



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0816529-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0816529-7

(22) Data do Depósito: 01/10/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 23/04/2009

(51) Classificação Internacional: A61L 15/60; A61L 15/22; A61F 13/53.

(30) Prioridade Unionista: US 11/974,845 de 15/10/2007.

(54) Título: COMPOSTOS ABSORVENTES CONTENDO DRENAGEM DE FLUIDO E INTEGRIDADE DE TRAMA MELHORADOS

(73) Titular: KIMBERLY -CLARK WORLDWIDE, INC. Endereço: 401 NORTH LAKE STREET, NEENAB, WI 54956,, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US); KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC., Empresa Americana. Endereço: NEENAH, WISCONSIN 54956, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: JIAN QIN.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 21/11/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 21/11/2018

Assinado digitalmente por:

Alexandre Gomes Ciano

Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

COMPOSTOS ABSORVENTES CONTENDO DRENAGEM DE FLUIDO E INTEGRIDADE DE TRAMA MELHORADOS

ANTECEDENTES

5 Artigos como absorventes são úteis para a absorção de muitos tipos de fluidos, incluindo fluidos secretados ou eliminados pelo organismo humano. Tais artigos, como fraldas infantis, fraldas de treinamento de crianças e produtos para incontinência de adultos, por
10 exemplo, compreendem tipicamente um composto absorvente (geralmente como um componente referido como "núcleo") que, entre outras coisas, realiza a função de absorção e/ou retenção de fluidos que são exsudados em um artigo absorvente. Compostos absorventes compreendem tipicamente
15 materiais superabsorventes na forma particulada, bem como fibras de celulose. Em geral, o material superabsorvente fornece uma capacidade de absorção do fluido enquanto as fibras de celulose funcionam como um apoio para melhorar a drenagem do fluido e integridade a úmido, o que pode
20 permitir utilização completa do artigo ao permitir que o fluido seja transportado para regiões que estejam distantes do ponto da exsudação. Assim, enquanto a retenção de líquido do composto ou sua capacidade de armazenamento é devida em grande parte a partículas superabsorventes, a matriz fibrosa
25 do composto absorvente fornece as funções essenciais de drenagem de líquido, absorção, distribuição, força de almofada e integridade, bem como quantidade de absorvência sob carga. As propriedades desejáveis são atribuíveis ao fato de que a matriz inclui fibras celulósicas, tipicamente
30 pasta de madeira na forma de fibra, como fibras de celulose ("felpa). As fibras de celulose e materiais superabsorventes são, portanto, frequentemente usados em artigos absorventes para ajudar a melhorar as propriedades absorventes de tais artigos.

Há um esforço contínuo para melhorar o desempenho de tais composições absorventes, especialmente em altos níveis de saturação de fluidos, para, por meio disso, reduzir a ocorrência de vazamentos e para melhorar o ajuste e conforto. Isto é particularmente significativo quando tais artigos são submetidos a exsudatos fluidos durante o uso. Isso tem se tornado um desafio cada vez maior já que esforços recentes em projetar artigos absorventes têm focado geralmente no uso de maiores de concentrações de materiais superabsorventes e menos felpa para fazer as estruturas absorventes mais finas e mais flexíveis. No entanto, não obstante o aumento na capacidade absorvente total obtida ao aumentar a concentração de material superabsorvente, tais artigos absorventes podem ainda, todavia, vazar durante o uso. Tal vazamento pode, em parte, ser o resultado do componente composto absorvente de um artigo absorvente que tem uma taxa de absorção insuficiente (ou seja, a taxa em que o fluido exsudado pode ser levado sugado para dentro do composto absorvente para a subsequente absorção pelo material superabsorvente) devido à baixa permeabilidade e falta de volume vazio disponível. Tal vazamento pode, em parte, ser resultado do componente composto absorvente de um artigo absorvente que tem uma eficiência de utilização insuficiente do composto absorvente completo devido à baixa drenagem de fluido e baixa integridade de trama.

A inclusão dos materiais superabsorventes em uma matriz fibrosa e suas incorporações em composições absorventes tipicamente têm o efeito de reduzir um volume geral do artigo absorvente enquanto que ao mesmo tempo aumenta sua capacidade absorvente de líquido e melhora a secagem da pele para os usuários dos produtos. Os materiais superabsorventes ("superabsorventes") são geralmente baseados em polímeros e podem estar disponíveis em muitas formas, como pós, grânulos, micropartículas e filmes, por

exemplo. Quando em contato com fluidos, tais superabsorventes incham-se ao absorverem tais fluidos em suas estruturas. Em geral, os superabsorventes são hidrofílicos, geralmente materiais absorventes insolúveis em
5 água contendo uma capacidade absorvente de líquido de pelo menos 10, preferencialmente de cerca de 20, e geralmente até 100 vezes seus pesos em salina ou mais. Em geral, os materiais superabsorventes podem absorver líquidos rapidamente exsudados em composições absorventes, e podem
10 reter tais fluidos para prevenir vazamento e ajudar a fornecer uma sensação seca mesmo após a exsudação do fluido.

Uma variedade de materiais foi descrita para uso como materiais superabsorventes em artigos absorventes. Incluídos entre estes materiais estão os materiais à base de
15 substâncias naturais, como ágar, pectina, gomas, amido carboxialquila e carboxialquila celulósica, como a celulose carboximetila. Materiais à base de substâncias naturais tendem a forma géis ao invés de manter uma forma sólida e são, portanto, tipicamente não favoráveis nestes produtos.
20 Os materiais sintéticos como sais de sódio de poliacrilatos, poliacrilamidas e poliacrilonitrilas hidrolisadas também têm sido usados como materiais absorventes em artigos absorventes. Embora os materiais à base de substâncias naturais sejam bem conhecidos, estes materiais não ganharam
25 amplo uso em artigos absorventes devido às suas propriedades absorventes relativamente inferiores comparadas aos materiais absorventes sintéticos, como poliacrilatos de sódio. O custo relativamente alto destes materiais também tem impossibilitado seus usos em produtos absorventes para
30 consumidores. Além disso, muitos materiais à base de substâncias naturais tendem a formar massas moles e gelatinosas quando inchados com um líquido. A presença de tais massas gelatinosas em um núcleo de um produto tende a limitar a absorção, o transporte e distribuição do líquido

dentro do núcleo e previne que exsudatos líquidos subsequentes sejam absorvidos de forma eficiente e eficaz pelo produto.

Em contraste com os absorventes à base de substâncias naturais, os materiais absorventes sintéticos são geralmente capazes de absorver grandes quantidades de líquido enquanto mantêm uma forma relativamente não gelatinosa. Materiais absorventes sintéticos, geralmente referenciados como polímeros superabsorventes ("SAP"), têm sido incorporados em composições absorventes para fornecer maior absorvência sob pressão e maior absorvência por grama de material absoluto. Os polímeros superabsorventes são geralmente fornecidos como partículas com um diâmetro na faixa de cerca de 20-800 microns. Devido às suas altas capacidades absorventes sob carga, as composições absorventes que incluem partículas de polímeros superabsorventes fornecem o benefício de manterem a pele seca. Devido às partículas de polímero superabsorventes poderem absorver muitas vezes seus pesos em líquido sob pressão, estas partículas fornecem vantagens adicionais significativas de finura e conforto do usuário. Além disso, as partículas de polímero superabsorventes custam cerca de metade do preço por grama de líquido absorvido sob carga comparadas às fibras de polpa de felpa. Por estas razões, não é surpreendente que exista uma tendência crescente na direção de níveis de partículas superabsorventes e níveis reduzidos de polpa de felpa em produtos absorventes para consumidores. De fato, algumas fraldas infantis, por exemplo, incluem 60 a 70 por cento em peso ("% em peso") de polímero absorvente em seus núcleos de armazenamento de líquido. A partir de uma perspectiva de custo, um composto absorvente feito de 100% de partículas superabsorventes pode ser desejável. No entanto, como observado acima, tal composto tipicamente não atenderia a função

satisfatoriamente devido à ausência de qualquer drenagem significativa de líquido e distribuição do líquido adquirido ao longo do composto absorvente.

Além disso, tal composto tenderia a perder
5 força em reter sua estrutura, forma e integridade seca e/ou a úmido. Por exemplo, como o conteúdo superabsorvente nestes produtos é aumentado, o composto absorvente sofre em termos de capacidade de drenagem de fluido bem como em integridade de trama. Quando o conteúdo de partícula superabsorvente em
10 um composto absorvente é maior do que 50% em peso e, particularmente, como o conteúdo de partícula superabsorvente atrai mais perto de 100%, o composto absorvente exibe uma capacidade limitada de drenar o fluido (uma função tipicamente realizada por felpa) o que reduz
15 significativamente sua eficiência em utilização. Ao mesmo tempo, tais composições absorventes tendem a ter quase nenhuma integridade de trama, particularmente após o produto estar carregado totalmente com fluido. Para melhorar a integridade de trama do composto absorvente com alto
20 conteúdo de partículas superabsorventes, as fibras de ligação ou material adesivo é geralmente usado o que pode ajudar a melhorar a integridade, mas ao custo de reduzir mais a capacidade de drenagem do fluido uma vez que a fibra aglutinante e o material adesivo são geralmente hidrofóbicos
25 por natureza. Além disso, tais materiais podem adicionar custo ao produto.

Outra desvantagem relacionada a polímeros superabsorventes sintéticos é sua falta de capacidade de se biodegradar. A falta de capacidade de biodegradação de
30 polímeros sintéticos é desvantajosa em relação ao descarte de produtos absorventes usados contendo estes polímeros.

As fibras celulósicas fornecem produtos absorventes com funcionalidade crítica que não tem, até o momento, sido reproduzida por polímeros superabsorventes

particulados. Para artigos absorventes que compreendem compostos absorventes, a polpa de felpa de pinheiro do sul dos EUA é mais frequentemente usada e é geralmente a fibra preferencial para tais composições. A preferência é baseada no vantajoso comprimento da fibra de polpa de felpa (cerca de 2,8 mm) e sua relativa facilidade de processamento a partir de uma camada de polpa em via úmida para uma trama em via área. No entanto, estas fibras de polpa de felpa tipicamente só absorvem cerca de 2-3 g/g de líquido (por exemplo, água, salina ou fluidos corporais) dentro das paredes da célula das fibras. A maior parte da capacidade de manter líquido das fibras reside nos espaços entre as fibras. Por esta razão, a matriz fibrosa prontamente libera líquido adquirido sob aplicação de pressão. A tendência de liberar líquido adquirido pode resultar em umidade significativa da pele durante o uso de um artigo absorvente que inclui um composto absorvente formado exclusivamente de fibras celulósicas. Tais artigos também tendem a vazar líquido adquirido porque o líquido não está efetivamente retido em tal composição fibrosa absorvente. Assim, por sua vez, reduz o desempenho do produto, bem como a confiança do usuário.

Em alguns casos, os materiais superabsorventes têm sido introduzidos na forma de fibra sintética buscando fornecer um material que tem a funcionalidade tanto da fibra quanto das partículas de polímeros superabsorventes. No entanto, estas fibras superabsorventes não são biodegradáveis e são difíceis de serem processadas comparadas às fibras de polpa e felpa. Além disso, tendem a não se misturarem bem com fibras de polpa de felpa. Ainda, as fibras superabsorventes sintéticas são significativamente mais caras do que partículas de polímeros superabsorventes e, como resultado, não competem

efetivamente por uso em grande volume em artigos absorventes.

Tentativas têm sido feitas para conferir regeneração altamente absorviva de fibras celulósicas e
5 incluir, por modificação química, grupos iônicos como ácido carboxílico, ácido sulfônico e grupos amônios quaternários que transmitem hidrofiliabilidade à fibra. Embora alguns destes materiais celulósicos modificados sejam solúveis em água, alguns são insolúveis em água. Independente disso, nenhum
10 destes materiais celulósicos modificados altamente absorvivos possui a estrutura de uma fibra de felpa. Ao invés disso, estes materiais celulósicos modificados são tipicamente granulares ou têm uma forma de fibra regenerada.

Portanto, existe uma necessidade para um
15 material altamente absorvente adequado para uso em artigos absorventes, onde o material absorvente tem propriedades absorvivas semelhantes aos materiais sintéticos altamente absorvivos e, ao mesmo tempo, oferecem as vantagens de drenarem e distribuírem líquido associados com fibras de
20 polpa de felpa. Há também uma necessidade de um composto absorvente que tenha um conteúdo de superabsorvente maior do que 50% em peso, como maior do que 60% em peso ou maior do que 80% em peso, ou maior do que 90% em peso, ou até mesmo maior do que 100% em peso. Um composto absorvente que tem um
25 conteúdo de superabsorvente pode significar um produto mais fino, de menor massa e baixo custo. Portanto, há uma necessidade adicional de desenvolver um composto absorvente que tenha a capacidade aumentada de drenar líquido enquanto atinge uma integridade a úmido melhorada para um composto
30 absorvente que compreende quase 100% de material superabsorvente.

Além disso, há uma necessidade de um composto absorvente que compreende um superabsorvente fibroso que combine a capacidade vantajosa de armazenamento de líquido

fornecida pelos polímeros superabsorventes e a drenagem de líquido e integridade a úmido vantajosas fornecidas pelas fibras de polpa de felpa. De forma ideal, os superabsorventes fibrosos seriam economicamente viáveis para
5 uso em artigos absorventes e poderiam ser biodegradáveis e, por meio disso, tornando o descarte dos produtos absorventes usados favorável ao meio ambiente.

SUMÁRIO

Em resposta às necessidades discutidas acima,
10 um artigo absorvente compreende um composto absorvente. Em alguns aspectos, o composto absorvente compreende substancialmente fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas; onde as fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água,
15 hidrofílicas, não regeneradas têm substancialmente uma superfície que tem a aparência da superfície de uma fibra de celulose; onde as fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas compreendem substancialmente uma pluralidade de ligações
20 cruzadas de íons metálicos multivalentes entre as fibras e uma pluralidade de ligações cruzadas secundárias entre as fibras selecionadas a partir de ligações cruzadas de éteres ou ligações cruzadas de ésteres; e onde o composto absorvente foi submetida a um tratamento para criar ligações
25 entre fibras.

Em alguns aspectos, o composto absorvente compreende de 90% em peso até 100% em peso das fibras de celulose carboxialquilas substancialmente insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas. Em alguns aspectos, as
30 ligações cruzadas de íon metálico multivalente das fibras compreendem um ou mais íons metálicos selecionados de um grupo que consiste de íons de alumínio, boro, bismuto, titânio, zircônio, cério e cromo ou misturas dos mesmos. Em

alguns aspectos, as ligações cruzadas secundárias das fibras são de 1,3-dicloro-2-propanol.

Em alguns aspectos as ligações entre fibras do composto absorvente estão presentes ao longo do composto absorvente. Em outros aspectos, a ligação entre fibras está presente somente na superfície do composto absorvente. Em alguns aspectos, a ligação entre fibras do composto absorvente será formada antes da incorporação em um artigo absorvente. Em outros aspectos, a ligação entre fibras do composto absorvente será formada in-situ quando umidificada devido ao tratamento.

Em alguns aspectos, o tratamento para o composto absorvente está na forma de uma solução de álcool/água. Em outros aspectos, o tratamento para o composto absorvente está na forma de uma solução de polímero catiônico/álcool/água. Em alguns aspectos, o álcool é selecionado a partir de etanol ou isopropanol. Em alguns aspectos o álcool está presente na solução em uma quantidade entre cerca de 50% em peso e 70% em peso. Em alguns aspectos, o composto absorvente tem sido seca até cerca de 88-92% em peso de sólidos antes do tratamento.

Em alguns aspectos, o composto absorvente exibe uma distância de drenagem vertical de fluido pelo menos cerca de 5 polegadas em uma solução de cloreto de sódio a 0,9% em peso como medido pelo Teste de Drenagem Vertical.

Numerosas outras características e vantagens da presente invenção aparecerão a partir da seguinte descrição. Na descrição, referências são feitas a realizações exemplares da invenção. Tais realizações não representam o escopo total da invenção. Portanto, devem ser feitas referências para que as reivindicações aqui possam interpretar o escopo total da invenção. No interesse de ser breve e conciso, quaisquer faixas de valores estabelecidos

nesta especificação contemplam todos os valores dentro da faixa e devem ser interpretadas como suporte das reivindicações referindo-se a quaisquer sub-faixas contendo terminações que sejam valores numéricos reais dentro da
5 faixa especificada em questão. Por meio de um exemplo ilustrativo hipotético, uma descrição nesta especificação de uma faixa de 1 a 5 deve ser considerada para apoiar as reivindicações das seguintes faixas: 1-5; 1-4; 1-3; 1-2; 2-5; 2-4; 2-3; 3-5; 3-4; e 4-5.

10

FIGURAS

O disposto acima e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção serão mais bem entendidos com relação à seguinte descrição, reivindicações anexadas e desenhos que os acompanham, onde:

15

A FIG. 1 é uma vista superior parcialmente cortada de um verificador de Capacidade Saturada;

A FIG. 2 é uma visão lateral do verificador de Capacidade Saturada;

20

A FIG. 3 é uma visão traseira de um verificador de Capacidade Saturada;

A FIG. 4 é uma visão em perspectiva do aparato de teste empregado para o Teste de Avaliação de Fluxo de Retorno da Absorção de Fluido;

25

A FIG. 5 é uma visão em perspectiva de uma realização de um artigo absorvente que pode ser feito, de acordo com a presente invenção;

30

A FIG. 6 é uma visão plana do artigo absorvente apresentado na FIG. 5 com o artigo desatado, desdobrado e disposto de forma planta mostrando a superfície do artigo que cobre o usuário quando vestido com porções cortadas para mostrar características encobertas;

A FIG. 7 é um diagrama esquemático de uma versão de um método e aparato para produzir um núcleo absorvente;

A FIG. 8 é uma visão lateral em corte de um núcleo absorvente com camadas sobrepostas, de acordo com a presente invenção;

5 A FIG. 9 é uma fotografia de microscópio eletrônico de varredura (1000x) de fibras celulósicas para produzir as fibras representativas de carboximetilcelulose da invenção;

10 A FIG. 9B é uma fotografia de microscópio eletrônico de varredura (1000x) de fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas representativas da invenção;

A FIG. 9C é uma fotografia de microscópio eletrônico de varredura (1000x) de fibras de celulose regeneradas;

15 A FIG. 10A é uma visão lateral em corte de uma bandagem absorvente da presente invenção;

A FIG. 10B é uma visão superior em perspectiva de uma bandagem absorvente da presente invenção;

20 A FIG. 11 é uma visão superior em perspectiva de um leito absorvente ou revestimento de mobília da presente invenção; e

A FIG. 12 é uma visão em perspectiva de uma tira absorvente da presente invenção;

25 O uso repetido de propriedades de referência na presente especificação e desenhos tem a intenção de representar características iguais ou análogas ou elementos da presente invenção.

