com a borda de cintura posterior 139.

A fralda 120 inclui um revestimento externo 140, um forro voltado para o corpo 142 que é conectado ao revestimento externo 140 em uma relação superposta e um par
25 de painéis laterais 160 anexados ao revestimento externo 140 e/ou ao forro voltado para o corpo 142. Esses painéis laterais 160 podem incluir abas, tiras, costuras esgarçáveis ou dispositivos semelhantes que podem ser fixados entre a região frontal 122 e a região posterior 124
30 por qualquer dispositivo apropriado, incluindo adesivos.

Conforme mostrado na fralda 120 na figura 2, as regiões frontal e posterior 122 e 124 em conjunto definem uma configuração de calça tridimensional possuindo uma abertura de cintura 150 e um par de aberturas de pernas 152. As bordas de cintura 138 e 139 do corpo absorvente 132 são configuradas para circundar a cintura do usuário, quando vestidas e fornecem a abertura de cintura 150, que define uma dimensão de perímetro de cintura. Porções de bordas laterais transversalmente opostas 136 do corpo absorvente 132 na região da virilha 126 geralmente definem aberturas de perna 152. A região frontal 122 inclui a porção da fralda 120 que, quando vestida, está posicionada sobre a parte da frente do usuário, enquanto a região posterior 124 inclui a porção da fralda 120 que, quando vestida, está posicionada sobre a parte posterior do usuário. A região de virilha 126 da fralda 120 inclui a porção da fralda 120 que, quando vestida, está posicionada entre as pernas do usuário e cobre o torso do usuário. Os painéis laterais 160 da fralda 120, quando vestida, estão posicionados a frente a partir dos quadris do usuário.

Para melhorar a contenção de quaisquer exsudados descarregados do usuário, o corpo absorvente 132 pode incluir um par de abas de contenção elasticizadas (não mostradas) que são configuradas para prover uma barreira ao fluxo transversal de exsudados corpóreos. As abas de contenção elasticizadas definem uma borda não anexada que assume uma configuração ereta, geralmente perpendicular à configuração pelo menos na região da virilha 126 da fralda 120, para formar uma vedação contra o corpo do usuário. Construções e disposições apropriadas para as abas de

contenção são geralmente bem conhecidas dos versados na arte e são descritas na Patente US 4.704.116 emitida em 3 de novembro de 1987 para Enloe, que é incorporada aqui como referência em sua totalidade, de um modo consistente com o
5 presente documento.

Para melhorar adicionalmente a contenção dos exsudados corpóreos, a fralda 120 pode incluir elementos elásticos de cintura 157 e/ou elementos elásticos de perna 158, como são conhecidos dos versados na técnica (figura
10 2). Os elementos elásticos de cintura 157 podem ser operativamente ligados ao revestimento externo 140 e/ou forro voltado para o corpo 142, ao longo das bordas de cintura opostas 138 e 139, e podem se estender sobre parte ou todas as bordas de cintura. Os elementos elásticos de
15 perna 158 podem ser operativamente ligados ao revestimento externo 140 e/ou forro voltado para o corpo 142, ao longo das bordas laterais opostas 136 e posicionados na região de virilha 126 da fralda 120.

O revestimento externo 140 pode incluir um material
20 que é substancialmente impermeável a líquido e pode ser apropriadamente elástico, ou pelo menos estirável ou em alguns casos pode não ser estirável. O revestimento externo 140 pode ser uma camada simples de material impermeável a líquido ou pode incluir uma estrutura de laminado de
25 múltiplas camadas, na qual pelo menos uma das camadas é impermeável a líquido. Por exemplo, o revestimento externo 140 pode incluir uma camada externa permeável a líquido e uma camada interna impermeável a líquido, que são apropriadamente ligadas em conjunto por um adesivo laminado
30 (não mostrado). Adesivos laminados apropriados, que podem

ser aplicados contínua ou intermitentemente como microesferas, uma aspersão, espirais paralelos ou semelhantes, podem ser obtidos na Findley Adhesives, Inc., de Wauwatosa, Wisconsin, USA ou na National Starch and Chemical Company, Bridgewater, New Jersey, USA. A camada externa permeável a líquido pode ser qualquer material apropriado e desejavelmente um que forneça uma textura geralmente semelhante a pano. Um exemplo de tal material é uma trama não tecida de polipropileno ligada por fiação de 20 g/m². A camada externa pode também ser feita daqueles materiais dos quais é feito o forro voltado para o corpo permeável a líquido 142. Uma vez que não é uma necessidade que a camada externa seja permeável a líquido, é desejável que ela forneça ao usuário, uma textura relativamente semelhante a pano.

Outro exemplo de um material de revestimento externo apropriado é um polipropileno ligado por fiação de 10,173 g/m² que é estreitado a 60% na direção transversal e nervurado a 60% em uma direção longitudinal, laminado com 3 g/m² de adesivo a base de estireno-isopreno-estireno da Findley 2525A para 8 g/m² de película PEBAX® 2533 com 20% de concentrado de TiO₂. O revestimento externo 140 pode ser apropriadamente estirado, na transversal e/ou horizontal, pelo menos a 50% (a pelo menos 150% de ma largura inicial (não estirada) e/ou comprimento do revestimento externo 140).

Ainda outro exemplo de um material apropriado para o revestimento externo 140 é uma película elástica respirável/laminado não tramado descrito na Patente US número 5.883.028, emitida para Morman e outros, que é

incorporada aqui como referência em sua totalidade de um modo consistente com o documento. Exemplos de materiais possuindo capacidade de estiramento dos dois modos e capacidade de retração são revelados na Patente US número 5 5.116.662 emitida para Morman e Patente US número 5.114.781 emitida Morman, ambas sendo incorporadas aqui em sua totalidade de modo consistente com o presente documento. Essas duas patentes descrevem os materiais elásticos compostos capazes de estirar em pelo menos duas direções.

10 Os materiais possuem pelo menos uma folha elástica e pelo menos um material estreitado, ou material reversamente estreitado, ligado á folha elástica em pelo menos três locais dispostos em uma configuração não linear, de modo que a trama estreitada, ou reversamente estreitada, é

15 coletada entre pelo menos dois desses locais.

A camada interna do revestimento externo 140 pode ser impermeável a líquido e a vapor ou pode ser impermeável a líquido e permeável a vapor. A camada interna pode ser fabricada de uma película plástica fina, embora outros

20 materiais impermeáveis a líquido flexíveis possam também ser usados. A camada interna ou o revestimento externo impermeável a líquido 140, quando uma camada simples, impede que o material usado umedeça os artigos, tais como, lençóis e roupas, bem como o usuário e quem cuida do mesmo.