MÉTODOS DE TESTE

Teste de Capacidade de Retenção Centrífuga

30 **(CRC)**

O Teste de Capacidade de Retenção Centrífuga (CRC) mede a capacidade de retenção de líquido da amostra absorvente após ter sido saturada e submetida à centrifugação sob condições controladas. A capacidade de

retenção resultante é determinada como gramas de líquido retido por peso em peso da amostra (g/g). Para as amostras na forma de fibras, a amostra a ser testada é usada como tal.

5 A capacidade de retenção é medida mediante colocação de $0,2 \pm 0,005$ gramas da amostra dentro de um saco permeável à água que contém a amostra enquanto permite que uma solução de teste (0,9 por cento em peso de cloreto de sódio em água destilada) seja livremente absorvida pela amostra. Um material de saco de chá selável a quente, como os disponíveis em Dexter Corporation of Windsor Locks, Connecticut, U.S.A., tendo a especificação de modelo de filtro de papel selável a quente 1234T, funciona de modo satisfatório para a maioria das aplicações. O saco é formado ao dobrar ao meio uma amostra do material do saco de 5 polegadas por 3 polegadas (12,7 cm x 7,6 cm) e selar a quente duas das bordas para formar uma bolsa retangular de 2,5 polegadas por 3 polegadas (6,4 cm x 7,6 cm). A selagem a quente deve ser de cerca de 0,25 polegadas (0,6 cm) no interior da borda do material. Após a amostra ser colocado na bolsa, a borda aberta remanescente da bolsa também é selada a quente. Sacos vazios também servem como controles. Três amostras (por exemplo, sacos cheios e selados) são preparadas para o teste. Os sacos cheios devem ser testados depois de três (3) minutos da preparação salvo se imediatamente colocados em um recipiente vedado, em cujo caso, os sacos cheios devem ser testados dentro de trinta (30) minutos da preparação.

30 Os sacos são colocados dentro de duas peneiras de fibra de vidro revestidas com TEFLON tendo aberturas de 3 polegadas (7,6 cm) (disponível de Taconic Plastics, Inc., com escritório comercial localizado em Petersburg, New York, U.S.A.) e submergidos em um vaso de solução de teste a 23 graus Celsius garantindo-se que as

peneiras estejam pressionadas até que os sacos estejam completamente umedecidos. Depois de umedecidos, as amostras permanecem na solução por cerca de 30 ± 1 minutos, após o que são removidas da solução e temporariamente colocados
5 sobre uma superfície plana e não absorvente. Para múltiplos testes, o vaso deve ser esvaziado e enchido novamente com nova solução de teste após 24 sacos terem sido saturadas no referido vaso.

Os sacos úmidos são então colocados na cesta
10 de uma centrífuga apropriada capaz de submeter as amostras a uma força g de cerca de 350. Uma centrífuga apropriada é a Heraeus LABOFUGE 400 contendo uma cesta de coleta de água, um medidor digital de rpm, e uma cesta de drenagem usinada adaptada para manter e drenar as amostras de saco. Quando
15 são centrifugadas múltiplas amostras, as amostras devem ser colocadas em posições opostas dentro da centrífuga para equilibrar a cesta durante a rotação. Os sacos (incluindo os sacos vazios úmidos) são centrifugados por cerca de 1.600 rpm (por exemplo, para atingir a força g de cerca de 350)
20 por 3 minutos. Os sacos são removidos e pesados, com os sacos vazios (controles) sendo pesados primeiramente, seguidos pelos sacos contendo as amostras. A quantidade de solução retida pela amostra, levando em consideração a solução retida pelo saco por si só, é a capacidade de retenção centrífuga (CRC) da amostra, expressa em gramas de
25 fluido por grama de amostra. Mais particularmente, a capacidade de retenção é determinada como:

CRC = (Peso da amostra/saco em peso após centrifugar . peso do saco vazio após centrífugas - peso da
30 amostra seca)/peso da amostra seca.

As três amostras são testadas e os resultados são aferidos para determinar a capacidade de retenção centrífuga (CRC). As amostras são testadas a $23 \pm 1^\circ\text{C}$ a $50 \pm 2\%$ de umidade relativa.

Teste de Capacidade de Expansão Livre

Os materiais, procedimentos e cálculos para determinar a capacidade de livre expansão (g/g) e capacidade
5 de retenção centrífuga (CRC) (g/g) foram os seguintes.

Materiais de Teste:

Sacos de chá vazios pré-fabricados (disponíveis de Drugstore.com, IN PURSUIT OF TEA sacos de chá de poliéster 93 mm x 70 mm com aba dobrável encontrados
10 em <http://www.mesh.ne.jp/tokiwa/>). Balança (precisão na posição de 4 décimos, 0,0001 g material superabsorvente seco ao ar (ADS) e pesos de sacos de chá); cronômetro; salina a 1%; dispositivo de suporte para gotejamento com braçadeiras (NLM 211).

Procedimento do Teste:

1. Determinar o teor de sólidos de ADS.
2. Pesagem prévia dos sacos de chá o mais próximos a 0,0001 g e registrar.
3. Pesar com precisão de 0,2025 g $\pm$ 0,0025 g
20 de material de teste (superabsorvente), registrar e colocar dentro dos sacos de chá previamente pesados (peso do saco seco ao ar (AD)). (peso ADS + peso do saco AD = peso total seco).
4. Dobrar a borda do saco de chá sobre o
25 fechamento do saco.
5. Encher um recipiente (pelo menos 3 polegadas (7,6 cm) de profundidade) com pelo menos 2 polegadas (5,1 cm) com salina 1%.
6. Manter o saco de chá (com a amostra de
30 teste) em um plano e agitar para distribuir o material de teste igualmente pelo saco.
7. Dispor o saco de chá sobre uma superfície de salina e iniciar o cronômetro.

8. Embeber os sacos por um tempo especificado (por exemplo, 30 minutos).

9. Remover cuidadosamente os sacos de chá, tomando cuidado para não entornar qualquer conteúdo dos sacos, pendurar em uma braçadeira no dispositivo de suporte de gotejamento por 3 minutos.

10. Remover cuidadosamente cada saco, pesar e registrar (peso da gota).

Cálculos:

10 O material do saco de chá tem uma absorvência determinada como a seguir:

Fator de Capacidade de Expansão Livre = 5,78

Z = peso do superabsorvente por seco no forno (g) / peso do superabsorvente seco ao ar (g)

15 Capacidade Livre (g/g):

$$\{[\text{Peso da gota (g)} - \text{peso saco seco (g)}] - (\text{peso SAP AD (g)}) - (\text{peso do saco seco (g)} * 5,78) / (\text{peso SAP AD SAP (g)} * Z)$$

Teste de Capacidade Saturada (SAT CAP)

20 A Capacidade Saturada é determinada usando um dispositivo testador de Capacidade Saturada (SAT CAP) com um calibrador de vácuo Magnahelic e uma barreira de látex conforme com a seguinte descrição. Com referência às FIGs 1-3, um dispositivo de vácuo 310 para teste de Capacidade

25 Saturada compreende uma câmara a vácuo 312 apoiada por quatro elementos de perna 314. A câmara de vácuo 312 inclui um elemento de parede frontal 316, um elemento de parede traseira 318 e duas paredes laterais 320 e 321. Os elementos de parede são suficientemente espessos para suportar a

30 pressões de vácuo projetadas sendo construídos e dispostos para proporcionar uma câmara com dimensões externas medindo 23,5 polegadas (59,7 cm) de comprimento, 14 polegadas (35,6 cm) de largura e 8 polegadas (20,3 cm) de profundidade.

Uma bomba de vácuo (não mostrada) se conecta de operacionalmente à câmara de vácuo 312 através de uma linha de vácuo apropriada e uma válvula de vácuo 324. Além disso, uma linha de sangria de ar se conecta com a câmara de vácuo 312 através de uma válvula de sangria de ar 326. Uma armação tipo cabide 328 é apropriadamente montada na parede traseira 318 e é configurada com extremidades curvas em forma de S para proporcionar um local de apoio conveniente para dar a uma folha de barreira de látex 330 em uma posição conveniente distante da parte superior do dispositivo de vácuo 310. Um conjunto suspenso pode ser construído de hastes de aço inoxidável de 0,25 polegadas (0,64 cm) de diâmetro. A folha de barreira de látex 330 é enrolada ao redor de um elemento tipo tarugo 332 para facilitar o aperto e permitir um movimento conveniente e posicionamento da folha de barreira de látex 330. Na posição ilustrada, o elemento tipo tarugo 332 é mostrado suportado em uma armação tipo cabide 328 para posicionar a folha de barreira de látex 330 em uma posição aberta, distante da parte superior da câmara de vácuo 312.

Uma borda da base da folha de barreira de látex 330 é presa com um elemento de suporte de borda traseira 334 com meios adequados de fixação, como braçadeiras tipo cotovelo 340. As braçadeiras tipo cotovelo 340 são montadas no elemento de parede traseira 318 com espaçadores apropriados 341 que fornecem uma orientação e alinhamento apropriados das braçadeiras tipo cotovelo 340 para a operação desejada. Três eixos de suporte 342 são de 0,75 polegadas em diâmetro e são montadas de forma removíveis dentro da câmara de vácuo 312 através de braços de suporte 344. Os braços de suporte 344 são geralmente igualmente espaçados ao longo do elemento de parede frontal 316 e elemento de parede traseira 318 e dispostos em pares cooperantes. Além disso, os braços de suporte 344 são

construídos e dispostos para posicionar adequadamente as porções mais superiores dos eixos de suporte 342 em nível com os elementos de paredes frontal, traseira e lateral da câmara de vácuo 312. Assim, os eixos de suporte 342 estão

5 substancialmente posicionados paralelamente entre si e estão geralmente alinhados com os elementos paredes laterais 320 e 321. Além do suporte de borda traseira 334, o dispositivo de vácuo 310 inclui um elemento de suporte frontal 336 e dois elementos de suporte laterais 338 e 339. Cada elemento de

10 suporte lateral mede cerca de 1 polegada (2,5 cm) de largura e cerca de 1,25 polegadas (3,2 cm) em altura. Os comprimentos dos elementos de suporte são construídos para envolver adequadamente o perímetro das bordas de topo abertas da câmara de vácuo 312 e estão posicionadas para

15 projetarem-se acima das do topo dos elementos de paredes da câmara em uma distância de cerca de 0,5 polegadas.

Uma camada de material tipo engradado de ovos 346 está posicionada no topo dos eixos de suporte 342 e das bordas de topo dos elementos de parede da câmara de vácuo 312. O material tipo engradado de ovos se estende sobre uma

20 área geralmente retangular medindo 23,5 polegadas (59,7 cm) por 14 polegadas (35,6 cm) e tem uma medida de profundidade de cerca de 0,38 polegadas (1,0 cm). As células individuais da estrutura tipo engradado de ovos medem cerca de 0,5

25 polegadas quadradas e o material de folha fina compreendendo a estrutura tipo engradado de ovos é composto de um material apropriado, como poliestireno. Por exemplo, o material tipo engradado de ovos pode ser um material de painel difusor translúcido da McMaster-Carr Catálogo de Fornecimento No.

30 162 4K 14 (disponível de McMaster-Carr Supply Company, com escritório comercial localizado em Atlanta, Georgia U. S. A.). Uma camada de 6 mm (0,24 polegadas) de tela revestida de malha de TEFLON 348 (disponível de Eagle Supply and Plastics, Inc., com escritório comercial localizado em

Appleton, Wisconsin, U.S.A.) que mede 23,5 polegadas (59,7 cm) por 14 polegadas (35,6 cm) é colocada no topo do material tipo engradado de ovos 346.

Uma adequada linha de drenagem e válvula de drenagem 350 se conectam ao elemento de placa de base 319 da câmara de vácuo 312, para fornecer um mecanismo conveniente de drenagem de líquidos da câmara de vácuo 312. Os diversos elementos de parede e elementos suporte do dispositivo de vácuo 310 podem ser compostos de um material não-corrosivo apropriado, resistente à umidade, como, por exemplo, um plástico de policarbonato. As diversas juntas da instalação podem ser fixadas através de soldagem com solvente e/ou dispositivos fixadores e a instalação acabada do dispositivo de teste é construída para ser à prova de água. Um medidor de vácuo 352 se conecta operacionalmente através de um conduto à câmara de vácuo 312. Um medidor de pressão apropriado é o medidor diferencial Magnahelic, capaz de medir um vácuo de 0-100 polegadas de água, tal como, o medidor No. 2100, disponível da Dwyer Instrument Incorporated (tendo um escritório comercial em Michigan City, Indiana, U.S.A.).

O produto seco ou outra estrutura absorvente é pesada e depois colocada em um excesso de solução salina de NaCl 0,9%, submersa e deixada embeber durante 20 minutos. Após o tempo de embeberimento de 20 minutos, a estrutura absorvente é posicionada sobre o material do tipo engradado de ovos e a tela revestida de malha de TEFLON, do dispositivo de vácuo 310 do aparelho de teste de Capacidade Saturada. A folha de barreira de látex 330 é posicionada sobre a(s) estrutura(s) absorvente(s) e toda a estrutura de engradado de ovos, de modo que a folha de barreira de látex 330 cria uma vedação quando é feito vácuo no dispositivo de vácuo 310. Um vácuo de 0,5 libras por polegada quadrada (psi) é mantido no dispositivo de vácuo 310 do aparelho de

teste de Capacidade Saturada durante 5 minutos. O vácuo cria uma pressão sobre a(s) estrutura(s) absorvente(s), causando drenagem de alguma quantidade de líquido. Após 5 minutos sob um vácuo de 0,5 psi, a folha de barreira de látex 330 é
5 enrolada de volta e a(s) estrutura(s) absorvente(s) é/são pesada(s) para gerar um peso úmido.

A capacidade geral de cada estrutura absorvente é determinada pela subtração do peso seco de cada absorvente do peso úmido daquele absorvente, determinada
10 nesse ponto do procedimento. A Capacidade Saturada sob 0,5 psi, ou Capacidade Saturada da estrutura absorvente é determinada pela seguinte fórmula:

Capacidade Saturada = (peso úmido - peso seco)/peso seco;

15 onde o valor da Capacidade Saturada apresenta unidades de gramas de fluido/grama de absorvente. Para Capacidade Saturada, um mínimo de três tipos de cada amostra deve ser testado e os resultados aferidos. Se a estrutura absorvente tem baixa integridade ou se desintegra durante os
20 procedimentos de embebedimento ou transferência, a estrutura absorvente pode ser embrulhada em um material de acondicionamento, tal como, papel toalha, por exemplo, toalhas de papel SCOTT, fabricadas pela Kimberly-Clark Corporation, tendo um escritório comercial em Neenah,
25 Wisconsin, U.S.A. A estrutura absorvente pode ser testada com o material envoltório no local, e a capacidade do material envoltório pode ser independentemente determinada e subtraída do peso seco da estrutura absorvente total embrulhada, para se obter o peso úmido do absorvente.

30 Quando o material a ser testado é um material superabsorvente, o teste é processado conforme estabelecido acima, com as seguintes exceções. Um saco é preparado a partir do material de saco de chá selável a quente (grau 542, comercialmente disponível da Kimberly-Clark

Corporation). Uma amostra de seis polegadas por três polegadas do material é dobrada pela metade e selada a quente ao longo de duas bordas, para formar uma bolsa geralmente quadrada. 0,2 gramas de material superabsorvente a ser testado (tendo um teor de umidade inferior a cerca de 5% em peso) (e se na forma de partículas, tendo então um tamanho dentro da faixa de cerca de 300 até cerca de 600 μm ,) são colocados dentro da bolsa e o terceiro lado é selado à quente. O teste é realizado como descrito com a quantidade de fluido absorvida pelo material de saco sendo subtraída da quantidade de fluido retida pelo saco e material superabsorvente. A quantidade de fluido absorvido pelo material de saco é determinada pela realização do teste de capacidade de retenção saturada em um saco vazio.

15 **Teste de Absorvência sob Carga (AUL)**

Os materiais, procedimentos e cálculos para determinar a AUL são apresentados a seguir.

Materiais de Teste:

Balança Mettler Toledo, PB 3002, e software
20 BALANCE-LINK ou outra balança e software compatíveis.

Configuração do software: registro do peso da balança a cada 30 segundos (irá ocorrer um número negativo.

O software pode colocar cada valor na planilha do EXCEL.

25 Configuração de filtro Kontes 90 mm, ULTRA-WARE, com placa de filtro de vidro calcinado (grossa), presa ao elemento de suporte; garrafa de vidro de 2L com tubo de saída próximo da base da garrafa; batente de borracha com tubo de vidro através do batente que se encaixa na garrafa
30 (entrada de ar); tubos TYGON; conjunto de haste de aço inoxidável/êmbolo de plexiglass (diâmetro de 71 mm); peso do aço inoxidável com perfuração de furo vazada para colocação do êmbolo (êmbolo e peso = 867 g); papéis de filtro VWR de 9,0 cm (Qualitative 413, Número do Catálogo 28310-048)

cortados com tamanho de 80 mm; fita SCOTCH de dupla aderência; e solução salina a 0,9%.

Procedimento do Teste:

1. Nivelar a configuração de filtro com
5 pequeno nível.
2. Ajustar a altura do filtro ou nível de fluido na garrafa, para que o filtro de vidro calcinado e o nível da solução salina na garrafa estejam na mesma altura.
3. Garantir que não existam ligações ou
10 bolhas de ar nas tubulações ou sob a placa de filtro de vidro calcinado.
4. Colocar o papel de filtro no filtro e colocar um peso de aço inoxidável sobre o papel de filtro.
5. Aguardar de 5 a 10 minutos enquanto o
15 papel de filtro se torna totalmente umedecido e atinge o equilíbrio com o peso aplicado.
6. Zerar a balança.
7. Enquanto aguarda o papel de filtro atingir o equilíbrio, preparar o êmbolo com fita de dupla aderência
20 na base.
8. Colocar o êmbolo (com a fita) sobre uma escala separada e zerar a escala.
9. Colocar o êmbolo dentro do material de teste seco, para que uma camada isolada de material seja
25 grudada na base através da fita de dupla aderência.
10. Pesar o êmbolo e o material de teste com a escala zerada, registrando o peso do material de teste seco (peso do material seco 0,15 g +/- 0,05 g).
11. O papel de filtro deve atingir o
30 equilíbrio somente agora, com a escala zerada.
12. Iniciar o software de registro da balança.
13. Remover o peso e colocar o êmbolo e o material de teste dentro da instalação de filtro.

14. Colocar o peso sobre a instalação do êmbolo.

15. Aguardar o a finalização do teste (30 ou 60 minutos).

5 16. Parar o software de registro da balança.

Cálculos:

10 A = leitura da balança (g)* - 1 (peso da solução salina absorvida pelo material de teste); B = peso seco do material de teste (este pode ser corrigido quanto à umidade, multiplicando o peso do material AD pelo % de sólidos).

AUL (g/g) = A/B (g de solução salina 1%/1 g de material de teste)

15 **Teste de Avaliação do Fluxo de Retorno da Absorção de Fluido (FIFE)**

20 O teste de avaliação do fluxo de retorno da absorção de fluido (FIFE) determina a quantidade de tempo exigida para um composto absorvente absorver uma quantidade predeterminada de líquido. Um aparelho adequado para realização do teste FIFE é mostrado na FIG 4.

25 As amostras para o teste são preparadas de fibras a serem testadas, através da distribuição manual de aproximadamente 2,5 g de fibras em um molde circular de 3 polegadas (7,6 cm), para formar uma almofada uniforme. Um êmbolo é colocado no topo da almofada e a almofada é pressionada para uma espessura final de aproximadamente 2,5 mm. As almofadas circulares de 3 polegadas (7,6 cm) incluem a formação de gaze no topo e na base da amostra de almofada
30 (composição 600).

O composto 600 é centralizado na placa de teste FIFE 601. A parte superior 602 é em seguida colocada sobre a placa 601, com o composto 600 centralizado sob o cilindro de exsudação 603. Pesos de topo 602 de 360 g

fornece uma carga de teste de 0,11 psi sobre a amostra, quando a parte de topo 602 se encontra no local para o teste. A placa 601 e a parte de topo 602 juntamente com o cilindro 603 são feitos de PLEXIGLASS (dimensões aproximadas de 17,8 cm x 17,8 cm). O cilindro de exsudato 603 apresenta um diâmetro interno de 1 polegada, um comprimento suficiente para receber, pelo menos, 15 g de líquido, e proporciona comunicação de líquido à composição 600.

Antes do teste, a amostra (composição 600) é pesada e seu peso registrado, o volume da amostra sendo medido sob pressão de 0,5 psi e também registrado.

No procedimento de teste, a amostra (composição 600) é centralizada sobre a placa 601 e a parte de topo 602 é aplicada. Uma vez a amostra esteja no lugar e o aparelho montado, a amostra está pronta para ser o teste FIFE. Antes de proceder ao teste FIFE, o teste de Capacidade Saturada supramencionado é realizado na amostra 600. Trinta por cento (30%) da capacidade de saturação é em seguida calculada, multiplicando a massa da amostra seca (gramas), vezes a capacidade saturada medida (grama/grama), vezes 0,3. O tempo zero é o tempo que o líquido faz o primeiro contato com a amostra. O primeiro tempo de exsudato é medido como o tempo exigido para o primeiro líquido adicionado a ser absorvido pela amostra (ou seja, o nível de líquido cai abaixo da gaze de formação superior da amostra). Após 15 minutos, um segundo exsudato é liberado mediante adição de 15 g de salina 0,9% (segundo exsudato) ao cilindro e à amostra. O segundo tempo de exsudato é medido como tempo exigido para o segundo líquido adicionado ser absorvido pela amostra. Após 30 minutos, o terceiro exsudato (15 g de solução salina 0,9%) é liberado e o terceiro tempo de exsudato é medido e, após 45 minutos, o quarto exsudato (15 g de salina 0,9%) é liberado e o quarto tempo de exsudato é medido.

Teste de Drenagem Vertical

Cada amostra é cortada em tiras de 1,5 polegadas por 7 polegadas (3,8 cm x 17,8 cm). Cada tira é pesada e o peso seco da amostra é registrado através da
5 pesagem da amostra em uma escala. Cada amostra é depois pendurada (por meio de um adequado dispositivo tipo cabide) verticalmente através de sua extremidade de topo, com a sua extremidade inferior contatando somente a superfície de, pelo menos, 500 mL de salina de NaCl 0,9% contida em um
10 reservatório de líquido. Cada tira é deixada permanecer em contato com salina na posição vertical por 30 minutos. Após os 30 minutos terem se completado, a distância de drenagem é observada através da medição da distância que o líquido se elevou na amostra vertical, através da
15 utilização de uma régua, e o peso da amostra úmida de cada amostra é em seguida registrado através da pesagem da amostra úmida em uma escala. A capacidade de drenagem é então calculada, mediante subtração do peso da amostra seca do peso da amostra úmida.

Integridade a Úmido

A integridade a úmido de cada amostra é avaliada durante o Teste de Drenagem Vertical descrito acima. Em particular, após cada tira ter estado em contato com salina por 30 minutos, a amostra é removida do
25 dispositivo tipo cabide e apreendida entre o polegar e o indicador de uma pessoa e depois suavemente sacudida diversas vezes. Se a amostra se romper ou cair, sua integridade a úmido é registrada como zero. Se a amostra se mantiver junta sem mudança de formato após ser suavemente
30 sacudida diversas vezes, sua integridade a úmido é registrada como cinco.

DEFINIÇÕES

Deve ser observado que, quando empregado na presente revelação, os termos "compreende", "compreendendo"

e outros derivados da raiz do termo "compreender" têm intenção de serem termos de terminação aberta que especificam a presença de quaisquer características, elementos, números inteiros, etapas ou componentes
5 determinados e não têm intenção de eliminar a presença ou adição de uma ou mais características, elementos, números inteiros, etapas, componentes ou grupos dos mesmos.

O termo "artigo absorvente" geralmente refere-se à dispositivos que podem absorver e conter
10 fluidos. Por exemplo, artigos absorventes de cuidado pessoal referem-se a dispositivos que são colocados contra ou próxima à pele para absorver e conter vários fluidos eliminados do corpo.

O termo "volume de ligação cruzada" refere-se
15 a uma fibra da presente invenção que tem suas cadeias moleculares presentes ao longo da fibra formada por um composto aplicado a ele, geralmente durante a formação da fibra.

O termo "volume de ligação cruzada" significa
20 que os cruzamentos funcionais podem estar substancialmente em todo o interior da fibra, bem como o exterior da fibra. O termo "coform" (absorventes de alto desempenho) pretende descrever uma mistura de fibras meltblown (fundido e soprado) e fibras de celulose que são formadas ao ar
25 formando um material polimérico metlblown enquanto que simultaneamente soprando as fibras de celulose suspensas em ar na corrente de fibras meltblown. O material coform pode incluir outros materiais, como materiais superabsorventes. As fibras metlblown que contêm fibras de madeira e/ou outros
30 materiais são coletadas em uma superfície formadora, como a fornecida por uma correia foraminosa. A superfície formadora pode incluir um material penetrável a gás, como material em forma enrolada, que foi colocado sobre a superfície formadora.

Os termos "elástico", "elastomérico", "elasticamente" e "extensível elasticamente" são usados de forma intercambiável para referir-se a um material ou composição que geralmente exibe propriedades que se aproximam das propriedades da borracha natural. O material elastomérico é geralmente capaz de ser estendido ou, de outra forma, ser deformado e então recupera uma porção significativa de seu formato após a força de extensão ou de deformação ser removida.

O termo "extensível" refere-se a um material que é geralmente capaz de ser estendido ou, de outra forma, ser deformado, mas que não recupera uma porção significativa de seu formato após a força de extensão ou de deformação ser removida.

Os termos "impermeável a fluido", "impermeável a líquido", "impenetrável a fluido" e "impenetrável a líquido" significam que fluido como água ou fluidos corpóreos não passam substancialmente pela camada ou laminado sob condições ordinárias de uso em uma direção geralmente perpendicular ao plano da camada ou laminado no ponto de contato do fluido.

Os termos "hidrofílico" e "molhável" são usados de forma intercambiável para referir-se a um material que tem um ângulo de contato de água em ar de menos do que 90 graus. O termo "hidrofóbico" refere-se a um material que tem um ângulo de contato da água em ar de pelo menos 90 graus. Para os fins deste pedido, as medidas de ângulo de contato são determinadas como estabelecidas em Robert J. Good and Robert J. Stromberg, Ed., in "Surface and Colloid Science - Experimental Methods," Vol. II, (Plenum Press, 1979) que está aqui incorporado para referência de forma que seja consistente com isto.

O termo "camada" quando usado no singular pode ter um significado duplo de um único elemento ou uma pluralidade de elementos.

Os termos "fibras meltblown" referem-se a

5 fibras formadas por extrusão de um material termoplástico fundido através de uma pluralidade de capilares finos moldados, geralmente circulares, como cordas ou filamentos fundidos em uma corrente de gás (por exemplo, ar), geralmente aquecida, de alta velocidade que atenua os

10 filamentos ou material termoplástico fundido para reduzir seus diâmetros. No caso particular de processo de um absorvente de alto desempenho, a corrente de fibra meltblown se cruza com uma ou mais correntes de material que são introduzidas a partir de uma direção diferente.

15 Posteriormente, as fibras meltblown e outros materiais são conduzidos pela corrente de gás de alta velocidade e depositadas em uma superfície coletora. A distribuição e orientação de fibras meltblown dentro da trama formada são dependentes de condições geométricas e de processo. Sob

20 certas condições de processo e equipamento, as fibras resultantes podem ser substancialmente "contínuas", definidas como tendo poucas separações, fibras quebradas ou terminações estreitadas quando múltiplos campos de visão são examinados através de um microscópio de magnificação em 10x

25 ou 20x. Quando as fibras meltblown "contínuas" são produzidas, as laterais das fibras individuais geralmente serão paralelas com variação mínima no diâmetro da fibra dentro de um comprimento de fibra individual. Por outro lado, sob outras condições, as fibras podem ser

30 sobrecarregadas e as cordas podem ser quebradas e formarem uma série de comprimento de fibras irregulares, discretas e numerosas terminações quebradas. A retração de uma fibra quebrada atenuada geralmente resultará em um grande aglomerado de polímeros. O termo "poliolefina" como usado

aqui geralmente inclui, mas não está limitado a, materiais como polietileno, polipropileno, poliisobutileno, poliestireno, copolímero de vinil etileno e semelhantes, os homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, etc., os mesmos e
5 misturas e modificações dos mesmos.

O termo "poliolefina" incluirá todas as possíveis estruturas do mesmo, o que inclui, mas não está limitado a, simetrias isotáticas, sinodiotáticas e aleatórias. Absorventes de alto desempenho incluem
10 copolímeros aleatórios e em bloco.

Os termos "spunbond" e "fibra spunbonded" referem-se a fibras que são formadas por extrusão de filamentos ou material plástico fundido a partir de uma pluralidade de capilares finos, geralmente circulares, de
15 uma fieira, e em seguida reduzindo rapidamente o diâmetro dos filamentos extrusados.

O termo "elástico" refere-se a materiais que podem ser extensíveis ou que podem ser extensíveis elasticamente.

20 O termo "superabsorvente" refere-se a materiais molháveis, insolúveis em água orgânicos ou inorgânicos capazes, sob as condições mais favoráveis, de absorver pelo menos 10 vezes seus pesos, ou pelo menos 15 vezes seus pesos, ou pelo menos cerca de 25 vezes seus pesos
25 em uma solução aquosa contendo cloreto de sódio 0,9% em peso.

Os termos "superfície tratada" e "ligação cruzada na superfície" referem-se a uma fibra da presente invenção tendo suas cadeias moleculares presentes na
30 vizinhança da superfície da fibra cruzada por um composto aplicado à superfície da fibra. O termo "ligação cruzada na superfície" significa que as ligações cruzadas funcionais estão na vizinhança da superfície da fibra. Como usado aqui,

"superfície" descreve os limites da cobertura exterior da fibra.

O termo "zona alvo" refere-se a uma área de um núcleo absorvente onde é particularmente desejável para a
5 maioria do exsudato fluido, como urina, menstruação, ou defecação, inicialmente entre em contato. Em particular, para um núcleo absorvente com um ou mais pontos de exsudação de fluido, a zona alvo do exsudato refere-se a uma área do núcleo absorvente que se estende a uma distância igual a 15%
10 do comprimento total do composto a partir de cada ponto de exsudação em ambas as direções.

O termo "termoplástico" descreve um material que é suavizado quando exposto a calor e que substancialmente retorna a uma condição não suavizada quando
15 resfriado à temperatura ambiente.

O termo "% em peso" ou "wt%" quando usados aqui e se referindo aos componentes do composto de polímero superabsorvente, deve ser interpretado com base no peso seco do composto do polímero superabsorvente, salvo se
20 especificado de outra forma.

Estes termos podem ser definidos com linguagem adicional nas partes remanescentes da especificação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

25 Um artigo absorvente da presente invenção pode compreender um composto absorvente. Em alguns aspectos, o composto absorvente pode funcionar como um componente de núcleo absorvente de um artigo absorvente. Em outros aspectos, o composto absorvente por si só pode funcionar
30 como o artigo absorvente. Em alguns aspectos, o artigo absorvente pode compreender componentes adicionais. Por exemplo, os artigos absorventes podem ter uma folha superior e/ou uma folha posterior. Em alguns aspectos, o artigo absorvente pode compreender um composto absorvente disposta

entre a folha superior e a folha posterior. Em alguns aspectos, pelo menos um componente do artigo, como o composto absorvente, inclui substancialmente fibras de celulose carboxilalquila insolúveis em água, molháveis, não regeneradas, onde as fibras têm uma superfície contendo a aparência da superfície de uma fibra de celulose e onde as fibras compreendem uma pluralidade de ligações cruzadas de metal dentro da fibra, não permanentes e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro das fibras.

10 Em alguns aspectos, a fibra tem uma pluralidade de ligações cruzadas de metal não permanentes dentro da fibra formadas na superfície da fibra e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra ao longo da fibra. Em outros aspectos, a fibra tem uma

15 pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra formadas na superfície da fibra e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra ao longo da fibra. Em alguns aspectos, pelo menos um componente do artigo, como o composto absorvente, inclui substancialmente

20 fibras de celulose carboxilalquila insolúveis em água, molháveis, não regeneradas, onde as fibras têm uma superfície contendo a aparência da superfície de uma fibra de celulose e onde as fibras compreendem uma pluralidade de ligações cruzadas de metal dentro da fibra, não permanentes

25 e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra, onde as ligações cruzadas dentro da fibra compreendem ligações cruzadas covalentes formadas de 1,3-dicloro-2-propanol. Ainda em outros aspectos, pelo menos um componente do artigo, como o composto absorvente, inclui uma fibra

30 enrolada compreendendo uma pluralidade de fibras de celulose carboxilalquila insolúveis em água, molháveis, não regeneradas, onde as fibras têm uma superfície contendo a aparência da superfície de uma fibra de celulose e onde as fibras compreendem uma pluralidade de ligações cruzadas de

metal não permanentes dentro da fibra, e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra.

Em aspectos desejáveis, o composto da presente invenção foi submetido a um tratamento para criar
5 ligações entre fibras dentro do composto. Em outros aspectos, a ligação entre fibras está presente somente em uma superfície do composto absorvente. Em alguns aspectos, o tratamento é uma solução álcool/água. Em alguns aspectos, o tratamento é uma solução de polímero catiônico/álcool/água.
10 Em alguns aspectos, o álcool é selecionado a partir de etanol ou isopropanol. Em alguns aspectos particulares, o álcool está presente na solução em uma quantidade entre cerca de 50% em peso e 70% em peso. Em alguns aspectos, o tratamento ocorre uma vez que o composto tenha sido seco até
15 pelo menos 80% em peso de sólidos. Em aspectos particulares, o tratamento ocorre uma vez que o composto tenha sido seco até entre 88 e 92% em peso de sólidos. Em alguns aspectos, o composto absorvente compreende de 90% em peso até 100% em peso das fibras de celulose carboxialquilas substancialmente
20 insolúveis em água, molháveis, não regeneradas. Em alguns aspectos, pelo menos uma de folha superior, folha inferior e o composto absorvente são elásticos. Em outros aspectos, o composto absorvente pode compreender camadas, pelo menos uma das quais inclui substancialmente as fibras do polímero
25 superabsorvente da presente invenção e pelo menos uma das quais inclui substancialmente felpa e/ou partículas de polímero superabsorventes.

Para obter um melhor entendimento da presente invenção, a atenção é direcionada para a FIG. 5 e a FIG. 6
30 para fins de exemplo mostrando uma fralda de treinamento da presente invenção. Entende-se que a presente invenção é adequada para uso com vários outros artigos absorventes, sem sair do escopo da presente invenção.

Vários materiais e métodos para construir as fraldas de treinamento estão descritos no Pedido de Patente PCT No. WO 00/37009 publicado em 29 de junho de 2000, de A. Fletcher et al.; Patente US4.940.464 de Van Gompel et. al; 5 US5.766.389 de Brandom et. al; e US6.645.490 de Olson et. al; que estão incorporados aqui para referência de forma que sejam consistentes com o mesmo.