25 Uma película impermeável a líquido apropriada para uso como uma camada interna impermeável a líquido ou um revestimento externo impermeável a líquido de camada simples 140, é uma película de polietileno de 0,02 mm, comercialmente disponível na Hunstman Packaaging de Newport News,

30 Virginia, USA. Se o revestimento externo 140 for uma camada

simples de material, ele pode ser estampado e/ou de acabamento fosco para prover uma aparência mais semelhante a pano. Conforme mencionado anteriormente, o material impermeável a líquido pode permitir que os vapores escapem do interior do artigo absorvente descartável, enquanto ainda impedindo que os líquidos passem através do revestimento externo 140. Um material "respirável" apropriado é composto de uma película polimérica microporosa ou um tecido não tramado que foi revestido ou de outra forma tratado para fornecer um nível desejado de impermeabilidade a líquido. Uma película microporosa apropriada é um material de película PMP-1 comercialmente disponível da Mitsui Toatsu Chemicals, Inc., Tóquio, Japão ou uma película de poliolefina XKO-8044 comercialmente disponível da 3M Company, Minneapolis, Minnesota, USA.

O forro voltado para o corpo permeável a líquido 142 é ilustrado como sobrepondo o revestimento externo 140 e o compósito absorvente 20, e pode, porém não necessariamente, ter as mesmas dimensões que o revestimento externo 140. O forro voltado para o corpo 142 é desejavelmente complacente, de sensação macia e não irritante à pele do usuário e pode ser estirável ou elastomérico. Adicionalmente, o forro voltado para o corpo 142 pode ser menos hidrófilo do que o compósito absorvente 20, para apresentar uma superfície relativamente seca ao usuário e permitir que o líquido penetre prontamente através de sua espessura.

O forro voltado para o corpo 142 pode ser fabricado de uma ampla seleção de materiais de trama, tais como, fibras sintéticas (por exemplo, fibras de poliéster ou

polipropileno), fibras naturais (por exemplo, fibras de madeira ou algodão), uma combinação de fibras naturais e sintéticas, espumas porosas, espumadas reticuladas, películas plásticas perfuradas ou semelhantes. Vários tecidos tramados e não tramados podem ser usados para o forro voltado para o corpo 142. Por exemplo, o forro voltado para o corpo 142 pode ser composto de uma trama fundida por sopro ou ligada por fiação de fibras de poliolefina. O forro voltado para o corpo 142 pode também ser uma trama ligada-cardada composta de fibras naturais e/ou sintéticas ou uma trama ligada por fiação estirada no estreitamento/nervurada. O forro voltado para o corpo 142 pode ser composto de um material substancialmente hidrófobo e o material hidrófobo pode, opcionalmente, ser tratado com um agente tensoativo ou, de outra forma, processado para fornecer o nível desejado de umectabilidade e hidrofili-
10 ser uma trama ligada-cardada composta de fibras naturais e/ou sintéticas ou uma trama ligada por fiação estirada no estreitamento/nervurada. O forro voltado para o corpo 142 pode ser composto de um material substancialmente hidrófobo e o material hidrófobo pode, opcionalmente, ser tratado com
15 um agente tensoativo ou, de outra forma, processado para fornecer o nível desejado de umectabilidade e hidrofili-
20 cidade.

O compósito absorvente 20 pode ser posicionado ou localizado entre o revestimento externo 140 e o forro voltado para o corpo 142, os componentes podendo ser unidos por qualquer meio apropriado, tal como, adesivos, como é bem conhecido na arte. A figura 3 ilustra a fralda 120 com o compósito absorvente 20 incorporado a mesma.

O corpo absorvente 132 pode também incorporar outros materiais que são projetados para receber, primariamente, armazenar temporariamente e/ou transportar líquido ao longo da superfície de face dupla com o compósito absorvente, desta forma maximizando a capacidade de absorvência total do compósito absorvente 20, caso
25 desejado. Um material apropriado é referido como uma camada
30

de volume (não mostrada) e compreende um material possuindo um peso base de cerca de 50 a 120 g/m² e compreendendo uma trama cardada ligada através do ar de uma combinação homogênea de fibra de dois componentes T-256 de 3 denier a 5 60% compreendendo um abrigo de núcleo de poliéster/polietileno e fibra de poliéster T-295 de 6 denier a 40%, comercialmente disponíveis na Kosa Corporation de Salisbury, North Carolina, USA. Outro exemplo de uma camada de volume apropriada pode incluir um 10 material fabricado de tereftalato de polietileno (PET) de 6 denier e fibra de ligante de dois componentes de 6 denier, possuindo um peso base de cerca de 50 a cerca de 120 g/m².

Vários componentes da fralda 120 podem ser montados integralmente em conjunto, empregando vários tipos de 15 dispositivos de anexação apropriados, tais como, adesivo, ligações ultra-sônicas e térmicas ou combinações das mesmas.

Conforme descrito aqui, o compósito absorvente da invenção inclui material superabsorvente, material 20 elastomérico, e, opcionalmente, fibras de polpa escolhidos cuidadosamente, todos presentes em razões específicas para obter um compósito absorvente que possui uma capacidade de estiramento de compósito de cerca de 50% ou mais, e uma permeabilidade de compósito de cerca de 15 Darcy ou mais. 25 Outro compósito absorvente da invenção incluindo cerca de 60% em peso ou mais de superabsorvente, material elastomérico, e, opcionalmente, fibras de polpa, possui uma capacidade de estiramento de compósito de cerca de 30% ou mais e uma permeabilidade de compósito de cerca de 15 Darcy 30 ou mais. Ainda outro compósito absorvente da invenção

incluindo material superabsorvente, material elastomérico, e, opcionalmente, fibras de polpa, possui uma capacidade de estiramento de compósito de cerca de 100% ou mais, e a permeabilidade do compósito de cerca de 10 Darcy ou mais.

5 Adicionalmente, o compósito absorvente possui contenção de superabsorvente aperfeiçoada em comparação aos compósitos absorventes convencionais contendo superabsorvente. O compósito absorvente da invenção provê melhor ajuste, maior conforto e características de manuseio de fluido
10 aperfeiçoadas em uma variedade de artigos absorventes, em comparação aos compósitos absorventes convencionais.

Em geral, a capacidade de estiramento de um compósito absorvente depende, muito, da quantidade do material elastomérico no compósito absorvente. Quanto maior
15 a quantidade de material elastomérico, maior será a capacidade de estiramento do compósito absorvente. Por outro lado, a capacidade de estiramento é significativamente reduzida quando uma quantidade de fibra de lanugem é aumentada. A permeabilidade depende
20 particularmente dos valores GBP dos materiais superabsorventes, bem como da quantidade de material superabsorvente no compósito absorvente.

Conforme mencionado acima, fatores estruturais também afetam a capacidade de estiramento e permeabilidade
25 do compósito absorvente, tal como, tamanho da fibra e comprimento do material elastomérico, número de ligações formadas e resistência da ligação, peso base e densidade do compósito absorvente, defeitos e semelhantes. O tamanho e comprimento da fibra do material elastomérico são
30 determinados por tecnologias de fiação em fusão (isto é,

5 fusão por sopro ou ligação por fiação). Duas variáveis estruturais que freqüentemente não dependem das tecnologias de fiação da fibra são o peso base e a densidade de um compósito absorvente. O peso base de um compósito absorvente apropriado para essa invenção pode variar de 100 a 1.000 g/m² ou cerca de 200 a cerca de 800 g/m², para um compósito de camada simples. Múltiplas camadas podem ser usadas a fim de obter o peso base total alto. A faixa de densidade dos compósitos absorventes dessa invenção pode
10 variar de cerca de 0,05 a cerca de 0,5 g/cm³, ou de cerca de 0,1 a cerca de 0,3 g/cm³. O tratamento de pós densificação pode ser aplicado se uma densidade maior for necessária.