A FIG. 5 ilustra uma fralda em uma condição parcialmente fechada e a FIG. 6 ilustra uma fralda em um 10 estado aberto e desdobrado. A fralda define uma direção longitudinal 48 que se estende da parte da frente da fralda quando vestida até a parte traseira da fralda. Perpendicular à direção longitudinal 48 é uma direção lateral 49.

O par de fraldas define uma região frontal 15 22, uma região traseira 24 e uma região entre perna 26 que se estende longitudinalmente entre e interconectando as regiões frontal e traseira. A fralda também define uma superfície interna adaptada ao uso (por exemplo, posicionada em relação a outros componentes da fralda) a ser disposta na 20 direção do usuário, e uma superfície externa oposta à superfície interna. A fralda tem um par de bordas lateralmente opostas e um par de bordas de cintura longitudinalmente opostas.

A fralda ilustrada 20 pode incluir um corpo 25 32, um par de almofadas no lado frontal lateralmente opostas 34 que se estendem lateralmente para o exterior na região frontal 22 e um par de almofadas no lado posterior lateralmente opostas 134 que se estendem lateralmente para o exterior na região posterior 24. O corpo 32 inclui uma folha 30 posterior 40 e uma folha superior 42 que pode ser conectada à folha superior 40 em uma relação de superposição em relação a esta por adesivos, ligações ultra-sônicas ou ligações térmicas ou outras técnicas convencionais. O corpo 32 pode ainda incluir um composto absorvente 44 tal como é

mostrada na FIG 6 disposta entre folha posterior 40 e a
folha superior 42 para absorver o fluido corporal exsudado
pelo usuário, e pode ainda incluir um par de abas de
contenção 46 asseguradas para a folha posterior 42 ou ao
5 composto absorvente 44 para inibir o fluxo lateral de
exsudatos do corpo.

A folha posterior 40, a folha superior 42 e o
composto absorvente 44 podem ser feitas a partir de muitos
materiais diferentes conhecidos pelos especialistas na
10 técnica. Todas as três camadas, por exemplo, podem ser
extensíveis e/ou elasticamente extensíveis. Além disso, as
propriedades elásticas de cada camada podem variar com o
objetivo de controlar as propriedades elásticas gerais do
produto.

15 A folha posterior 40, por exemplo, pode ser
respirável e/ou pode ser impermeável a fluido. A folha
posterior 40 pode ser construída de uma camada simples,
múltiplas camadas, laminados, tecidos enrolados, filmes,
tecidos fundidos, redes elásticas, tramas microporosas ou
20 tramas de fio cardado. A folha posterior 40, por exemplo,
pode ser uma camada única de um material impermeável, ou de
forma alternativa, pode ser uma estrutura laminada
multicamada em que pelo menos uma das camadas é impermeável
a fluido.

25 A folha posterior 40 pode ser extensível bi-
axialmente e opcionalmente elástica bi-axialmente. As tramas
laminadas elásticas de não-tecido que podem ser usadas como
a folha posterior 40 incluem um material não tecido junto a
uma ou mais tramas ou filmes não tecido recolhíveis.
30 Laminados Elásticos Ligados (SBL) e Laminados Ligados
Estreitados (NBL) são exemplos de composições elastoméricas.

Exemplos de materiais não tecidos apropriados
são tecidos spunbondend meltblown, tecidos spunbond-
meltblown-spunbond, tecidos spunbond ou laminados de tais

tecidos com filmes ou outras tramas não tecidos. Materiais elastoméricos incluem filmes moldados ou soprados, tecidos meltblown ou tecidos spunbond compostos de elastômeros de polietileno, polipropileno ou de poliolefina, bem como combinações dos mesmos. Os materiais elastoméricos podem incluir elastômero PEBAX (disponível de AtoFina Chemicals, Inc., com escritório comercial localizado na Filadélfia, Pennsylvania, U.S.A.), poliéster elastomérico HYTREL (disponível de Invista, com escritório comercial localizado em Wichita, Kansas, U.S.A.), elastômero KRATON (disponível de Kraton Polymers, com escritório comercial localizado em Houston, Texas, U.S.A.) ou tiras de elastômero LYCRA (disponível em Invista) ou semelhantes, bem como combinações dos mesmos. A folha posterior 40 pode incluir materiais que possuem propriedades elastoméricas através de um processo mecânico, processo de pintura, processo de aquecimento ou tratamento químico. Por exemplo, tais materiais podem ser abertos, encrespados, estreitados, ativados por calor, gravados em relevo e micro-tingidos e pode estar na forma de filmes, tramas e laminados.

Um exemplo de um material apropriado para uma folha posterior elástica bi-axialmente 40 é um filme elástico respirável/laminado não tecido, como descrito na Patente US5.883.028 de Morman et. al., incorporada aqui por referência de maneira que esteja consistente com esta. Exemplos de materiais contendo elasticidade e retractibilidade em duas vias são descritas nas Patentes US5.116.662 de Morman e US5.114.781 de Morman, cada uma das quais está aqui incorporadas para referência de maneira que esteja consistente com esta. Estas duas patentes descrevem composição de materiais elásticos capazes de esticar em pelo menos duas direções. Os materiais têm pelo menos uma folha elástica e pelo menos um material estreitado, ou material estreitado reversivelmente, junto à folha elástica em pelo

menos três localizações dispostas em uma configuração não linear, para que a trama estreitada, ou estreitada reversivelmente, seja recolhida em pelo menos duas localizações.

5 A folha superior 42 é apropriadamente compatível, de toque suave e não irritante à pele do usuário. A folha superior 42 é também suficientemente permeável a líquido para permitir que exsudatos líquidos do corpo penetrem através de sua espessura para o composto
10 absorvente 44. Uma folha superior apropriada 42 pode ser fabricada a partir de uma ampla seleção de materiais de trama, como espumas porosas, espumas reticuladas, filmes de plástico abertos, tramas de tecido e não tecido ou uma combinação de quaisquer tais materiais. Por exemplo, uma
15 folha superior 42 pode incluir uma trama meltblown, uma trama spunbonded, uma trama de fio cardo composta de fibras naturais, fibras sintéticas ou combinações das mesmas. A folha superior 42 pode ser composta de um material substancialmente hidrofóbico e o material hidrofóbico pode
20 opcionalmente ser tratado com um surfactante ou de outra forma ser processado para transmitir um nível desejado de molhabilidade e hidrofobicidade.

 A folha superior 42 também pode ser extensível e/ou extensível elastomericamente. Materiais
25 elastoméricos apropriados para a construção da folha superior 42 podem incluir tiras elásticas, elásticos LYCRA, filmes elásticos fundidos ou soprados, tramas elásticas não tecido, tramas fibrosas elastoméricas spunbonded ou meltblown, bem como combinações das mesmas. Exemplos de
30 materiais elastoméricos apropriados incluem elastômeros KRATON, elastômeros HYTREL, poliuretanos elastoméricos ESTANE (disponíveis de Noveon, com escritório comercial localizado em Cleveland, Ohio, U.S.A.) ou elastômeros PEBAX. A folha superior 42 podem também ser feita de materiais

extensíveis como os descritos na Patente US6.552.245 de Roessler et al. que está incorporada aqui para referência de maneira que esteja consistente com esta. A folha superior 42 podem também ser feita de materiais extensíveis bi-axialmente como os descritos na Patente US6.641.134 de Vukos et al. que está incorporada aqui para referência de maneira que esteja consistente com esta.

O artigo 20 pode opcionalmente ainda incluir uma camada gerenciadora de ondulação que pode estar localizada adjacente ao composto absorvente 44 e se liga a vários componentes no artigo 20 como o composto absorvente 44 ou a folha superior 42 por métodos conhecidos na técnica, como usando um adesivo. Em geral, a camada de gerenciamento de ondulação ajuda a rapidamente adquirir e difundir ondas ou jorros de líquido que podem ser rapidamente absorvidos na estrutura absorvente do artigo. A camada gerenciadora de ondas pode armazenar temporariamente o líquido antes de liberá-los nas partes de armazenamento e retenção do composto absorvente 44. Exemplos de camas gerenciadoras de onda são descritas nas Patentes US5.486.166 de Bishop et al.; US5.490.846 de Ellis et al; e US5.820.973 de Dodge et al., cada uma das quais aqui incorporadas para referência de maneira consistente com esta.

O artigo 20 pode ainda compreender um composto absorvente 44. O composto absorvente 44 pode ter qualquer um de um número de formas. Por exemplo, pode ter uma configuração bidimensional ou tridimensional, e pode ter um formato retangular, triangular, oval, ovalada, em forma de I, geralmente em forma de ampulheta, em forma de T e semelhantes. É geralmente apropriado para um composto absorvente 44 ser estreito na parte de forquilha nas porções traseira 24 ou frontal 22. O composto absorvente 44 pode estar ligado a um artigo absorvente, como a folha posterior 40 e/ou folha superior 42, por exemplo, por ligações

conhecidas na técnica, como ultra-sônicas, adesivas, aberturas, calor, linha ou corda de costura, adesão autógena ou auto-adesiva, velcro ou qualquer combinações dos mesmos.

Em alguns aspectos, o composto absorvente 44
5 pode ter uma quantidade significativa de elasticidade. Por exemplo, o composto absorvente 44 pode compreender uma matriz de fibras que inclui uma quantidade operativa de fibras de polímero elastoméricas. Outros métodos conhecidos na técnica incluem ligar partículas de polímero
10 superabsorventes a um filme elástico, utilizando um substrato não tecido com cortes ou fendas em sua estrutura e semelhantes.

O composto absorvente 44 pode ser formado usando métodos conhecidos na técnica. Enquanto não está
15 limitada a um método específico, o composto absorvente pode utilizar os sistemas de formação de caixas, por exemplo, vide Patente US4.666.647 intitulada *APPARATUS AND METHOD FOR FORMING A LAID FIBROUS WEB* de K. Enloe et al. publicada em 19 de maio de 1987, Patente US4.761.258 intitulada
20 *CONTROLLED FORMATION OF LIGHT AND HEAVY FLUFF ZONES* de K. Enloe publicada em 2 de agosto de 1988, Patente US6.630.088 intitulada *FORMING MEDIA WITH ENHANCED AIR FLOW PROPERTIES* de Venturino et al. publicada em 7 de outubro de 2003 e Patente US6.330.735 intitulada *APPARATUS AND PROCESS FOR*
25 *FORMING A LAID FIBROUS WEB WITH ENHANCED BASIS WEIGHT CAPABILITY* de Hahn et al, publicada em 18 de dezembro de 2001; as revelações completas estão incorporadas aqui para referência de maneira que estejam consistente com esta. Exemplos de técnicas que podem introduzir uma quantidade
30 selecionada de partículas opcionais superabsorventes em uma câmara de formação de espuma são descritas nas Patente US4.927.582 intitulada *METHOD AND APPARATUS FOR CREATING A GRADUATED DISTRIBUTION OF GRANULE MATERIALS IN A FIBER MAT* de R. E. Bryson publicada em 22 de maio de 1990 e Patente

US6.416.697 intitulada *METHOD FOR OBTAINING A DUAL STRATA DISTRIBUTION OF SUPERABSORBENT IN A FIBROUS MATRIX* de Venturino et al. publicada em 9 de julho de 2002; as
5 referências completas das quais estão incorporadas aqui para referência de maneira que estejam consistente com esta.

Em alguns aspectos, um processo meltblown pode ser utilizado, como para formar o composto absorvente em uma linha de absorvente de alto desempenho. Processos de meltblown exemplares são descritos em várias patentes e
10 publicações, incluindo NRL Report 4364, "Manufacture of Super-Fine Organic Fibers" de V. A. Wendt, E. L. Boone and C. D. Fluharty; NRL Report 5265, "An Improved Device For the Formation of Super-Fine Thermoplastic Fibers" de K. D. Lawrence, R. T. Lukas and J. A. Young; e Patente US3.849.241
15 e US5.350.624, todas as quais estão incorporadas aqui para referência de maneira que estejam consistentes com esta.

Para formar os materiais conforme componentes adicionais são misturados com as fibras meltblown conforme as fibras são depositadas sobre uma superfície formadora.
20 Por exemplo, as fibras superabsorventes da presente invenção e felpa, como as fibras de felpa de madeira, podem ser injetadas na corrente de fibra meltblown para que sejam capturadas e/ou ligadas às fibras meltblown. Processos de absorventes de alto desempenho exemplares estão descritos
25 nas Patentes US4.100.324 de Anderson et al.; US4.587.154 de Hotchkiss et al.; US4.604.313 de McFarland et al.; US4.655.757 de McFarland et al.; US4.724.114 de McFarland et al.; US4.100.324 de Anderson et al.; e Patente GB2.151.272 de Minto et al., cada uma das quais aqui incorporadas para
30 referência de maneira que estejam consistentes com esta. Tramas absorventes, elastoméricas meltblown contendo grandes quantidades de superabsorventes são descritas na Patente US6.362.389 de D. J. McDowall, e tramas absorventes, elastoméricas meltblown contendo grandes quantidades de

superabsorventes e baixos valores de consolidação de superabsorventes são descritos no Pedido de Patente US10/883174 de X. Zhang et al., cada uma das quais estão aqui incorporadas para referência de maneira que estejam
5 consistentes com esta.

Um exemplo de um método de formar um composto absorvente 44 da presente invenção em um processo simples é ilustrado na FIG. 7. Primeiro uma trama é formada usando um aparato de formação de fibra 850. As fibras superabsorventes
10 852 da presente invenção são depositadas sobre uma superfície formadora 854 para formar uma trama 814. Para melhor auxiliar na formação da trama e para transmitir uma melhor pressão da trama sobre a superfície formadora 854, um vácuo 856 pode ser usado debaixo da superfície formadora de
15 foraminosa 854. Opcionalmente, uma fonte 858 de partículas superabsorventes ou outros tipos de partículas 860 e opcionalmente uma fonte 862 de fibras de felpa 864 podem ainda ser depositadas sobre a superfície formadora 854. Opcionalmente, uma cobertura central 840 pode ser
20 posicionada na parte superior do composto absorvente 812.

Em geral, o composto absorvente 44 é geralmente uma estrutura unitária que compreende substancialmente uma distribuição uniforme de superabsorventes, fibras e quaisquer outros aditivos
25 opcionais. No entanto, em relação a FIG. 8, em alguns aspectos, o composto absorvente 44 pode ser ainda alcançado através de modificações estruturais quando combinado com as fibras superabsorventes da presente invenção. Por exemplo, fornecendo uma camada 65 compreendendo substancialmente
30 partículas de polímeros superabsorventes em sanduíche entre as camadas 67 e 64 compreendendo substancialmente fibras superabsorventes da presente invenção pode resultar um composto superabsorvente 44 contendo propriedades absorventes melhoradas, como velocidade de absorção de

fluido exsudado, quando comparada à uma estrutura compreendendo substancialmente uma distribuição uniforme das partículas de polímero superabsorvente e fibras de felpa. Tal camada pode ocorrer na direção z do composto absorvente 44 e pode opcionalmente cobrir toda a área x-y. No entanto, as camadas 65 e 64 não precisam ser discretas uma da outra. Por exemplo, em alguns aspectos, a porção mediana de direção z 65 do composto absorvente precisa conter somente um percentual maior de partículas de polímero superabsorvente (por exemplo, pelo menos 10% maior em peso) do que a camada superior 67 e/ou a camada inferior 64 do composto absorvente 44. Desejavelmente, as camadas 65 e 64 estão presentes na área do composto absorvente 44 que está dentro de uma zona alvo de exsudados.

Como mencionado acima, o composto absorvente 44 inclui material absorvente, como material superabsorvente. Desta forma, o composto absorvente 44 pode compreender uma quantidade de fibras superabsorventes da presente invenção, partículas de polímero superabsorvente e/ou felpa contidos dentro da matriz de fibras. Em alguns aspectos, a quantidade total de fibras superabsorventes da presente invenção no composto absorvente 44 pode ser pelo menos 10% em peso do composto, como pelo menos cerca de 30% em peso, ou pelo menos cerca de 60% em peso ou pelo menos cerca de 90% em peso, ou entre cerca de 10% em peso e cerca de 100% em peso do composto, ou entre cerca de 30% em peso até cerca de 90% em peso do composto para fornecer benefícios melhorados. Opcionalmente, a quantidade de fibras superabsorventes pode ser de pelo menos cerca de 95% em peso do composto. Em outros aspectos, o composto absorvente 44 pode compreender cerca de 35% em peso ou menos de felpa, tal como cerca de 20% em peso ou menos, ou 10% em peso ou menos de felpa.

Deve ser entendido que a presente invenção não está restrita ao uso com fibras superabsorventes da presente invenção, partículas de polímero superabsorvente e/ou felpa. Em alguns aspectos, o composto absorvente 44
5 pode adicionalmente ou alternativamente incluir materiais como surfactantes, partículas de resina de troca iônica, hidratantes, emolientes, perfumes, fibras naturais, fibras sintéticas, modificadores de fluido, aditivos de controle de odor e combinações dos mesmos. De forma alternativa, o
10 composto absorvente 44 pode incluir uma espuma.

Com o objetivo de funcionar bem, o composto absorvente 44 pode ter certas propriedades desejadas para fornecer desempenho melhorado bem como conforto maior e confiança entre os usuários. Por exemplo, o composto
15 absorvente 44 pode ter configurações correspondentes de capacidades absorventes, densidades, pesos basais e/ou tamanhos que são seletivamente construídos e dispostos para fornecer combinações desejadas de propriedades de absorvência como velocidade de absorção de líquido,
20 capacidade absorvente, distribuição de líquido e propriedades de ajuste como manutenção do tamanho e estética. Da mesma forma, os componentes podem ter unidade desejada para secar raios de força, tamanhos de poro de fluxo médio, permeabilidades e valores de prolongamento.

Como mencionado acima, o composto absorvente 44 pode opcionalmente incluir fibras de polímero elastoméricas. O material elastomérico das fibras de polímero pode incluir um elastômero olefina ou um elastômero não olefina, como desejado. Por exemplo, as fibras
25 elastoméricas podem incluir copolímeros olefínicos, elastômeros de polietileno, elastômeros de polipropileno, elastômeros de poliéster, poliisopreno, polibutadieno de ligação cruzada, termoplásticos elastoméricos e/ou copolímeros flexíveis dibloco, tribloco, tetrabloco, ou
30

outros multi-blocos como copolímeros em bloco incluindo copolímeros butadieno-isopreno-butadieno em bloco hidrogenados; polipropilenos estereoblocos; copolímeros montados, incluindo terpolímero etileno-propileno-dieno ou

5 borracha monômero etileno-propileno-dieno (EPDM), copolímeros aleatórios de etileno-propileno (EPM), borrachas de etileno propileno (EPR), acetato de vinil etileno (EVA), e acrilato etileno-metil (EMA); e copolímeros em bloco

10 estirênicos incluindo copolímeros em dibloco e tribloco como estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-isopreno-butadieno-estireno (SIBS), estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS), ou estireno-etileno/propileno-estireno (SEPS), que pode ser

15 obtido de Kraton Inc. com o nome de marca KRATON resina elastomérica ou de Dexco, uma divisão de ExxonMobil Chemical Company sob o nome de marca de VECTOR (polímeros SIS e SBS); misturas de elastômeros termoplásticos com misturas de elastômeros termoplásticos vulcanizadas dinâmicas; elastômeros de éster poliéster termoplástico; elastômeros

20 termoplásticos ionoméricos; poliuretanos elásticos termoplásticos, incluindo os disponíveis de Invista Corporation sob o nome de marca poliuretano LYCRA, e ESTANE disponível de Noveon, Inc., com escritório comercial localizado em Cleveland, Ohio U.S.A.; poliamidas elásticas

25 termoplásticas, incluindo amidas em bloco de poliéter disponíveis de AtoFina Chemicals, Inc. (com escritório comercial localizado em Philadelphia, Pennsylvania U.S.A.) sob o nome de marca de PEBAX; amida em bloco de poliéter, poliésteres elásticos termoplásticos, incluindo aqueles

30 disponíveis de E.I. Du Pont de Nemours Co., sob o nome de marca de HYTREL, e ARNITEL de DSM Engineering Plastics (com escritório comercial localizado em Evansville, Indiana, U.S.A.) e poliolefinas de sítio único ou metaloceno catalisado contendo uma densidade de menos do que cerca de

0,89 gramas/centímetro cúbico, disponível de Dow Chemical Co. (com escritório comercial localizado em Freeport, Texas, U.S.A.) Sob o nome de marca AFFINITY; e combinações dos mesmos.

5 Como usado aqui, um copolímero em tribloco tem uma estrutura ABA onde A representa várias unidades repetidas do tipo A, e B represente várias unidades repetidas do tipo B. Como mencionado acima, vários exemplos de copolímeros estirênicos em bloco são SBS, SIS, SIBS, SEBS
10 e SEPS. Nestes copolímeros os blocos A são poliestireno e os blocos B são componentes flexíveis. Geralmente estes copolímeros em tribloco têm pesos moleculares que podem variar desde poucos milhares até centenas de milhares e o teor em estireno pode variar de 5% a 75% com base no peso do
15 copolímero em tribloco. Com copolímero em dibloco é semelhante ao em tribloco, mas tem uma estrutura AB. Diblocos apropriados incluem diblocos estireno-isopreno, que têm um peso molecular de aproximadamente metade do peso molecular do tribloco tendo a mesma razão de blocos A para
20 blocos B.

Em arranjos desejados, as fibras de polímeros podem incluir pelo menos um material selecionado a partir do grupo que consiste de copolímeros estirênicos em bloco, polímeros de poliolefina elástica e copolímeros e polímeros
25 tipo EVA/EMA.

Em alguns arranjos particulares, por exemplo, o material elastomérico das fibras de polímero pode incluir vários graus comerciais de baixa cristalinidade, poliolefinas de metaloceno de peso molecular menor,
30 disponíveis de ExxonMobil Chemical Company (com escritório comercial localizado em Houston, Texas, U.S.A.) Sob o nome de marca VISTAMAXX. Acredita-se que alguns materiais VISTAMAXX sejam copolímeros de metaloceno propileno etileno. Por exemplo, em um aspecto, o polímero elastomérico pode ser

VISTAMAXX PLTD 2210. Em outros aspectos, o polímero elastomérico pode ser VISTAMAXX PLTD 1778. Em um aspecto particular, o polímero elastomérico é VISTAMAXX 2370. Outro polímero elastomérico opcional é combinação KRATON G 2755 de
5 Kraton Inc. Acredita-se que o material KRATON seja uma mistura de polímero estireno etileno-butileno estireno, ceras de etileno e resinas de adesividade.

Em alguns aspectos, as fibras de polímero elastoméricas podem ser produzidas a partir de um material
10 polimérico contendo uma taxa de fluxo de fusão (MFR) selecionada. Em um aspecto particular, a MFR pode ser de até um máximo de cerca de 300. De forma alternativa, a MFR pode ser de até cerca de 230 ou 250. Em outro aspecto, a MFR pode ser um mínimo de não menos do que 9, ou não menos do que 20.
15 A MFR pode, de forma alternativa, ser não menos do que cerca de 50 para fornecer um desempenho desejado. A taxa de fluxo de fusão tem as unidades de fluxo de grama por 10 minutos (g/10 min). O parâmetro de taxa de fluxo de fusão é bem conhecido e pode ser determinado por técnicas convencionais
20 como as que são empregados no teste ASTM D 12380 70 "plastômetro de extrusão" Condição Padrão "L" a 230°C e força aplicada de 2,16 kg.

Como mencionado acima, as fibras de polímero elastoméricas do composto absorvente 44 podem incluir uma
25 quantidade de surfactante. O surfactante pode ser combinado com as fibras de polímero elastomérico do composto absorvente de qualquer maneira operativa. Várias técnicas para combinar o surfactante são convencionais e bem conhecidas pelos especialistas na técnica. Por exemplo, o
30 surfactante pode ser composto com o polímero elastomérico empregado para formar uma estrutura de fibra meltblown. Em uma característica particular, o surfactante pode ser configurado para migrar ou segregar de operativamente para a superfície externa das fibras quando as fibras são

resfriadas. De forma alternativa, o surfactante pode ser aplicado a, ou de outra forma, combinado com as fibras de polímero elastomérico após as fibras terem sido formadas.

As fibras de polímero elastomérico podem
5 incluir uma quantidade operativa do surfactante, com base no peso total das fibras e do surfactante. Em alguns aspectos, as fibras de polímero elastomérico podem incluir pelo menos um mínimo de cerca de 0,1% em peso de surfactante, como determinado pela extração de água. A quantidade de
10 surfactante pode alternativamente ser de pelo menos cerca de 0,15% em peso e pode opcionalmente ser de pelo menos cerca de 0,2% em peso para fornecer os benefícios desejados. Em outros aspectos, a quantidade de surfactante pode ser geralmente não mais do que um máximo de cerca de 2% por
15 peso, como não mais do que cerca de 1% por peso, ou não mais do que 0,5% por peso para fornecer desempenho melhorado.

Se a quantidade de surfactante estiver fora das faixas desejadas, várias desvantagens podem ocorrer. Por exemplo, uma quantidade excessivamente pequena de
20 surfactante pode não permitir que as fibras, como as fibras hidrofóbicas meltblown, umedeçam com o fluido absorvido. Por outro lado, uma quantidade excessivamente grande de surfactante pode permitir que o surfactante seja removido das fibras e interfira de forma indesejável com a capacidade
25 do composto absorvente de transportar fluido ou pode, de forma adversa, afetar a força de ligação do composto absorvente ao artigo absorvente. Onde o surfactante é composto ou, de outra forma, internamente adicionado às fibras de polímero, um nível excessivamente alto de
30 surfactante pode criar condições que causem uma formação fraca das fibras de polímero e ligações entre fibras.

Em algumas configurações, o surfactante pode incluir pelo menos um material selecionado a partir do grupo que inclui ésteres condensados de polietilenoglicol e

surfactantes alquil glicosídeos. Por exemplo, o surfactante pode ser um surfactante GLUCOPON, disponível de Cognis Corporation, que pode ser composto de 40% de água em peso e 60% em peso de d-glicose, decil, octil éteres e oligoméricos.

Em outros aspectos da invenção, o surfactante pode estar da forma de um surfactante de dispersão compreendendo uma solução de água/surfactante que inclui 16 litros de água quente (cerca de 45°C a 50°C) misturada com 0,20 kg de surfactante GLUCOPON 220 UP disponível de Cognis Corporation e 0,36 kg de surfactante ANCHOVEL Base N-62 disponível de Uniqema. Quando empregando um surfactante de dispersão, uma quantidade relativamente pequena de surfactante de projeção pode ser desejável para fornecer a retenção desejada de partículas de polímero superabsorvente. Quantidades excessivas de surfactante fluido podem atrapalhar a conexão desejada das partículas de polímero superabsorvente às fibras meltblown elastoméricas fundidas, por exemplo.

Um exemplo de surfactante interna ou agente molhante pode ser composto com fibra de polímero elastomérico pode incluir um éster MAPEG DO 400 PEG (polietilenoglicol), disponível de BASF (uma empresa com escritório comercial localizado em Freeport, Texas, U.S.A.). Outros surfactantes internos podem incluir um poliéter, um éster de ácido graxo, um sabão ou semelhante, bem como combinações dos mesmos.

Como mencionado acima, o composto absorvente pode opcionalmente incluir felpa, como fibras celulósicas. Tais fibras celulósicas podem incluir, mas não estão limitadas a, polpa químicas de madeira como polpa sulfite e sulfato (às vezes chamadas Kraft), bem como polpas mecânicas como pasta mecânica, polpa termomecânica e polpa quimiotermomecânica. Mais particularmente, as fibras de

polpa podem incluir algodão, outras polpas de madeira típicas, acetato de celulose, polpa de madeira química não ligadas. As polpas derivadas de ambas árvores decíduas e coníferas podem ser usadas. Adicionalmente, as fibras

5 celulósicas podem incluir tais materiais hidrofílicos como fibras naturais de plantas, seda de asclépias, fibras de algodão, celulose microcristalina, celulose microfibrilada ou qualquer um destes materiais em combinação com fibras de polpa de madeira. Fibras de felpa celulósicas apropriadas,

10 por exemplo, NB480 (disponível de Weyerhaeuser Co.); NB416, uma pasta Kraft de madeira mole do sul branqueada (disponível de Weyerhaeuser Co.); CR 54, uma pasta Kraft de madeira mole do sul branqueada (disponível de Bowater Inc., uma empresa com escritório comercial localizado em

15 Greenville, South Carolina U.S.A.); SULPHATE HJ, uma felpa de madeira dura quimicamente modificada (disponível de Rayonier Inc., uma empresa com escritório comercial localizado em Jesup, Georgia, U.S.A.); NF 405, uma pasta Kraft de madeira mole do sul branqueada tratada quimicamente

20 (disponível de Weyerhaeuser Co.); e CR 1654, uma pasta Kraft de madeira mole e madeira dura do sul branqueada misturada (disponível de Bowater, Inc.).

Como mencionado acima, o composto absorvente

44 pode opcionalmente incluir uma quantidade desejada de partículas de polímero superabsorventes (SAPs). As

25 partículas SAP tipicamente são polímeros de ácidos carboxílicos insaturados ou derivados dos mesmos. Estes polímeros apresentam-se insolúveis em água, mas molháveis, através de ligações cruzadas do polímero com um agente de

30 ligação cruzada interno di ou polifuncional. Estes polímeros com ligações cruzadas internamento são pelo menos parcialmente neutralizados e contêm grupos carboxílicos aniônicos suspensos na estrutura do polímero que permite que o polímero absorva fluidos aquosos, como os fluidos

corporais. Tipicamente, as partículas SAP são submetidas a um pós-tratamento para ligação cruzada dos grupos carboxílicos suspensos na superfície da partícula.

As partículas superabsorventes podem ser
5 selecionadas a partir de polímeros e materiais naturais, sintéticos e naturais modificados. As partículas superabsorventes podem ser materiais inorgânicos, como sílica gel ou compostos orgânicos como polímeros de ligações cruzadas. O termo "ligações cruzadas" refere-se a quaisquer
10 meios para efetivamente gerar materiais normalmente solúveis em água substancialmente insolúveis em água, mas molháveis. Tais meios podem compreender, por exemplo, emaranhamento físico, domínios cristalinos, ligações covalentes, complexos e associações iônicas, associações hidrofílicas, como as
15 ligações de hidrogênio e associações hidrofóbicas ou forças de van der Waals. Os processos para preparação sintética, polímeros de gelificação absorvente são revelados na Patente US4.076.663 de Masuda et al., e Patente US4.286.082 de Tsubakimoto et al., todas as quais estão incorporadas aqui
20 para referência de maneira que estejam consistente com esta. Partículas superabsorventes apropriadas estão disponíveis de vários fornecedores comerciais como Stockhausen, Inc., BASF Inc. entre outros. Em um exemplo, o material superabsorvente foi SR 1642, disponível de Stockhausen, Inc., uma empresa
25 com escritório comercial localizado em Greensboro, North Carolina, U.S.A. O artigo absorvente da presente invenção inclui fibras superabsorventes da presente invenção. Em alguns aspectos, a presente invenção fornece fibras de celulose carboxialquilas substancialmente insolúveis em
30 água, molháveis e não regeneradas. As fibras têm uma superfície com a aparência da superfície de uma fibra de celulose e incluem uma pluralidade de ligações cruzadas não permanentes de metal dentro da fibra e e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes de metal dentro da fibra.

Assim, as fibras da invenção têm padrões de superfície irregulares (incluindo estriações, covas e poros) co-extensiva com a superfície da fibra. As fibras de celulose carboxialquilas da invenção são fibras contendo propriedades
5 superabsorventes. As fibras superabsorventes são fibras molháveis, insolúveis em água que retêm substancialmente uma estrutura fibrosa em seus estados expandidos e molhados.

As fibras superabsorventes da invenção são fibras celulósicas que foram modificadas por
10 carboxialquilação e ligações cruzadas. A molhabilidade transmitida às fibras através da carboxialquilação e ligações cruzadas geram as fibras substancialmente insolúveis em água. As fibras têm um grau de substituição de grupo carboxílico eficiente para fornecer molhabilidade
15 vantajosa. As fibras têm ligações cruzadas para uma extensão suficiente para gerar a fibra insolúvel em água. As fibras superabsorventes têm uma capacidade de absorção de líquido que é aumentada comparada a fibras de pasta de felpa não modificadas.

20 As fibras superabsorventes da invenção são substancialmente insolúveis em água. Como usado aqui, fibras são consideradas como solúveis em água quando substancialmente se dissolvem em excesso de água para formar uma solução, perdendo sua forma de fibra e se tornando
25 essencialmente igualmente dispersas em toda a solução de água. Fibras celulósicas suficientemente carboxialquiladas que estão isentas de um grau substancial de ligações cruzadas serão solúveis em água, enquanto que as fibras da invenção, fibras de ligações cruzadas e carboxialquiladas,
30 são substancialmente insolúveis em água. As fibras superabsorventes da invenção são fibras substancialmente insolúveis em água, e molháveis.

Como usado aqui, o termo "substancialmente insolúvel em água, molhável" refere-se as fibras que, quando

expostas a um excesso de meio aquoso (por exemplo, fluidos corporais, como urina ou sangue, água, urina sintética ou solução 0,9% de cloreto de sódio em peso em água), incham até um volume de equilíbrio, mas não se dissolvem em
5 solução. As fibras molháveis, insolúveis em água da invenção têm uma superfície contendo a aparência da superfície de uma fibra de celulose. Como fibras nativas, as fibras superabsorventes da presente invenção têm uma superfície que inclui estriações, covas e poros.

10 As fibras superabsorventes da invenção retêm a estrutura de superfície de fibras de celulose porque as fibras da invenção são preparadas por métodos que não incluem dissolver as fibras em solução e, em seguida, regenerando aquelas fibras da solução. As fibras que são
15 preparadas por regeneração da solução, substancialmente carecem de estruturas de fibras típicas presentes nas fibras nativas. Fibras regeneradas carecem, entre outras características estruturais, de estrutura de superfície (por exemplo, estriações, covas e poros). As FIGS. 9A, 9B e 9C
20 são fotomicrografias comparando as superfícies de fibras de pasta de madeira representativa, fibras superabsorventes representativas da invenção (preparadas a partir de fibras de pasta de madeira mostrada na FIG. 9A) e fibras regeneradas representativas, respectivamente. Com relação às
25 FIGS 9A e 9B, as superfícies das fibras de pasta de madeira representativas e fibras superabsorventes representativas da invenção são mostradas para incluir características (por exemplo, padrões irregulares de superfície co-extensiva com a superfície das fibras). Por outro lado, a superfície das
30 fibras regeneradas representativas substancialmente carece de tal estrutura de superfície (vide FIG 9C).

Como usado aqui, o termo "fibra regenerada" refere-se a uma fibra que foi preparada por regeneração (ou seja, retorna à forma sólida) a partir de uma solução que

inclui fibra dissolvida. O termo "não regenerada" refere-se a uma fibra que não foi dissolvida em solução e em seguida regenerada (ou seja, retornada à forma sólida) a partir de uma solução. Como observado acima, considerando que as
5 fibras não regeneradas da invenção retêm substancialmente a estrutura de superfície das fibras de celulose da qual são feitas, as fibras regeneradas não.

Em alguns aspectos, as fibras superabsorventes da invenção podem incluir ligações cruzadas dentro da fibra não permanentes. A ligação cruzada não permanente dentro da fibra é uma ligação cruzada metal-carboxílica usando um íon metálico multi-valente. As ligações cruzadas não permanentes podem se destruir e se reconstruir em uso (por exemplo, se dissociar e re-associar
10 no exsudato líquido em um artigo absorvente). Em alguns aspectos, as fibras da invenção podem ainda incluir ligações cruzadas permanentes dentro da fibra. As ligações cruzadas permanentes dentro da fibra são estáveis em uso não se dissociam e re-associam no exsudato líquido em um artigo
15 absorvente.