Métodos de Teste

15 Teste de Capacidade de Estiramento do Compósito

Para determinar a capacidade de estiramento de um material, três razões de estiramento predeterminadas são escolhidas: 30%, 50% e 100%. Cada material é primeiro testado a 30%, então a 50%, se o material tiver passado no
20 teste de 30%, e finalmente no de 100%, se o material tiver passado em ambos o teste de 30 e de 50%. Para cada nível de teste de capacidade de estiramento, três espécimes são testados e todos os três devem passar a fim de considerar a amostra como possuindo o respectivo nível de capacidade de
25 estiramento. Cada espécime é testado apenas uma vez, mesmo se o espécime não estiver danificado.

A capacidade de estiramento de um compósito é medida após 3 ciclos de estiramento a uma razão predeterminada de extensão e liberação, pelo que,
30 permitindo que o compósito estirado retraia novamente para

sua dimensão original.

A capacidade de estiramento é definida de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Capacidade de estiramento} = (L_e - L_o) \times 100\% / L_o$$

5 onde L_e é o comprimento após extensão (isto é, a razão predeterminada) e L_o é o comprimento original da amostra. Para uma amostra a ser qualificada como possuindo uma capacidade de estiramento predeterminada, a amostra deve ser capaz de demonstrar todos os requisitos que se
10 seguem:

(1) A amostra deve ser capaz de alcançar a razão de estiramento predeterminada.

(2) A amostra deve ser capaz de retrair pelo menos 80% da extensão quando a força for removida dentro de um
15 intervalo de 1 minuto. A retração é definida como:

$$\text{Retração} = \{1 - (L_f - L_o) / (L_e - L_o)\} \times 100\%$$

 onde L_f é o comprimento da amostra após a força ser liberada por 1 minuto, L_e é o comprimento após a extensão (isto é, a razão predeterminada) e L_o é o comprimento da
20 amostra original antes da extensão.

(3) A amostra deve satisfazer o primeiro critério após a segunda e terceira extensões e o segundo critério após a terceira extensão no mesmo espécime. (Na realização do teste, o critério de retração é apenas verificado após a
25 terceira extensão).

(4) A amostra não deve mostrar alterações de estrutura aparentes, tais como, espaços visíveis, rachaduras ou defeitos gerados em comparação à amostra original.

30 O compósito absorvente foi cortado em espécimes de

7,62 cm por 17,78 cm. O formulário INSTRON 443, disponível na Instron Corporation de Canton, Massachusetts, foi empregado para medir a capacidade de estiramento. Cada espécime foi montado sobre o equipamento verticalmente com dois grampos e os locais dos grampos foram marcados no espécime. A distância entre os dois grampos era de 10,16 cm (L_0). O espécime foi estirado por movimento do grampo superior a montante a uma razão de 500 mm/min e mantido por 5 segundos no comprimento predeterminado da extensão (L_e). Após 5 segundos de manutenção, o grampo superior foi retornado para a posição original e o espécime estava livre para retrair. O segundo ciclo de estiramento foi iniciado após o grampo superior ter voltado para a posição original por 10 segundos, seguido pelo terceiro ciclo. O procedimento de estiramento e retenção dos segundo e terceiro ciclos foi o mesmo que o do primeiro ciclo. O espécime foi removido do equipamento após término do terceiro ciclo de estiramento e depositado sobre a bancada. A distância entre as duas marcas (L_f) foi medida após o espécime ter relaxado por 1 minuto. Cada compósito absorvente foi estirado em ambas a direção da máquina (MD) e a direção transversal a máquina (CD). O valor de capacidade de estiramento inferior medido das direções de CD e MD foi escolhido para representar a capacidade de estiramento do compósito absorvente.

Teste de Capacidade de Retenção da Centrífuga (CRC)

O teste de capacidade de retenção da centrífuga (CRC) mede a capacidade do material superabsorvente de reter líquido após ser saturado e submetido a centrifugação sob condições controladas. A capacidade de retenção

resultante é declarada como gramas de líquido retido por grama de peso da amostra (g/g). A amostra a ser testada é preparada de partículas que são pré-peneiradas através de uma peneira de malha 30 padrão US e retira em uma peneira de malha 50 padrão US. Como resultado, a amostra compreende partículas dimensionadas na faixa de cerca de 300 a cerca de 600 micra. As partículas podem ser pré-peneiradas manual ou automaticamente e são armazenadas em um recipiente hermético ao ar vedado até o teste.

10 A capacidade de retenção é medida por colocação de $0,2 \pm 0,005$ g da amostra pré-peneirada dentro de um saco permeável a água que conterá a amostra enquanto permite que a solução de teste (0,9% em peso de cloreto de sódio em água destilada) seja livremente absorvida pela amostra. Um
15 material de saco de chá vedável por aquecimento, tal como aquele disponível na Dexter Corporation de Windsor Locks, Connecticut, USA, como designação de modelo 1234T papel de filtro vedável por aquecimento trabalha bem para a maioria das aplicações. O saco é formado por dobra de uma amostra
20 de 12,7 a 7,62 cm do material de saco na metade e vedando termicamente duas das bordas abertas para formar uma bolsa retangular de 6,35 cm por 7,62 cm. As vedações térmicas seriam de cerca de 0,64 cm dentro da borda do material. Após a amostra ser colocada na bolsa, a borda aberta da
25 bolsa é também vedada termicamente. Sacos vazios são também feitos para servirem de controle. Três amostras (por exemplo, sacos enchidos e vedados) são preparadas para o teste. Os sacos cheios devem ser testados dentro de três minutos de preparação, a menos que imediatamente colocados
30 em um recipiente vedado, quando os sacos cheios devem ser

testados dentro de trinta minutos da preparação.

Os sacos são colocados entre dois crivos de fibra de vidro revestidos com TEFLON® possuindo aberturas de 7,62 cm (Taconic Plastics, Inc., Petersburg, NY) e submersos em um recipiente de solução de teste a 23°C, certificando-se de que os crivos são mantidos baixos, até os sacos serem completamente umectados. Após umectação, as amostras permanecem na solução por cerca de 30 ± 1 minuto, tempo no qual elas são removidas da solução e repousam temporariamente sobre uma superfície plana não absorvente. Para múltiplos testes, o recipiente seriam esvaziado e reenchido com solução de teste fresca após 24 sacos terem sido saturados no recipiente.

Os sacos úmidos são então colocados dentro da cesta de uma centrífuga apropriada capaz de submeter as amostras a uma força g de cerca de 350. Uma centrífuga apropriada é uma LaboFuge 400 possuindo uma cesta de coleta de água, um calibrador digital de rpm e uma cesta de drenagem usinada adaptada para manter e drenar as amostras de saco. Quando múltiplas amostras são centrifugadas, as amostras devem ser colocadas em posições opostas dentro da centrífuga para equilibrar a cesta quando do giro. Os sacos (incluindo os sacos vazios, úmidos) são centrifugados a cerca de 1.600 rpm (por exemplo, para obter uma força-g alvo de cerca de 350), por 3 minutos. Os sacos são removidos e pesados com os sacos vazios (controles) sendo pesados primeiro, seguido pelos sacos contendo as amostras. A quantidade de solução retida pelas amostras, levando-se em consideração a solução retida pelo saco propriamente, é a capacidade de retenção de centrífuga (CRC) da amostra, expressa como gramas de

fluido por gramas de amostra. Mais especificamente, a capacidade de retenção é determinada como:

Amostra e peso do saco após centrifuga - peso do saco vazio após centrifuga - peso da amostra seca

Peso da amostra seca

- 5 As três amostras são testadas e os resultados são ponderados para determinar a capacidade de retenção (CRC) do material superabsorvente. As amostra são testadas a $23 \pm 1^\circ\text{C}$ a $50 \pm 2\%$ de umidade relativa.

Teste de Permeabilidade do Leito de Gel (GBP) @

10 Pressão de Intumescimento de 2,068 kPa

- Conforme usado aqui, o teste de permeabilidade do leito de gel (GBP) sob carga, de outra forma referido como GBP a 2,068 kPa, determina a permeabilidade de um leito intumescido de partículas de gel (por exemplo,
- 15 o material superabsorvente ou o compósito absorvente), sob condições que são geralmente referidas como sendo condições "sob carga". O termo "sob carga" significa que o intumescimento das partículas é reprimido por uma carga geralmente consistente com as cargas de uso normais
- 20 aplicadas às partículas, tais como, ato de assentar, andar, torcer exercidos pelo usuário.

- Um mecanismo apropriado para conduzir o Teste de Permeabilidade do Leito de Gel é mostrado nas figuras 4 e 5 e indicado geralmente em 228. O mecanismo de teste 228
- 25 compreende um recipiente de amostra, geralmente indicado em 230, e um êmbolo, geralmente indicado em 236. O êmbolo 236 compreende um eixo cilíndrico LEXAN 238 possuindo um orifício cilíndrico concêntrico 240 perfurado a jusante dos geométricos longitudinais do eixo. Ambas as extremidades do
- 30 eixo 238 são usinadas para prover extremidades superior e

inferior respectivamente indicadas como 242 e 246. Um peso, indicado como 248, repousa sobre uma extremidade 242 e possui um orifício cilíndrico perfurado através de pelo menos uma porção de seu centro.

5 Um cabeçote de êmbolo circular 250 é posicionado sobre a outra extremidade 246 e é provido com um anel interno concêntrico de sete orifícios 260, cada um possuindo um diâmetro de cerca de 0,95 cm e um anel externo concêntrico de quatorze orifícios 254, também cada um
10 possuindo um diâmetro de 0,95 cm. Os orifícios 254, 260 são perfurados da parte superior para a parte inferior do cabeçote de êmbolo 250. O cabeçote de êmbolo 250 também possui um orifício cilíndrico 262 perfurado no centro do mesmo para receber a extremidade 246 do eixo 238. A parte
15 inferior do cabeçote de êmbolo 250 pode também ser revestida com um crivo de aço inoxidável de malha 100 biaxialmente estirado 264.

O recipiente de amostra 230 compreende um cilindro 234 e um crivo de pano de aço inoxidável de malha 400 266
20 que é biaxialmente estirado para rigidez e anexado à extremidade inferior do cilindro. Uma amostra de partícula de gel, indicada em 268 na figura 4, é suportada sobre o crivo 266 dentro do cilindro 234 durante o teste.

O cilindro 234 pode ser perfurado de uma barra
25 LEXAN transparente ou material equivalente, ou pode ser cortado de um tubo LEXAN ou material equivalente e possui um diâmetro interno de cerca de 6 cm (por exemplo, uma área de seção transversal de cerca de 28,27 cm²), uma espessura de parede de cerca de 0,5 cm e uma altura de cerca de 10
30 cm. Os orifícios de drenagem (não mostrados) são formados

na parede lateral do cilindro 234 em uma altura de cerca de 7,8 cm acima do crivo 266 para permitir que o líquido drene do cilindro para dessa forma manter um nível de fluido no recipiente de amostra de cerca de 7,8 cm acima do crivo 266. O cabeçote do êmbolo 250 é usinado de uma barra LEXAN ou material equivalente e possui uma altura de cerca de 16 mm e um diâmetro, tal que, ele se ajusta dentro do cilindro 234 com espaçamento de parede mínimo, porém ainda desliza livremente. O eixo 238 é usinado de uma barra LEXAN ou material equivalente e possui um diâmetro externo de cerca de 2,22 cm e um diâmetro interno de cerca de 0,64 cm.

A extremidade superior do eixo 242 possui cerca de 2,54 cm de comprimento e cerca de 1,58 cm de diâmetro, formando um ressalto anular 247 para sustentar o peso 248. O peso anular 248 possui um diâmetro interno de cerca de 1,59 cm, de modo que ele desliza sobre a extremidade superior 242 do eixo 238 e repousa sobre o ressalto anular 247 formado no mesmo. O peso anular 248 pode ser fabricado de aço inoxidável ou de outros materiais apropriados resistentes à corrosão em presença da solução de teste, que é uma solução de cloreto de sódio a 0,9% em peso na água destilada. O peso combinado do êmbolo 236 e do peso anular 248 se iguala a aproximadamente 596 g, o que corresponde a uma pressão aplicada sobre a amostra 268 de 2,068 kPa, sobre uma área de amostra de cerca de 28,27 cm².

Quando a solução de teste flui através do mecanismo de teste durante o teste conforme descrito abaixo, o recipiente da amostra 230 geralmente repousa sobre um crivo suporte de aço inoxidável rígido de malha 16 (não mostrado). Alternativamente, o recipiente de amostra 230

pode repousar sobre um anel de suporte (não mostrado) dimensionado diametricamente e substancialmente igual ao do cilindro 234, de modo que o anel de suporte não restringe o fluxo da parte inferior do recipiente.

5 De modo a conduzir o teste de permeabilidade do leite de gel sob condições de "de intumescimento livre", o êmbolo 236, com o peso 248 assentado sobre o mesmo, é colocado em um recipiente de amostra vazio 230 e a altura é medida usando um calibrador apropriado acertado para 0,01
10 mm com a placa removida. É importante medir a altura de cada recipiente de amostra 230 vazio e assegurar-se de qual êmbolo 236 e peso 248 é usado, quando se utiliza o mecanismo de teste múltiplo. O mesmo êmbolo 236 e peso 248 seriam empregados para medir quando a amostra 268 é
15 intumescida posteriormente seguindo a saturação.