As fibras superabsorventes da invenção são substancialmente insolúveis em água sendo capazes de absorção de água. Em alguns aspectos, as fibras superabsorventes apresentam-se insolúveis em água em virtude de uma pluralidade de ligações cruzadas não permanentes de metal dentro da fibra. Como usado aqui, o termo "ligações cruzadas não permanente de metal dentro da fibra" refere-se à natureza da ligação cruzada que ocorre dentro de fibras individuais da invenção (ou seja, intra-fibra) e entre e no
20 meio de cada constituinte de polímero de celulose carboxialquila.

Em alguns aspectos, as fibras superabsorventes da presente invenção são ligações cruzadas dentro da fibra com uma ligação cruzada a um metal. A

ligação cruzada de metal é gerada como a consequência de uma interação associativa (por exemplo, se ligando) entre os grupos funcionais nos polímeros de celulose carboxialquila das fibras (por exemplo, grupos carbóxi, carboxilato ou hidroxilas) e uma espécie de metal multi-valente. A espécie de metal multi-valente apropriada inclui íons metálicos contendo uma valência de dois ou mais e que são capazes de formar uma interação associativa com um polímero de celulose carboxialquila (por exemplo, reativo na direção de interação associativa com os grupos de carbóxi, carboxilato ou hidroxilas dos polímeros). Os polímeros de celulose carboxialquilas têm ligações cruzadas quando a espécie de metal multi-valente forma uma interação associativa com os grupos funcionais no polímero de celulose carboxialquila. Uma ligação cruzada pode ser formada dentro de um polímero de celulose carboxialquila ou pode ser formado no meio de dois ou mais polímeros de celulose carboxialquilas dentro de uma fibra. A extensão de ligações cruzadas afeta a solubilidade em água das fibras e a capacidade de a fibra em inchar ou contatar com um líquido aquoso (ou seja, quanto maior as ligações cruzadas, maior a insolubilidade).

Em alguns aspectos, as fibras da invenção incluem ligações cruzadas não permanentes de metal dentro da fibra. Como usado aqui, o termo "não permanente" refere-se à ligações cruzadas de celulose metal-carboxila. É geralmente compreendido que as ligações cruzadas de fibras de celulose com ligações cruzadas típicas são geralmente permanentes na natureza (ou seja, que são estáveis a condições ordinárias de uso, como umedecimento da celulose em exsudato líquido ocorrendo em um artigo absorvente). Ligações cruzadas permanentes são aquelas que não se dissociam durante o uso das fibras e são ligações cruzadas tipicamente covalentes derivadas da reação de um composto orgânico contendo pelo menos dois grupos funcionais capazes de reagirem com pelo

menos um grupo funcional de um polímero de celulose (por exemplo, uma ligação cruzada diéter derivada de celulose de ligação cruzada com um dihaleto como 1,3-dicloro-2-propanol ou uma ligação cruzada diéster derivada de celulose de
5 ligação cruzada com ácido cítrico). Por outro lado, uma ligação cruzada não permanente é uma ligação cruzada que fornece uma ligação cruzada dentro ou entre os polímeros de celulose carboxialquila das fibras, mas é reativo frente a um exsudato líquido. As ligações cruzadas não permanentes
10 das fibras da presente invenção podem se dissociar e re-associar em um exsudato líquido. As ligações cruzadas das fibras da invenção têm características de dissociação em exsudato líquido, o que permite que as fibras se expandam e inchem durante a aquisição do líquido. Uma vez que a
15 aquisição do líquido esteja completa (ou seja, exsudato terminado), a re-associação entre a espécie de íon metálico multi-valente dissociado e o polímero de celulose carboxialquila ocorre para re-estabelecer uma ligação cruzada. Em tal caso, a nova ligação cruzada é formada em
20 fibras agora inchadas com líquido adquirido. Será apreciado que o processo de dissociar e re-associar (quebrar e refazer as ligações cruzadas) o íon metálico multi-valente e o polímero de celulose carboxialquila é dinâmico e também ocorre durante a aquisição do líquido. Em alguns aspectos,
25 em virtude das ligações cruzadas não permanentes, as fibras da invenção têm a propriedade única de manter a integridade estrutural enquanto incham com exsudato líquido.

Em alguns aspectos, as fibras superabsorventes da presente invenção incluem ligações
30 cruzadas metálicas não permanentes dentro da fibra. As ligações cruzadas metálicas incluem ligações cruzadas com íon metálico multi-valente que incluem um ou mais íons metálicos selecionados a partir de alumínio, boro, bismuto, cério, cromo, titânio, zircônio e misturas dos mesmos. Em um

aspecto particular, as ligações cruzadas são formadas através do uso de um agente de ligação cruzada de alumínio. Os agentes de ligações cruzadas de alumínio incluem acetatos de alumínio, sulfato de alumínio, cloreto de alumínio e lactato de alumínio. Acetatos de alumínio representativos incluem monoacetato de alumínio, diacetato de alumínio, triacetato de alumínio, hemiacetato de alumínio, subacetato de alumínio e misturas de acetatos de alumínio feitas de quantidades não estequiométricas de acetato e hidróxido em um solvente orgânico que é miscível em água. Em um aspecto o agente de ligação cruzada de alumínio é um monoacetato de alumínio estabilizado com ácido bórico (acetato de alumínio, básico, contendo ácido bórico como estabilizante, $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Al}(\text{OH})_2 - 1/3\text{H}_3\text{BO}_3$, Aldrich Chemical Co.). Em outro aspecto, o agente de ligação cruzada de alumínio é preparado imediatamente antes do uso (vide Exemplos 4 e 5).

Em alguns aspectos, as fibras superabsorventes da presente invenção também incluem ligações cruzadas permanentes. Neste aspecto, as fibras incluem ligações cruzadas não permanentes íon metálico dentro da fibra e ligações cruzadas permanentes dentro da fibra. As ligações cruzadas dentro da fibra são ligações cruzadas que são estáveis no uso (por exemplo, o exsudato líquido quando em uso em um artigo absorvente, como fralda, por exemplo). As ligações cruzadas permanentes dentro da fibra podem ser feitas por ligações cruzadas das fibras com um composto orgânico contendo pelo menos dois grupos funcionais capazes de reagirem com pelo menos um grupo funcional selecionado de grupos carboxila, ácido carboxílico ou hidroxila. As ligações cruzadas permanentes dentro da fibra incluem ligações cruzadas de éter, amida e éster (por exemplo, ligações cruzadas diéter).

As ligações cruzadas permanentes podem ser incorporadas às fibras da invenção de várias maneiras: 1)

antes da carboxialquilação; 2) no mesmo momento que a carboxialquilação; 3) após a carboxialquilação e antes do tratamento com um agente de ligação cruzada de íon metálico multi-valente; ou 4) após o tratamento com o agente de

5 ligação cruzada de íon metálico multi-valente. Os agentes de ligação cruzada podem ser ou reativos ou latentes. Os agentes de ligações cruzadas permanentes reativos formam ligações cruzadas: 1) antes da carboxialquilação; 2) no mesmo momento que a carboxialquilação; ou 3) após a

10 carboxialquilação e antes do tratamento com um agente de ligação cruzada de íon metálico multi-valente. Os agentes de ligação cruzada latentes não são reativos na presença de água e podem ser incorporados na fibra: 1) antes da carboxialquilação; 2) no mesmo momento que a

15 carboxialquilação; 3) após a carboxialquilação e antes do tratamento com um agente de ligação cruzada de íon metálico multi-valente; ou 4) após o tratamento com o agente de ligação cruzada de íon metálico multi-valente. Os agentes de ligações cruzadas latentes são capazes de reagir com os

20 grupos funcionais nas fibras de celulose carboxialquilas em estágio avançado quando as fibras de celulose carboxialquilas são completamente secas, e condições apropriadas, como alta temperatura (por exemplo, maior do que 800°C), são fornecidas.

25 Em alguns aspectos, as fibras de celulose carboxialquilas de ligações cruzadas da presente invenção podem ser feitas de fibras de pasta de ligações cruzadas. As ligações cruzadas das fibras de celulose de ligações cruzadas úteis na produção de celulose carboxialquila são

30 ligações cruzadas que são estáveis (ou seja, permanentes) para as condições de reação de carboxialquilação. Um método para produzir fibras de celulose carboxialquilas de ligações cruzadas das fibras de ligações cruzadas e subsequente ligações cruzadas para incorporar ligações cruzadas não

permanentes é descrito no Exemplo 6. O Exemplo 6 descreve
celulose carboxialquila de ligação cruzada com acetato de
alumínio feita de fibras de ligações cruzadas com 1,3-
dicloro-2-propanol e celulose carboxialquila de ligações
5 cruzadas de acetato de alumínio feitas de fibras de ligações
cruzadas de glicerol diglicídico.

Em um aspecto particular, as fibras de
celulose carboxialquila de ligações cruzadas da presente
invenção podem ser feitas tratando fibras de celulose com um
10 agente de ligações cruzadas que fornecem ligações cruzadas
permanentes e um agente de carboxialquilação durante a
carboxialquilação. Um método para produzir fibras de
celulose carboxialquila de ligações cruzadas pelo tratamento
de fibras com um agente ligações cruzadas e um agente de
15 carboxialquilação durante a carboxialquilação e subsequente
ligação cruzada para incorporar ligações cruzadas não
permanentes é descrito no Exemplo 7. O Exemplo 7 descreve o
tratamento de fibras de celulose com 1,3-dicloro-2-propanol,
hidróxido de sódio e monocloroacetato de sódio para fornecer
20 celulose carboximetila contendo ligações cruzadas
permanentes seguidas por ligações cruzadas com cloreto de
alumínio para incorporar ligações cruzadas não permanentes.

Agentes úteis de ligação cruzada apropriados
para realizar ligações cruzadas de éter incluem agentes de
25 ligação cruzada como 1,3-dicloro-2-propanol; agentes de
ligação cruzada diepóxido, como dióxido de vinilciclohexeno,
dióxido de butadieno e éteres diglicídicos (por exemplo,
glicerol diglicídico, 1,4-butanediol diglicídico e
poli(etilenoglicol diglicídico)); compostos sulfonas como
30 divinil sulfona; bis(2-hidroxietil)sulfona, bis(2-
cloroetila)sulfona, e sal de sódio de tris(β -
sulfatoetil)sulfonium; e diisocianatos.

Outros agentes de ligação cruzada apropriados
para produzir ligações cruzadas permanentes incluem adição

de produtos formaldeídos com base em uréia (por exemplo, compostos N-metilol), ácidos policarboxílicos e poliaminas.

Agentes de ligação cruzada baseados em uréia incluem uréias metiloladas, uréias cíclicas metiloladas, 5 uréias cíclicas substituídas com alquilas menores metiloladas, uréias cíclicas dihidróxi metiloladas, uréias cíclicas dihidróxi e uréias cíclicas substituídas com alquilas menores. Agentes de ligação cruzada baseado em ureia específicos preferenciais incluem dimetilol ureia 10 (DMU, bis[N- hidroximetilureia), dimetiloletileno ureia (DMEU, 1,3-dihidroximetil-2- imidazolidinona), dimetiloldihidroxietileno ureia (DMDHEU, 1,3-dihidroximetil-4,5-dihidroxí-2-imidazolidinona), dimetilolpropileno ureia (DMPU), dimetilolhidantoína (DMH), dimetildihidroxí ureia 15 (DMDHU), dihidroxietileno ureia (DHEU, 4,5-dihidroxí-2-imidazolidinona), e dimetildihidroxietileno ureia (DMeDHEU, 4,5-dihidroxí-1,3-dimetil-2-imidazolidinona).

Agentes de ligação cruzada ácido policarboxílico incluem o uso de ácidos policarboxílicos C2- 20 C9 que contêm pelo menos três grupos carboxílicos (por exemplo, ácido cítrico e ácido oxidisuccínico) como agentes de ligação cruzada. Agentes de ligação cruzada ácidos policarboxílicos incluem ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido 25 citracônico, ácido itacônico, ácido monosuccínico tartarato, ácido maléico, ácido 1,2,3-propano tricarboxílico, ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico, ácido todo-cis-ciclopentano tetracarboxílico, ácido butanotetracarboxílico tetrahidrofurano, ácido 1,2,4,5-benzenotetracarboxílico e 30 ácido benzenohexacarboxílico. Outros agentes de ligação cruzada ácidos policarboxílicos incluem ácidos policarboxílicos poliméricos como poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico), poli(ácido maleico), copolímero poli(metilvinileter-co-maleato), copolímero

poli(metilviniléter), copolímeros de ácido acrílico e copolímeros de ácido maleico. O uso de agentes de ligação cruzada ácidos policarboxílicos poliméricos como polímeros de ácido poliacrílico, polímeros de ácido polimaleico, 5 copolímeros de ácido acrílico e copolímeros de ácido maleico é descrito na Patente US5.998.511, que está incorporada aqui para referência de maneira que esteja consistente com esta.

Agentes de ligação cruzada apropriados incluem agentes de ligação cruzada que são reativos frente a 10 grupos ácidos carboxílicos. Agentes de ligação cruzada orgânicos representativos incluem dióis e polióis, diaminas e poliaminas, diepóxidos e poliepóxidos, polímeros polioxazolina funcionalizados e aminóis contendo um ou mais grupos aminos e um ou mais grupos hidróxi.

15 Métodos para fabricar as fibras da invenção estão descritos nos Exemplos abaixo. As propriedades absorventes das fibras também são resumidas nestes exemplos.

Em alguns aspectos, misturas e/ou combinações de agentes de ligação cruzada podem também ser usadas.

20 O agente de ligação cruzada pode incluir um catalisador para acelerar a reação de ligação entre o agente de ligação cruzada e a fibra celulósica. Catalisadores apropriados incluem sais ácidos, como cloreto de amônio, sulfato de amônio, cloreto de alumínio, cloreto de magnésio, 25 e sais de metais alcalinos de ácidos contendo fósforo.

A distribuição de ligações cruzadas permanentes dentro das fibras de celulose carboxialquilas pode ser diferente dependendo de quando são incorporadas na ou sobre as fibras. Em um aspecto, os agentes de ligação 30 cruzada permanentes são incorporados nas fibras antes da carboxialquilação ou no mesmo tempo que a carboxialquilação. Devido à alta proporção de enchimento das fibras de celulose carboxialquila nestes estágios, as ligações cruzadas permanentes são formadas ao longo de toda a estrutura intra-

fibra. Em outras palavras, as ligações cruzadas são formadas uniformemente dentro das fibras. O tipo de estrutura de ligação cruzada é chamada de estrutura de "volume de ligação cruzada". Em outro aspecto, quando os agentes de ligação

5 cruzada permanentes são incorporados sobre a superfície da fibra após carboxialquilação quando as fibras não estão em um estágio de alto enchimento, as ligações cruzadas permanentes são somente formadas sobre a superfície das fibras ou têm uma alta concentração de ligações cruzadas

10 permanentes formadas sobre a superfície. O tipo de estrutura de ligação cruzada é chamada de estrutura de "ligação cruzada na superfície". Neste aspecto particular, agentes de ligação cruzada não permanente não podem ser incorporados na fibra antes da carboxialquilação ou ao mesmo tempo em que a

15 carboxialquilção porque os íons metálicos multivalentes irão interferir com a reação de carboxialquilação.

As fibras de celulose carboxialquila da invenção podem ser ligações cruzadas tanto por volume de ligações cruzadas quanto de ligações cruzadas na superfície.

20 Em um aspecto, as fibras de celulose carboxialquilas da invenção podem ser cruzadas por ligações cruzadas permanentes no volume e na superfície das fibras. Em outro aspecto, as fibras de celulose carboxialquilas da invenção podem ser cruzadas por ligações cruzadas permanentes no

25 volume e ligações cruzadas não permanentes na superfície.

A quantidade de agente de ligação cruzada aplicada à fibra celulósica dependerá do agente de ligação cruzada e é apropriado na faixa de cerca de 0,01 até cerca de 10,0% em peso com base no peso total de fibra celulósica.

30 Em alguns aspectos particulares, a quantidade de agente de ligação cruzada aplicada às fibras na faixa de cerca de 1,0 até cerca de 8,0% em peso baseado no peso total de fibras.

Em alguns aspectos, o agente de ligação cruzada pode ser aplicado às fibras celulósicas como uma

solução aquosa alcoólica. Água está presente na solução em uma quantidade suficiente para inchar a fibra até uma extensão para permitir ligação cruzada dentro da parede celular da fibra. No entanto, a solução não inclui água
5 suficiente para dissolver a fibra. Alcoóis apropriados incluem aqueles alcoóis nos quais o agente de ligação cruzada é solúvel e a fibra a ter ligação cruzada (ou seja, fibra celulósica carboxialquilada ou não modificadas) não é. Alcoóis representativos incluem alcoóis que incluem de 1
10 a 5 átomos de carbono, por exemplo, metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, s-butanol e pentanóis. Em um aspecto particular, o álcool é etanol. Em outro aspecto particular, o álcool é metanol.

Será apreciado que devido à estrutura das
15 fibras, as fibras da invenção podem ter uma distribuição de grupos carboxilas e/ou de ligações cruzadas ao longo do comprimento das fibras e ao longo da parede da célula da fibra. Geralmente, pode haver maior carboxialquilação e/ou ligações cruzadas em ou próxima à superfície da fibra do que
20 próximo ao centro da fibra. A ligação cruzada de superfície pode ser vantajosa para melhorar a secagem da fibra e fornecer um melhor equilíbrio da capacidade absorvente total e secagem da superfície. O inchaço da fibra e tempo de impregnar também podem afetar os gradientes de
25 carboxialquilação e ligação cruzada. Tais gradientes podem ser devido à estrutura da fibra e podem ser ajustados e otimizados através do controle de condições de reação de carboxialquilação e/ou ligação cruzada.