A amostra a ser testada é preparada de partículas que são pré-peneiradas através de um crivo de malha 30, padrão US e retida em um crivo de malha 50, padrão US. Como resultado, a amostra de teste compreende partículas
20 dimensionadas na faixa de cerca de 300 a 600 micra. As partículas podem ser pré-peneiradas manual ou automaticamente. Também, as amostras de teste podem ser partículas como estão. Cerca de 0,9 g da amostra é colocado no recipiente de amostra 230 e dispersa igualmente sobre o
25 fundo do recipiente de amostra 230. O recipiente de amostra 230, com 0,9 g da amostra no mesmo, e com o êmbolo 236 e peso 248 colocados sobre a amostra dentro do recipiente de amostra 230 é então submerso na solução de teste por um período de tempo de cerca de 60 minutos para saturar a
30 amostra.

Ao final desse período, o recipiente de amostra 230, êmbolo 236, peso 248 e amostra 268 são removidos da solução. A espessura da amostra 268 saturada é determinada por nova medição da altura do peso 248 a partir do fundo para a parte superior do cilindro 234, usando o mesmo calibrador de espessura usado anteriormente, contanto que, o ponto zero seja inalterado a partir da medição de altura inicial. A medição de altura obtida a partir da medição do recipiente de amostra vazio 230, êmbolo 236 e peso 248 é subtraída da medição de altura obtida após saturação da amostra 268. O valor resultante é a espessura ou altura "H" da amostra intumescida.

A medição de permeabilidade é iniciada por distribuição de um fluxo da solução de teste dentro do recipiente de amostra 230 com a amostra saturada 268, êmbolo 236 e peso 248 dentro. A razão de fluxo da solução de teste dentro do recipiente de amostra 230 é ajustada para manter uma altura de fluido de cerca de 7,8 cm acima da parte inferior do recipiente de amostra 230. A quantidade da solução passando através da amostra 268 vs. tempo é medida gravimetricamente. Os pontos de dados são coletados a cada segundo por pelo menos vinte segundos uma vez que o nível de fluido tenha sido estabilizado e mantido a cerca de 7,8 cm de altura. A razão de fluxo Q através da amostra intumescida 268 é determinada em unidades de g/s por um ajuste de quadrado mínimo linear do fluido passando através da amostra 268 (em gramas) vs. tempo (em segundos).

Permeabilidade em cm^2 é obtida pela seguinte equação:

$$K = [Q \cdot H \cdot \mu] / [A \cdot \rho \cdot P]$$

onde K = Permeabilidade (cm^2), Q = razão de fluxo (g/s), H = altura da amostra (cm), μ = viscosidade líquida (poise) (cerca de 1 centipoise para a solução de teste usada nesse teste), A = área de seção transversal para
5 fluxo de líquido (cm^2), ρ = densidade líquida (g/cm^3) (aproximadamente um g/cm^3 para a solução de teste usada nesse teste) e P = pressão hidrostática (kPa) (cerca de 0,39 kPa). A pressão hidrostática é calculada a partir de:

$$P = \rho * g * h$$

10 onde ρ = densidade líquida (g/cm^3), g = aceleração gravitacional, nominalmente 981 cm/s^2) e h = altura do fluido, por exemplo 7,8 cm para o Teste de Permeabilidade do Leito de Gel descrito aqui.

Um mínimo de três amostras são testadas e os
15 resultados são ponderados para determinar a permeabilidade do leito de gel da amostra.

Método de Teste de Permeabilidade do Compósito

O teste de permeabilidade do compósito é empregado para determinar a permeabilidade do compósito absorvente e
20 mais especificamente uma permeabilidade de "direção z" do compósito absorvente, com base no fluxo de líquido através da espessura do compósito. Esse teste é substancialmente semelhante ao Teste de Permeabilidade do Leito de Gel estabelecido acima, com as seguintes exceções. Com
25 referência novamente às figuras 4 e 5, ao invés de serem intumescidos a pressão de 2,068 kPa , os compósitos absorventes foram intumescidos sem carga, porém testados em sua permeabilidade sob pressão de 2,068 kPa (o êmbolo 236 e peso 248 foram colocados sobre o compósito absorvente, após
30 o mesmo ser livremente saturado por 60 minutos em uma

- solução de salmoura de NaCl a 0,9% em peso). Também ao invés do material superabsorvente particulado ser colocado no recipiente de amostra 230, uma amostra de compósito absorvente circular 268 (por exemplo, formada ou de outra
- 5 forma cortada de um compósito absorvente maior) com qualquer envoltório de material de formação (por exemplo, tecido de formação) removido e possuindo um diâmetro de cerca de 6 cm é colocado no recipiente de amostra 230 na parte inferior do cilindro 234 em contato com o crivo 264.
- 10 O recipiente de amostra 230 (sem o êmbolo e o peso) é então submergido em uma solução de salmoura de NaCl de 0,9% em peso por um período de tempo de 60 minutos para saturar o compósito absorvente. A mesma medição de altura obtida do Teste GBP é realizada, por exemplo, com o recipiente de
- 15 amostra 230 vazio e com a amostra de compósito absorvente dentro do recipiente de amostra 230 e saturada.

A medição de permeabilidade do compósito absorvente é iniciada por distribuição de fluxo contínuo de solução de salmoura dentro do recipiente de amostra 230 com o

20 compósito absorvente saturado, o êmbolo 236 e o peso 248 dentro. A solução de salmoura é distribuída para o recipiente de amostra 230 a uma razão de fluxo suficiente para manter uma altura de fluido de cerca de 7,8 cm acima da parte inferior do recipiente de amostra 230. A

25 quantidade de fluido passando através do compósito absorvente vs. tempo é medida gravimetricamente. Os pontos de dados são coletados a cada segundo por pelo menos vinte segundos uma vez que o nível de fluido tenha sido estabilizado e mantido a cerca de 7,8 cm de altura. A razão

30 de fluxo Q através da amostra de compósito absorvente 268 é

determinada em unidades de g/s por um ajuste de quadrado mínimo linear do fluido passando através do recipiente de amostra 230 (em gramas) vs. tempo (em segundos). A permeabilidade do compósito absorvente é então determinada empregando a equação acima para o Teste de Permeabilidade do Leito de Gel.

Quanto o teste de permeabilidade de compósito absorvente é conduzido conforme descrito acima e mais especificamente quando a amostra de compósito absorvente é submergida na solução sem o êmbolo e o peso sobre a mesma, o teste é dito como sendo conduzido sob condições "de intumescimento livre", pelo que o compósito absorvente é deixado intumescer livre de qualquer carga de contenção. Em uma variação desse teste, o êmbolo e o peso podem ser colocados sobre a amostra dentro do recipiente de amostra 230 e então todo o conjunto pode ser submerso, de modo que a carga é aplicada à amostra conforme a amostra se torna saturada e intumesce. Quando conduzido dessa maneira, o teste é referido como sendo conduzido "sob carga".

EXEMPLOS

Exemplo 1

Nesse exemplo, a permeabilidade do compósito de cinco amostras diferentes de absorvente compósito, cada uma incluindo materiais superabsorventes diferente foi medida e comparada. Os outros componentes nas amostras de absorvente compósito permaneceram constantes entre as amostras, com apenas o tipo de superabsorvente (SAM) variando entre as amostras.