As fibras de celulose carboxialquilas
30 substancialmente insolúveis em água, molháveis, não regeneradas da presente invenção são fibras absorventes de podem ser usadas em uma variedade de aplicações. Por exemplos, as fibras da invenção podem ser incorporadas em artigos absorventes (por exemplo, fraldas infantis, produtos

de incontinência para adultos e produtos de cuidados femininos).

As fibras celulósicas são um material de partida para o preparo de fibras superabsorventes da invenção. Embora disponíveis de outras fontes, as fibras celulósicas apropriadas são derivadas primariamente de pasta de madeira. Fibras de pasta de madeira apropriadas para uso com a invenção podem ser obtidas de processos químicos bem conhecidos como os processos de Kraft e sulfite, com ou sem branqueamento subsequente. As fibras de pasta podem também serem processadas por métodos termoquímicos, quimiotermoquímicos ou combinações dos mesmos. Uma pasta com muita celulose alfa também é uma fibra de pasta de madeira apropriada. Uma fibra de pasta é produzida por métodos químicos. No entanto, fibras de pasta mecânica, fibras de pasta de madeira secundárias ou recicladas e fibras de pasta de madeira branqueada ou não branqueada também podem ser usadas. Fibras apropriadas podem incluir fibras de madeira dura e/ou de madeira mole. Fibras apropriadas estão comercialmente disponíveis de um número de empresas, incluindo Weyerhaeuser Company. Por exemplo, fibras celulósicas apropriadas produzidas a partir de pinheiro do sul que são úteis com a presente invenção estão disponíveis de Weyerhaeuser Company sob as designações de CF416, NF405, PL416, FR516, e NB416. Outras fibras apropriadas incluem fibras de madeira mole do norte e fibras de eucalipto. Fibras que não de madeira apropriadas incluem fibras de centeio e fiapos de algodão.

As fibras celulósicas contendo uma ampla faixa de grau de polimerização são apropriadas para formar a fibra da invenção. Em alguns aspectos, a fibra celulósica tem um grau relativamente alto de polimerização, maior do que cerca de 1000, como cerca de 1500 até cerca de 3000 ou cerca de 1500 até cerca de 2500. Fibras celulósicas DP

maiores podem ser um material de partida desejável para a invenção porque geralmente rendem fibra de celulose carboxialquila de ligação cruzada com alta capacidade absorvente.

5 Em alguns aspectos, as fibras têm um comprimento médio maior do que cerca de 1,0 mm.

 Consequentemente, as fibras são
apropriadamente preparadas de fibras que têm comprimentos
maiores do que cerca de 1,0mm. Em alguns aspectos
10 particulares, as fibras contendo comprimentos apropriadas
para preparar as fibras podem incluir pinheiro do sul,
madeira mole do norte e fibras de eucalipto, o comprimento
médio do qual é cerca de 2,8 mm, cerca de 2,0 mm e cerca de
1,0 mm, respectivamente.

15 Em alguns aspectos, as fibras da invenção são
fibras celulósicas carboxialquiladas. Como usado aqui
"fibras celulósicas carboxialquiladas" refere-se a fibras
que foram carboxialquiladas por reação de fibras celulósicas
com um agente de carboxialquilação. Será apreciado que o
20 termo "fibras celulósicas carboxialquiladas" inclui formas
de ácido livre e sal das fibras carboxialquiladas. Sais
metálicos apropriados incluem sais de sódio, potássio e
lítio, entre outros. Fibras celulósicas carboxialquiladas
podem ser produzidas ao reagir um grupo hidroxila da fibra
25 celulósica com um agente de carboxialquilação para fornecer
uma celulose carboxialquilada.

 Agentes de carboxialquilação apropriados
podem incluir ácido monoclóricoacético e seus sais, ácido 3-
cloropropiônico e seus sais e acrilamida. As celulosas
30 carboxialquilas úteis na preparação das fibras da invenção
incluem celulosas carboximetila, celulosas carboxietila e
celulosas etila carboximetila.

 As fibras da invenção podem ser
caracterizadas como tendo um grau médio de substituição de

grupo carboxila de cerca de 0,5 até cerca de 1,5. Em alguns aspectos as fibras têm um grau médio de substituição de grupo carboxila de cerca de 0,7 até cerca de 1,2. Em outros aspectos, as fibras têm um grau médio de substituição de grupo carboxila de cerca de 0,8 até cerca de 1,0. Como usado aqui, o "grau médio de substituição de grupo carboxila" refere-se ao número médio de moles de grupo carboxila por mole de unidade de glicose na fibra. Será apreciado que as fibras da presente invenção incluem uma distribuição dos grupos carboxilas funcionais contendo um grau médio de substituições de carboxilas como observado acima. Como mencionado acima, as fibras da invenção podem exibir propriedades superabsorventes. As fibras da invenção têm uma capacidade de absorção de líquido de pelo menos cerca de 10 gramas/grama, como medido pelo Teste de Capacidade de Retenção de Centrífuga (CRC) descrito acima. Em um aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 20g/g. Em outro aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 25 g/g. Ainda em outro aspecto, as fibras têm a capacidade de cerca de 10 até cerca de 40 g/g.

As fibras da invenção têm uma capacidade de absorção de líquido de cerca de 30 até 70 g/g como medida pelo Teste de Capacidade de Expansão Livre descrito abaixo. Em um aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 50g/g. Em outro aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 60 g/g.

As fibras da invenção têm uma capacidade de absorção de líquido de cerca de 10 até 40 g/g como medida pelo teste de absorvência sob carga (AUL) descrito abaixo. Em um aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 20g/g. Em outro aspecto, as fibras têm a capacidade de pelo menos cerca de 30 g/g.

As fibras da invenção podem ser formadas em almofadas, por exemplo, técnicas convencionais de secagem a

ar e as características de desempenho destas almofadas determinadas. Uma propriedade vantajosa das fibras da invenção nestas almofadas formadas destas fibras demonstra tempos de aquisição rápida de líquido para múltiplos exsudatos. Para certas almofadas submetidas à múltiplos exsudatos, os tempos de aquisição de líquido para exsudatos subseqüentes de fato diminui. Os tempos de aquisição de líquido para exsudatos subseqüentes para almofadas feitas destas fibras da invenção são medidas pelo Teste de Avaliação de Fluxo de Retorno da Absorção de Fluido (FIFE) descrito acima. Os resultados de FIFE para almofadas formadas de fibras da invenção estão apresentadas nos Exemplos.

Além da aquisição vantajosa de líquido, almofadas formadas de fibras da invenção demonstram força significativa e integridade depois de submetidas à múltiplos exsudatos. Os resultados de força de almofada úmida para almofadas formadas de fibras da invenção estão apresentadas no Exemplo 3. Métodos exemplares para fabricar as fibras da invenção estão descritos nos Exemplos 3, 6 e 7. As propriedades absorventes das fibras também são resumidas nestes exemplos.

Em alguns aspectos da invenção, fibras empacotadas são fornecidas. As fibras empacotadas são um agregado (ou pluralidade) de fibras da invenção descrita acima. Nas fibras empacotadas, as fibras adjacentes estão em contato uma com a outra. O empacatado é um agregado de fibras no qual o contato entre as fibras adjacentes é mantido mecanicamente por, por exemplo, fricção ou emaranhamento; ou quimicamente por, por exemplo, ligação de hidrogênio ou ligações cruzadas.

A fibra empacotada pode ter um diâmetro de cerca de 50 até cerca de 2000 μm , um peso base de cerca de

200 até cerca de 2000 g/m² e uma densidade de cerca de 0,03 até cerca de 1,5 g/cm³.

Como suas fibras componentes, as fibras empacotadas da invenção exibem uma capacidade absorvente
5 significativa.

Em alguns aspectos, a presente invenção fornece um método para fabricar fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água, molháveis, não regeneradas, onde as fibras têm uma superfície contendo a
10 aparência da superfície de uma fibra de celulose e onde as fibras incluem uma pluralidade de ligações cruzadas não permanentes de metal dentro da fibra e uma pluralidade de ligações cruzadas permanentes dentro da fibra. Métodos para fabricar fibras empacotadas incluindo as fibras são também
15 fornecidas.

As fibras da invenção podem ser preparadas por um método que inclui fibras de celulose carboxialquiladas e ligações cruzadas. Em alguns aspectos, as fibras celulósicas são carboxialquiladas e em seguida com
20 ligações cruzadas. Neste método, as fibras celulósicas carboxialquiladas são tratadas com uma quantidade de agente de ligação cruzada suficiente para gerar as fibras resultantes substancialmente insolúveis em água.

Em outros aspectos, as fibras celulósicas são
25 cruzadas com ligações e em seguida carboxialquiladas. Neste método, as fibras celulósicas de ligação cruzada são carboxialquiladas para gerar as fibras resultantes que absorvem altamente a água. As fibras formadas por ambos os métodos absorvem altamente a água, são molháveis e
30 insolúveis em água.

Em alguns aspectos, o método inclui fibras celulósicas de carboxialquilação por tratamento de fibras de celulose com um agente de carboxialquilação e um agente ou agentes de ligação cruzada. Neste método, as fibras de

celulose carboxialquila não são dissolvidas e, portanto, retêm suas formas fibrosas ao longo das etapas do método. Em alguns aspectos, o método inclui fibras de celulose carboxialquiladas ao tratar as fibras de celulose com um agente de carboxialquilação em um meio de carboxialquilação para fornecer fibras de celulose carboxialquilas; e tratar as fibras de celulose carboxialquila com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente e um segundo agente ligação cruzada para fornecer substancialmente fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis. Em alguns aspectos, um segundo agente de ligação cruzada é utilizado para fornecer substancialmente fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis, onde o segundo agente de ligação cruzada confere ligações cruzadas permanentes às fibras, e onde as fibras retêm suas formas fibrosas ao longo do método. Em alguns aspectos particulares, as fibras são tratadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico antes de tratar as fibras com um segundo agente de ligação cruzada. Em outros aspectos particulares, as fibras são tratadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico após tratar as fibras com um segundo agente de ligação cruzada. Ainda em outros aspectos particulares, as fibras são tratadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico e o segundo agente de ligação cruzada ao mesmo tempo. Em alguns aspectos, o agente de ligação cruzada é 1,3-dicloro-2-propanol.

Em outros aspectos, o agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente compreende um composto de alumínio.

Em alguns aspectos, o método para produzir fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis inclui tratar as fibras de celulose com um agente de carboxialquilação e um agente de ligação cruzada que confere ligações cruzadas permanentes às fibras para

fornecer fibras de celulose carboxialquiladas de ligações cruzadas; e tratar as fibras de celulose carboxialquiladas de ligações cruzadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente para fornecer substancialmente fibras
5 de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis, onde as fibras retêm suas formas fibrosas ao longo do método. Em alguns aspectos particulares, o agente de ligação cruzada que confere ligações cruzadas é 1,3-dicloro-2-propanol. Em outros aspectos particulares, o agente de
10 ligação cruzada de íon metálico multivalente compreende um composto de alumínio.

Em alguns aspectos, o método para produzir fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis inclui tratar as fibras de celulose de ligações
15 cruzadas com um agente de carboxialquilação às fibras para fornecer fibras de celulose carboxialquilas de ligações cruzadas; e tratar as fibras de celulose carboxialquilas de ligações cruzadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente para fornecer substancialmente fibras
20 de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis, onde as fibras retêm suas formas fibrosas ao longo do método. Em alguns aspectos particulares, as fibras de celulose de ligações cruzadas são ligações cruzadas com 1,3-dicloro-2-propanol. Em outros aspectos particulares, o
25 agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente compreende um composto de alumínio.

Em alguns aspectos, os métodos compreendem ainda secar substancialmente as fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis. Em outros
30 aspectos, os métodos incluem ainda fibrilar substancialmente as fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis para fornecer fibras individualizadas. Ainda em outros aspectos, os métodos incluem ainda fibrilar substancialmente as fibras de celulose carboxialquila

insolúveis em água e molháveis para fornecer fibras empacotadas compreendendo substancialmente fibras de celulose carboxialquila insolúveis em água e molháveis.

O agente de carboxialquilação pode ser ácido monocloroacético ou seus sais, ácido 3-cloropropiônico ou seus sais ou acrilamida.

O meio de carboxialquilação compreende uma mistura de um ou mais alcoóis e água. Em alguns aspectos particulares, o álcool é etanol. Em outros aspectos particulares, o álcool é isopropanol.

As fibras da invenção incluem ligações cruzadas não permanentes dentro da fibra formadas pelo uso de agentes de ligação cruzada de íon metálico multivalente. Estes agentes de ligação cruzada incluem um íon metálico selecionado de alumínio, boro, bismuto, titânio, zircônio, cério, ou íons de cromo. Misturas também podem ser usadas. O agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente é aplicado em uma quantidade de cerca de 0,1 até cerca de 10% em peso com base no peso das fibras. A quantidade de agente de ligação cruzada depende da natureza do agente de ligação cruzada e as propriedades absorventes desejadas no produto fibra.

Em alguns aspectos, o agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente compreende um composto de alumínio. Os agentes de ligações cruzadas de alumínio incluem acetatos de alumínio, sulfato de alumínio, cloreto de alumínio e lactato de alumínio. Acetatos de alumínio representantes incluem monoacetato de alumínio, diacetato de alumínio, triacetato de alumínio, hemiacetato de alumínio, subacetato de alumínio e misturas de acetatos de alumínio feitos de quantidades não estequiométricas de acetato e hidróxido em um solvente orgânico que é miscível em água. Em alguns aspectos particulares, o agente de ligação cruzada de alumínio é um monoacetato de alumínio estabilizado com ácido

bórico (acetato de alumínio básico, contendo ácido bórico como estabilizante, $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Al}(\text{OH})_2 - 1/3\text{H}_3\text{BO}_3$, disponível de Aldrich Chemical Company). Em outros aspectos particulares, o agente de ligação cruzada de alumínio é preparado
5 imediatamente antes do uso.

Como mencionado acima, em adição às ligações não permanentes cruzadas de íon metálico, as fibras da invenção também incluem ligações cruzadas permanentes dentro da fibra. As ligações cruzadas permanentes dentro da fibra
10 podem ser feitas por ligações cruzadas das fibras com um composto orgânico contendo pelo menos dois grupos funcionais capazes de reagirem com pelo menos um grupo funcional selecionado de grupos carboxila, ácido carboxílico ou hidroxila. Agentes de ligação cruzada apropriados para
15 ligações cruzadas permanentes são descritos acima. Representantes de ligações cruzadas permanentes incluem ligações cruzadas de éter, amida e éster.

Em alguns aspectos, quando as fibras de celulose são cruzadas antes ou durante a carboxialquilação, agentes apropriados de ligação cruzada incluem aquelas que
20 fornecem ligações cruzadas permanentes que são estáveis às condições alcalinas da reação de carboxialquilação. Para estes métodos, os agentes de ligação cruzada fornecem desejavelmente ligações cruzadas diéter (por exemplo, 1,3-
25 dicloro-propanol). As ligações cruzadas permanentes podem ser incorporadas às fibras antes, durante ou após a carboxialquilação.

Em alguns aspectos, o método inclui tratar fibras de celulose com um agente de ligação cruzada antes de
30 carboxialquilar as fibras de celulose. Neste método, as fibras de celulose de ligações cruzadas são carboxialquiladas. Neste aspecto, as fibras de celulose carboxialquiladas feitas de fibras de ligações cruzadas são subsequentemente tratadas com um agente de ligação cruzada

de íon metálico multivalente para conferir ligações cruzadas não permanentes às fibras.

Em alguns aspectos, o método inclui tratar fibras de celulose com um agente de ligação cruzada ao mesmo tempo em que carboxialquilar as fibras de celulose. Neste método, as fibras de celulose têm as ligações cruzadas durante a carboxialquilação. Neste aspecto, as fibras de celulose de ligações cruzadas carboxialquiladas são subsequentemente tratadas com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente para conferir ligações cruzadas não permanentes às fibras.

Em alguns aspectos, o método inclui tratar as fibras com um agente de ligação cruzada após carboxialquilar as fibras de celulose e antes de tratar as fibras de celulose carboxialquilas com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente. Em outros aspectos, o método inclui ainda tratar as fibras com um agente de ligação cruzada após carboxialquilar as fibras de celulose com um agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente.

Em alguns aspectos, o agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente é aplicado às fibras em uma quantidade de cerca de 0,1 até cerca de 10% em peso com base no peso das fibras e o agente de ligação cruzada para fabricar ligações cruzadas permanentes (por exemplo, composto orgânico) é aplicado às fibras em uma quantidade de cerca de 0,1 até cerca de 5% em peso com base no peso das fibras. Em alguns aspectos particulares, o agente de ligação cruzada de íon metálico multivalente é aplicado às fibras em uma quantidade de cerca de 1 até cerca de 8% em peso com base no peso das fibras e o agente de ligação cruzada para produzir ligações cruzadas permanentes é aplicado em uma quantidade de cerca de 0,5 até cerca de 2% em peso com base no peso das fibras.

O seguinte é uma descrição de um método representativo para produzir as fibras e as fibras empacotadas.

Preparação da Pasta

5 As fibras de pasta de madeira são o material para a preparação das fibras e fibras empacotadas utilizadas no composto absorvente da presente invenção. Em um método representativo, lascas de madeira mole e madeira dura são cozidas em um digestor contínuo convencional ou modificado
10 para fornecer pasta contendo um número Kappa entre 20 e 40. A pasta Kraft pode então ser deslenhificada em um reator de deslenhificação de oxigênio e, em seguida, branqueado parcial ou totalmente por processos convencionais de branqueamento (por exemplo, branqueamento por cloro livre
15 elemental) e sequências de branqueamento (DEopD ou DEopDED). A viscosidade capilar da pasta produzida pelas etapas de pasta, deslenhificação e branqueamento é maior do que cerca de 25 cps e a pasta tem uma claridade de até cerca de 87% ISO. A pasta branqueada em uma consistência de cerca de 10
20 até 15% é, em seguida, escoada (por exemplo, pressionar ou centrifugar) para fornecer uma pasta de consistência de 30-35%. A pasta escoada é em seguida seca até uma consistência de 50-60% (ou seja, pasta nunca seca) ou 85-90% (pasta seca ao ar) por, por exemplo, um secador a ar. A pasta seca está
25 em seguida pronta para formação de celulose carboxialquila.