O SAM na amostra I era SXM 9543, comercialmente disponível na Degussa Superabsorber de Greensboro, North

Carolina, tratado na superfície com uma solução de amina polivinílica disponível na BASF Corporation em Mount Olive, New Jersey, sob a marca registrada CATIOFAST® PR8106 (25% em peso de sólidos). A solução de amina polivinílica foi
5 pré-dissolvida em água destilada e superabsorvente SXM 9543 seco foi adicionado a solução e agitado. O SXM 9543 intumescceu a níveis de cerca de 2,5 g/g (por exemplo, 30 g de superabsorvente seco foram tratados com uma solução incluindo 3 gramas de CATIOFAST® PR8106 e 72,75 g de água
10 destilada) na solução de amina polivinílica preparada e então secos a 60°C por 15 horas. O superabsorvente seco foi moído em um misturador Osterizer® em alta velocidade no estabelecimento da "mistura" e peneirado através de m crivo de 850 micra. SXM 9543 tratado na superfície continha cerca
15 de 2,5% em peso de amina polivinílica.

O SAM na amostra 2 era SXM 9543 não tratado.

O SAM na amostra 3 era SXM 9394, também disponível na Degussa Superabsorber.

O SAM na amostra 4 era FAVOR® 880, também
20 disponível na Degussa Superabsorber.

O SAM na amostra 5 era 2035HP, comercialmente disponível na Dow Chemical Co. de Midle, Michigan.

25 Em cada amostra, a razão de SAM/material elástico/fibras de polpa foi de 75/15/10. O material elástico era KRATON® G 2755, disponível na Kraton Inc. de Houston, Texas. As fibras de polpa eram Sulfatate HJ, disponível na Rayonier Inc. de Jesup, Georgia.

30 A permeabilidade do compósito e capacidade de

estiramento foram testadas usando os métodos descritos aqui. Todos os compósitos nas tabelas 1 e 2 tinham um peso base de 425 g/m² e uma densidade de 0,27 g/cm³.

Tabela 1: Resultados de teste de capacidade de estiramento de compósito e permeabilidade

Amostra	Tipo de SAM	Propriedade do SAM		SAM/KRATON/ Razão de polpa	Permeabilidade (Darcy)	Capacidade de estiramento (%)
		CRC (g/g)	GBP em intumescimento a 2,068 kPa (Darcy)			
1	PVAm-9543 (nível de 2,5%)	22	44,5	75/15/10	24,5	100
2	SXM 9543	23	14,5	75/15/10	2,5	100
3	SXM 9394	27	4,5	75/15/10	3,2	100
4	FAVOR® 880	31	1,5	75/15/10	0,5	100
5	2035 HP	26	1,5	75/15/10	4,2	100

Conforme mostrado na tabela 1, o SAM com valores de GBP maiores ajuda no aperfeiçoamento da permeabilidade do compósito. Todas as amostras demonstraram o requisito de capacidade de estiramento da invenção, porém apenas a amostra 1, que exibiu o requisito de permeabilidade de compósito se encontra dentro do escopo da invenção.

Exemplo 2

Além da GBP do SAM, a permeabilidade do compósito também depende das razões de SAM/material elastomérico/fibras de polpa. Esse exemplo mostra que, quando a porcentagem de fibras de polpa aumenta, ou quanto a porcentagem de material elastomérico diminui, a

permeabilidade do compósito consequentemente diminuirá.

A tabela 2 mostra 10 amostras de compósito absorvente em termos de tipo de SAM, tipo de polpa e/ou razões de SAM/material elastomérico/fibras de polpa. Os mesmos tipos de SAM e material elastomérico usados no Exemplo 1 foram usados nesse exemplo. Os tipos de fibra de polpa usados nesse exemplo foram NF 450, disponível na Weyerhaeuser de Federal Way, Washington; Sulfatate-H-J ("SHJ"), disponível na Rayonier de Jesup, Georgia; e CR 1654, disponível na Bowater de Coosa Pines, Alabama.

Tabela 2: Resultados de teste da capacidade de estiramento de compósito e permeabilidade

Amostra	Tipo de SAM	Razão de SAM/KRATON/ Polpa	Tipo de Polpa	Permeabilidade (Darcy)	Capacidade de estiramento (%)
6	PVAm-9543 (rend. 2,5%)	30/10/60	NF 405	35,8	<30
7	PVAm-9543 (rend. 2,5%)	75/25/0	NA	12,7	100
8	SXM 9543	50/10/40	NF 405	18,4	30
9	SXM 9543	75/15/10	NF 405	3,1	100
10	SXM 9543	50/10/40	SHJ	8,0	50
11	SXM 9543	50/15/35	SHJ	8,0	50
12	SXM 9543	50/15/35	SHJ	8,7	50
13	PVAm-9543 (rend. 2,5%)	70/25/5	NF 405	11,0	100
14	SXM 9543	50/0/50	CR1654	25,3	0
15	SXM 9394	50/0/50	CR1654	22,8	0

Quando se altera as razões de SAM/material elastomérico/fibras de polpa ou quando são empregados

diferentes tipos de polpa, alguns dos compósitos absorventes na tabela 1 que satisfazem o requisito mínimo de permeabilidade do compósito, tais como a amostra 1, agora são incapazes de alcançar a capacidade de estiramento
5 alvo, como na amostra 6. Na tabela 2, as amostras 8 e 9 ambas incluíram polpa NF 405, porém razões diferentes de SAM/material elastomérico/fibras de polpa. Consequentemente, a amostra 8 exibe uma permeabilidade maior e capacidade de estiramento menor, enquanto a amostra
10 9 exibe o oposto.

Quando os tipos de SAM e de material elástico bem como as razões de SAM/material elastomérico/fibras de polpa permanecem constantes, tipos diferentes de polpa também afetam a permeabilidade do compósito. Na tabela 2, amostras
15 8 e 10 utilizam tipos diferentes de fibras e polpa e exibem combinações diferentes de permeabilidade e capacidade de estiramento.

A capacidade de estiramento de um compósito absorvente estirável depende muito dos tipos de polímeros
20 elásticos e da porcentagem de polímeros elásticos no compósito. Em geral, conforme a porcentagem de um polímero elástico aumenta, a capacidade de estiramento de um compósito absorvente aumenta e vice versa. Na tabela 2, a amostra 6 possui valores de permeabilidade de compósito
25 dentro dos parâmetros da invenção, porém seu valor de capacidade de estiramento não se encontra dentro dos parâmetros da invenção. Portanto, a amostra 6 não é considerada como estando dentro do escopo da invenção.

Contudo, o tipo lanugem possui um leve efeito sobre
30 a permeabilidade do compósito, a GBP do superabsorvente

desempenha um papel muito mais importante nesse aspecto. Todas as amostras que demonstraram o requisito de capacidade de estiramento e permeabilidade da invenção incluem superabsorvente SXM 9543 tratado na superfície com amina polivinílica, que possui uma GBP em valor de intumescimento de 2,068 kPa ou superior a 30 Darcy. Entre essas amostras, a amostra 1 demonstrou uma combinação de capacidade de estiramento do compósito de 50% ou mais e permeabilidade do compósito de 15 Darcy ou mais. A amostra 1 também demonstrou uma combinação de capacidade de estiramento do compósito de 30% ou mais e permeabilidade do compósito de 15 Darcy, enquanto continha pelo menos cerca de 60% em peso do superabsorvente. As amostras 1, 7 e 13 demonstraram uma combinação de capacidade de estiramento do compósito de 100% ou mais e permeabilidade do compósito de 10 Darcy ou mais. Nenhuma das outras amostras que incluiu um superabsorvente com valores de GBP baixos demonstrou essas combinações de valores de capacidade de estiramento de compósito e permeabilidade do compósito.

Na tabela 2, as amostras 14 e 15 contêm apenas SAM e fibras de polpa e foram produzidas de acordo com os processos de fabricação de fralda atuais, que não contêm quaisquer polímeros elásticos e exibem capacidade de estiramento de 0%. As amostras 14 e 15 são providas como referência.

As amostras 1-15 nos exemplos 1 e 2 demonstram a importância da seleção de SAMs, materiais elásticos, tipos de polpa apropriados e as razões equilibradas de materiais envolvidos na produção de um compósito absorvente estirável possuindo propriedades definidas pela invenção.

Será apreciado que os detalhes das concretizações precedentes, fornecidos para fins de ilustração, não devem ser tidos como limitando o escopo dessa invenção. Embora algumas poucas concretizações exemplares dessa invenção

5 tenham sido descritas em detalhes acima, os versados na técnica apreciarão que muitas modificações podem ser feitas nas concretizações exemplares, sem com isto fugir dos novos ensinamentos e vantagens dessa invenção. Consequentemente, todas tais modificações se encontram incluídas no escopo

10 dessa invenção, que é definida nas reivindicações que se seguem e equivalentes das mesmas. Adicionalmente, é reconhecido que muitas concretizações podem ser concebidas as quais não obtêm as vantagens de algumas concretizações, especificamente das concretizações preferidas, ainda que na

15 ausência de uma vantagem específica, não devem ser tidas como significando necessariamente que tal concretização esteja fora do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Compósito absorvente estirável, compreendendo:
um material superabsorvente em uma quantidade entre
5% e 95% em peso;
- 5 fibra fundida por sopro feita de um material
elastomérico, em uma quantidade entre 5% e 25% em peso;
fibras de polpa em uma quantidade entre 0% e 75% em
peso; e
caracterizado por
- 10 o compósito absorvente exibir uma capacidade de
estiramento de compósito de 50% ou mais, e uma
permeabilidade do compósito de 15 Darcy ou mais, o material
superabsorvente compreendendo um material superabsorvente
aniônico tratado na superfície com uma solução de amina
15 polivinílica.
2. Compósito absorvente, de acordo com a
reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o compósito
absorvente exibe uma capacidade de estiramento de compósito
de 100% ou mais.
- 20 3. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma
das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que
compreende entre 50% e 95% em peso do material
superabsorvente.
- 25 4. Compósito absorvente, de acordo com a
reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende
entre 60% e 95% em peso ou mais do material
superabsorvente.
- 30 5. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma
das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de
que compreende, adicionalmente, entre 0% e 25% em peso

fibras de polpa.

6. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende, adicionalmente, um tensoativo.

5 7. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material superabsorvente possui uma permeabilidade do leite de gel sob 2,068 kPa de 30 Darcy ou mais.

10 8. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material superabsorvente possui uma capacidade de retenção de centrífuga de 20 g/g ou mais.

15 9. Compósito absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material elastomérico compreende pelo menos um grupo consistindo em copolímeros olefínicos, elastômeros polietileno, elastômeros polipropileno, elastômeros poliéster, terpolímeros de etileno-propileno-dieno, estireno-isopreno-estireno, estireno-butadieno-estireno,
20 estireno-etileno/butileno-estireno, estireno-etileno/propileno-estireno, poliuretano, poliisopreno, polibutadieno reticulado ou uma combinação dos mesmos.

25 10. Artigo absorvente, caracterizado pelo fato de que compreende o compósito absorvente conforme definido na reivindicação 1.

11. Processo para fabricação do compósito absorvente conforme definido na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

30 extrusão de um material elastomérico através de pelo menos uma matriz de fusão por sopro;

transformação em fibra de várias fibras de polpa;
mistura do material superabsorvente possuindo uma
permeabilidade do leito de gel sob 2,068 kPa de 30 Darcy ou
mais com as fibras de polpa transformadas em fibra e o
5 material elastomérico; e

transferência da mistura do material
superabsorvente, transformação em fibra as fibras de polpa
e material elastomérico extrusado para o transportador.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 11,
10 caracterizado pelo fato de que compreende, adicionalmente,
a etapa de aspersão de uma mistura aquosa de agente
tensoativo através da mistura de material superabsorvente,
fibras de polpa transformadas em fibras e material
elastomérico extrusado, enquanto transfere a mistura do
15 material superabsorvente, fibras de polpa transformadas em
fibra e material elastomérico extrusado para o
transportador.

13. Processo, de acordo com qualquer uma das
reivindicações 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que a
20 mistura de material superabsorvente, fibras de polpa
transformadas em fibras e material elastomérico extrusado
compreende entre 30% e 85% em peso material
superabsorvente, entre 5% e 25% em peso material
elastomérico e entre 10% e 70% em peso fibras de polpa.

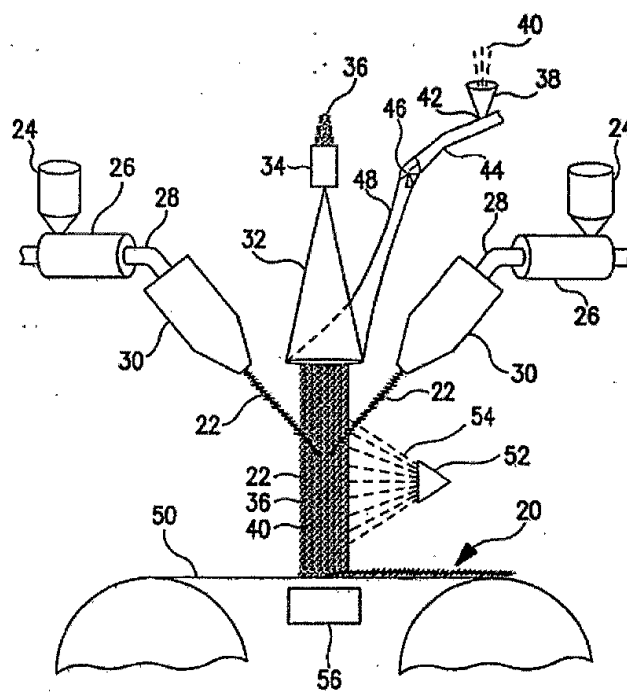


FIG. 1

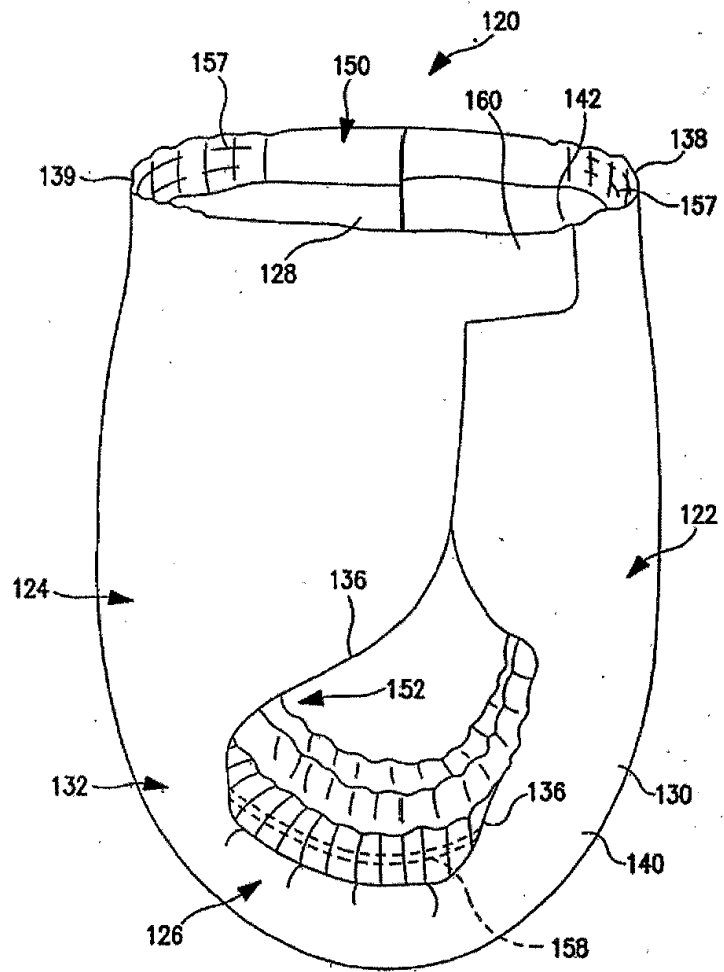


FIG. 2

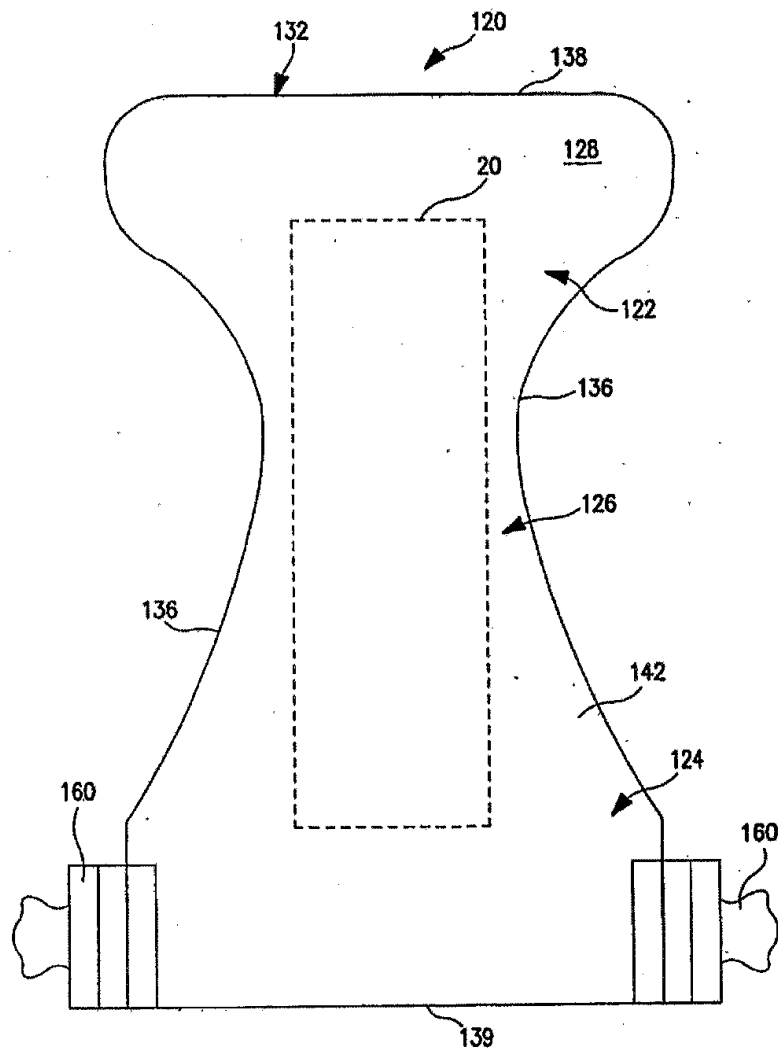


FIG. 3

58

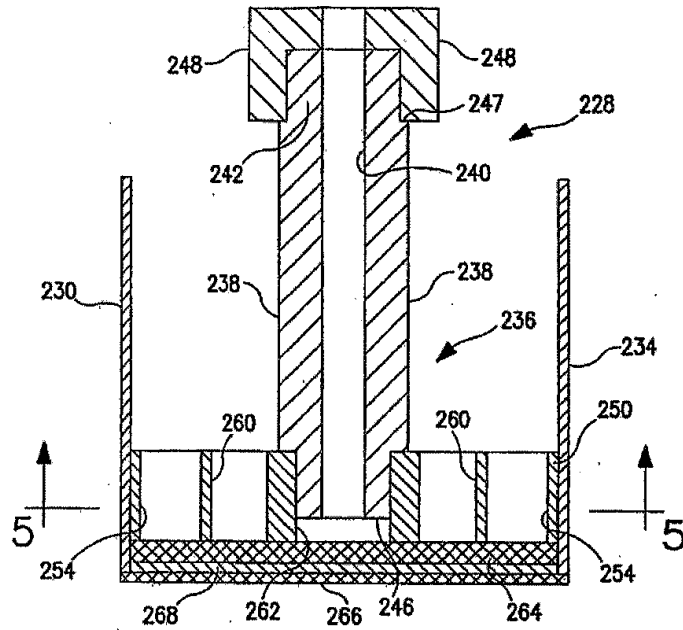


FIG. 4

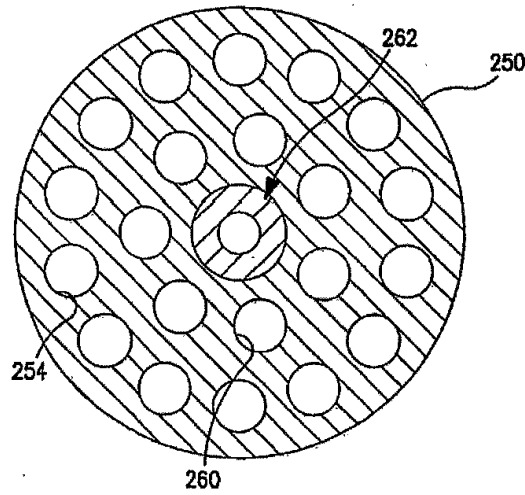


FIG. 5