Preparação de Celulose Carboxialquila

30 A pasta de alta consistência (por exemplo, 50-90%) é introduzida tanto em um banho ou um reator contínuo de celulose carboxialquila à cerca de temperatura ambiente sob nitrogênio e misturado com álcool (por exemplo, isopropanol). As fibras da pasta são então tratadas com 50% em peso de hidróxido de sódio em água (ou seja,

merceirização) a cerca de 25°C por 0,5 a 1 hora. A pasta alcalinizada é então tratada com agente de carboxialquilação em álcool (por exemplo, 50% em peso de ácido monocloroacético em etanol) a temperatura de entre cerca de 5 55-75°C por 3 a 4 horas. Durante este tempo a consistência da pasta no reator é de cerca de 15% até cerca de 25% com a proporção de álcool solvente para água de menos do que 2. Uma vez que a carboxialquilação (ou seja, eterização) esteja completa, as fibras de celulose de carboxialquila são 10 neutralizadas pela adição de ácido (por exemplo, 33% em peso de ácido clorídrico em água).

No processo, a celulose carboxialquila (por exemplo, celulose carboximetila, ("CMC") é produzida, tendo um grau de substituição (DS) de cerca de 0,5 até cerca de 15 1,5. O grau de substituição é definido como os moles de grupos carboxila introduzidos na fibra por mol de unidades de anidroglicose. Em um processo contínuo, a alcalinização e eterificação químicas são misturadas com a pasta em um misturador e a mistura é transportada ao reator sem 20 agitação. Para um processo em lote, as substâncias químicas são misturadas com a pasta no reator com agitação contínua.

Como observado acima, a preparação de celulose carboxialquila inclui três estágios: (1) alcalinização (ou seja, mercerização); (2) carboxialquilação 25 (ou seja, eterificação); e (3) neutralização e lavagem.

Condições de processo representativos para o estágio de alquilação incluem uma temperatura de cerca de 0 até 30°C, um tempo de cerca de 0,5 até 1,5 hora (ou seja, álcool solvente em água) para proporção de pasta de cerca de 30 2 até cerca de 50, um solvente (etanol ou isoproponal) para proporção de água de 1 até 10, uma proporção de carga de hidróxido de sódio de cerca de 2-4 mol/mol de celulose.

Parâmetros representativos do processo para o estágio da reação de carboxialquilação incluem uma

temperatura de cerca de 50° até cerca de 80°C, um tempo de processo de cerca de 2 até cerca de 4 horas, uma substância líquida para proporção de pasta de cerca de 2 até 20, um solvente para proporção de água de cerca de 1 até cerca de 25, e um agente de carboxialquilção (ácido monoclóricoacético) proporção de água de cerca de 1 até 2 mol/mol de celulose.

Após a neutralização, as fibras de celulose carboxialquiladas são lavadas (por exemplo, cinto de lavagem ou centrífuga) com uma mistura de álcool (por exemplo, etanol) e água (concentração de 60-80% de massa). No processo, o sal residual é menor do que 5% de massa. Durante a etapa de lavagem, o ácido acético é usado para neutralizar as fibras de celulose carboxialquilas.

As fibras de celulose carboxialquilas então produzidas estão prontas para as reações cruzadas.

Preparação de Fibra de Celulose Carboxialquila de Ligações Cruzadas

As fibras de celulose carboxialquila a partir do reator de carboxialquilação são introduzidas em um reator contínuo a uma consistência de cerca de 30%. No reator, as fibras de celulose carboxialquila são tratadas com um agente de ligação cruzada a uma consistência de cerca de 5-25% a uma temperatura de cerca de 20°C até cerca de 75° e por um tempo de cerca de 0,2 a 2 horas. A temperatura e tempo podem depender da natureza do agente de ligação cruzada. Em um reator representativo de ligação cruzada, a substância líquida (ou seja, solvente orgânico e água) para uma proporção de pasta é de cerca de 1 a 20, o solvente orgânico para proporção de água é de cerca de 1 até cerca de 2, e o agente de ligação cruzada de proporção de carga é de cerca de 2% até cerca de 7% de massa com base no peso de fibras de celulose carboxialquila.

Em alguns aspectos, uma reação de ligação cruzada (ligações cruzadas permanentes) é conduzida em um

reator de celulose carboxialquila onde a ligação cruzada (permanente) ocorre substancialmente simultaneamente com a carboxialquilação. As fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas (contendo ligações cruzadas permanentes) deixando o reator são então submetidas à remoção de solvente (por exemplo, pelo uso de vapor por um extrator de vapor) para fornecer fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas substancialmente isentas de solventes. Quando o agente de ligação cruzada é aplicado às fibras de celulose carboxialquila em etanol, o etanol extraído das fibras de ligações cruzadas pode ser retornado a uma coluna de destilação de etanol para recuperar e reciclar o etanol.

O etanol para solvente em uma reação de carboxialquilação pode ser alimentado a partir de um tanque de armazenagem de etanol em comunicação líquida com uma coluna de destilação de etanol para receber e reciclar o etanol de outras etapas no processo.

O etanol para a etapa de ligação cruzada como um solvente para ligação cruzada pode ser alimentado ao reator de ligação cruzada a partir de um depósito de etanol.

As fibras substancialmente isentas de etanol podem ainda ser desfibriladas em um misturador (por exemplo, misturador em pinos ou triturador) para fornecer fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas e fibras empacotadas de celulose carboxialquila de ligações cruzadas.

Outras Ligações Cruzadas de Fibras de Celulose Carboxialquila de Ligações Cruzadas

As fibras carboxialquiladas de ligações cruzadas substancialmente isentas de etanol podem ainda opcionalmente ter ligações cruzadas ao aplicar um segundo agente de ligação cruzada às fibras de celulose carboxialquiladas e em seguida secando as fibras de celulose carboxialquiladas de ligações cruzadas tratadas para fornecer fibras de celulose carboxialquiladas de ligações

cruzadas. As ligações cruzadas opcionais adicionais ocorrem durante secagem, o que pode ser conduzida usando, por exemplo, secador de leito fluidizado, secadores flash, secadora em esteira transportadora, ou secadora em tambor.

5 Triagem e Empacotamento de Fibras de Celulose Carboxialquila de Ligações Cruzadas

As fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas e/ou fibras empacotadas podem ser triadas para selecionar distribuições particulares de tamanho. O produto da fibra e/ou fibra empacotada final podem ser laminadas por processos de via aérea e o produto final empacotado em rolos. De forma alternativa, os produtos fibra e/ou fibras empacotadas podem ser enfardadas.

15 Recuperação do Solvente, Recuperação do Sal e Tratamento do Resíduo

O filtrado do lavado do reator de celulose carboxialquila e os efluentes gasoso do extrator e secador podem ser enviados a um processo de recuperação de solvente. O solvente (por exemplo, o etanol) pode ser recuperado do filtrado usando um dispositivo de destilação. O solvente recuperado pode ser reciclado ao processo. O resíduo do dispositivo de destilação pode ser enviado ao processo de recuperação do sal. O filtrado residual pode ser enviado ao tratamento de resíduo.

25 As propriedades absorventes das fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas e fibras empacotadas podem ser determinadas diretamente pela formação de fibras e/ou pacotes em almofadas por técnicas de via aérea e em seguidas testando a desempenho de almofada.

30 Composições Absorventes Compreendendo as Fibras Superabsorventes

Uma vez que as fibras superabsorventes da presente invenção tenham sido formadas, um composto absorvente pode ser produzida o que compreende as fibras

superabsorventes. Foi descoberto que um composto superabsorvente compreendendo até cerca de 100% em peso de fibra superabsorvente da presente invenção e formadas por um processo que permite a formação de ligações entre fibras entre a fibra superabsorvente (ou seja, ligações entre duas ou mais fibras) seja ao longo do composto superabsorvente (ou seja, ao longo uniformemente ou não uniformemente) ou somente sobre uma parte da superfície do composto absorvente pode exibir capacidade de drenagem de fluido e integridade a úmido que é melhor do que a mesmo composto que não foi tratada ou que é igual ou melhor do que um composto convencional que consiste de fibra de felpa e partículas superabsorventes.

Em alguns aspectos, a felpa de pasta de madeira disponível comercialmente como Weyerhaeuser NB 416 (disponível de Weyerhaeuser Company) foi quimicamente modificada através de carboximetilação em um meio alcoólico e com ligação cruzada tanto por agentes internos quanto de superfície de ligação cruzada como descrito acima. Fibras apropriadas são descritas no pedido de patente US11/542510 de Qin et al. e pedido de Patente US11/542567 de Qin et al., o conteúdo dos quais estão incorporados aqui para referência de maneira que estejam consistente com esta. Em um aspecto particular, a fibra superabsorvente modificada foi submetida a via úmida em meio aquoso alcoólico. Em outro aspecto particular, a fibra superabsorvente foi formada a ar e em seguida a superfície úmida tratada por um fluido especial formulado. Descrições detalhadas destes dois processos são resumidos abaixo:

Composto de Fibra Superabsorvente Via A úmido:

A fibra superabsorvente da presente invenção foi suspensa em um meio compreendendo pelo menos 60% de álcool (ou seja, etanol ou isopropanol) e no máximo 40% de

água. A pasta fluida tinha uma consistência de cerca de 0,1% até cerca de 5%. A pasta fluida foi mecanicamente misturada por um agitador e transferida a um molde de lâmina TAPPI. As dimensões do molde foram 8 polegadas por 8 polegadas (20,3 cm x 20,3 cm). O molde é uma abertura na parte superior para que a pasta fluida possa ser adicionada ao molde. A parte inferior do molde é bem fixada a uma peneira que somente permite que somente o solvente passe. No entanto, a separação das fibras e o solvente são controlados por uma válvula que se conecta a uma fonte de vácuo para o molde. O meio líquido foi drenado dentro do molde de folha para formar uma folha via úmida da fibra superabsorvente.

A folha formada foi borrada usando papel mata borrão (DOMTAR 8 polegadas x 8 polegadas papel mata borrão contendo um peso base de $250 \pm 10 \text{ g/m}^2$, disponível de Domtar Industries) em ambos os lados para remover o líquido intersticial. Opcionalmente a folha via úmida foi então submetida a um meio de aquoso de álcool contendo um teor maior (60% em peso) de álcool (etanol ou isopropanol) para reduzir o conteúdo de água da folha. Após essa exposição adicional, a folha foi ainda seca por borragem com um mata borrão (uma fonte opcional de vácuo pode ser usado) para remover também o líquido intersticial. Após cada borragem, os mata-borrões foram removidos e substituídos com mata-borrões secos. O composto foi então coberto com rolo em leite pesado (12,5 kg rolo de aço inoxidável polido, 33 cm de comprimento com 7,6 de diâmetro). A folha molhada depois de borrada e coberta várias vezes foi em seguida seca ao ar (ou opcionalmente seca em forno) até entre cerca de 85% em peso de sólidos ou maior, como 88-92% em peso de sólidos. Como resultado deste tratamento, as ligações entre fibras foram formadas ao longo do composto devido à natureza da fibra superabsorvente, bem como a diferença na velocidade de evaporação entre o álcool e a água. Por exemplo, o

tratamento causado às fibras absorventes para incharem. O aumento em tamanho devido ao inchaço permitiu que cada fibra superabsorvente entrasse em contato com outras fibras superabsorventes ao redor dela. Além disso, as superfícies das fibras superabsorventes primeiro ficam viscosas devido ao tratamento. Como resultado do tratamento, as fibras foram, entre outras coisas, capazes de se ligarem covalentemente uma a outra.

10 Composto de Fibra Superabsorvente Formada a Ar em seguida Tratada a Úmido:

As fibras superabsorventes da presente invenção foram formada a ar em uma folha usando um formador de folhas manual e em seguida densificadas até uma densidade de cerca de 0,1 a 0,3 gramas/cm³. Uma solução que compreende cerca de 5% em peso de material polimérico catiônico (KYMENE 577H, disponível de Hercules, Inc. com escritório comercial localizado em Wilmington, Delaware, U.S.A.), 52% em etanol e 43% em água foi preparado e pulverizado sobre a superfície da folha. Após pulverizar, a folha foi seca até cerca de entre 88-92% em peso de sólidos usando um forno forçado a ar. Este processo (ou seja, pulverizar e secar) foi repetido até que o composto tivesse cerca de 2% em peso de conteúdo KYMENE. Deve ser observado que KYMENE conferiu uma pele suave sobre a superfície do composto enquanto deixava o interior do composto substancialmente não afetada. Neste caso, as ligações entre fibras foram substancialmente formadas sobre a superfície do composto sozinha. Outras Abordagens:

30 As duas abordagens acima têm um objetivo em comum: Permitir a formação de um certo grau de ligações entre fibras entre as fibras superabsorventes da presente invenção seja dentro do composto absorvente inteiro ou seja substancialmente sobre somente uma parte da superfície do composto absorvente. As ligações entre as fibras formadas

como descrito acima são realizadas. Como usado aqui, o termo "pré-formado" significa que as ligações são formadas antes da incorporação em um artigo absorvente. Pelo mesmo mecanismo, a formação *in situ* de ligações entre fibras pode
5 ainda ser eficiente para melhorar tanto a capacidade de escoamento de fluido quanto a integridade a úmido. Para atingir tal formação de ligação entre fibra, uma substância química apropriada (como um material polimérico catiônico, por exemplo) pode ser revestida sobre uma superfície de uma
10 fibra superabsorvente tal que quando umedecida por um fluido corporal durante o uso do produto absorvente, a substância química seja ionizada para gerar cargas que são opostas às cargas geradas pelas fibras superabsorventes. Portanto, devido à interação iônica entre dois tipos de cargas na
15 superfície das fibras superabsorventes, as ligações serão formadas *in situ* no momento do exsudato fluido. Uma vez que a fibra superabsorvente é feita de um material aniônico, os materiais catiônicos serão apropriados para o tratamento de superfície. Exemplos de tais materiais catiônicos incluem,
20 mas não estão limitados a, polivinilamina, polivinilimina, amônio quaternário, quitosana e sal de quitosana. O benefício desta abordagem é que o escoamento de fluido e a integridade a úmido melhorados da invenção podem ser alcançados a partir de um composto absorvente formado ao ar.

25 Método de Produzir o Composto Absorvente:

Em alguns aspectos, é desejável controlar o grau de ligações entre fibras quando produzir um composto absorvente da presente invenção que compreende a fibra superabsorvente. Controlar o grau de ligações entre fibras
30 pode resultar em atingir a capacidade de escoamento de fluido desejada (ou seja, melhorada) e/ou integridade a úmido do composto absorvente, como comparado à composições que compreendem fibras superabsorventes da presente invenção que não foram tratadas como descrito aqui ou onde as

ligações entre fibras não foram controladas. Por exemplo, em alguns aspectos, quando o grau de ligação entre fibras é muito alto, o composto absorvente resultante pode ser muito rígido e o escoamento pode estar prejudicado devido à muita
5 restrição na capacidade de inchaço da fibra, bem como a ação de capilaridade de escoamento muito baixa gerada durante o inchaço.

Quando o composto absorvente da presente invenção é produzido usando álcool como descrito acima, o
10 teor de álcool tende a ser o fator de controle para determinar o grau de ligações entre fibras formado no composto absorvente. Assim, quando o teor de álcool é muito baixo (por exemplo, abaixo de 50% em peso) a fibra superabsorvente pode inchar significativamente e formar mais
15 ligações comparada a quando o conteúdo de álcool é maior do que 50% em peso. Em geral, quanto maior o teor em álcool, menor o número de ligações entre fibras que serão formadas.

Artigos Absorventes

Além do artigo absorvente (na forma de uma
20 fralda) descrito acima, em outros aspectos, o composto absorvente da presente invenção pode ser ainda exemplificado como uma bandagem absorvente. A atenção é direcionada para FIGS. 10A e 10B que mostram uma possível configuração para uma bandagem da presente invenção. A FIG 10A mostra uma
25 vista transversal da bandagem absorvente com camadas opcionais descritas abaixo. A FIG 10B mostra uma vista em perspectiva da bandagem da presente invenção com algumas das camadas opcionais ou removíveis não sendo mostradas. A bandagem absorvente 150 tem uma faixa 151 de um material
30 contendo um lado voltado para o corpo 159 e um lado que é oposto ao lado voltado para o corpo. A faixa é essencialmente uma lâmina posterior e é desejavelmente preparada dos mesmos materiais descritos para uma lâmina posterior. Além disso, a faixa pode ser um material

perfurado como um filme perfurado ou material que é de outra forma, permeável a gás como um filme permeável a gás. A faixa 151 suporta a composição absorvente 152 da presente invenção compreendendo as fibras superabsorventes descritas aqui que são ligadas ao lado voltado para o corpo 159 da faixa. Além disso, a camada protetora superabsorvente 153 pode ser aplicada a um composto absorvente 152 e pode ser co-extensiva com a faixa 151.

A bandagem absorvente 150 da presente invenção pode ainda ter um adesivo sensível a pressão 1154 aplicado ao lado voltado para o corpo 159 da faixa 151. Qualquer adesivo sensível a pressão pode ser usado, desde que o adesivo sensível a pressão não irrite a pele do usuário. De forma adequada, o adesivo sensível a pressão é um adesivo sensível a pressão convencional que é atualmente usado em bandagens convencionais semelhantes. Este adesivo sensível a pressão é desejavelmente não posicionado sobre o composto absorvente 152 ou sobre a camada protetora absorvente 153 na área do composto absorvente 152. Se a camada protetora absorvente for co-extensiva com a faixa 151, então o adesivo pode ser aplicado a estas áreas da camada protetora absorvente 153 onde o composto absorvente 152 não está localizado. Ao ter o adesivo sensível a pressão na faixa 151, a bandagem permite estar segura à pele de um usuário se precisar da bandagem. Para proteger o adesivo sensível a pressão e o absorvente, uma faixa de liberação 155 pode ser colocada no lado voltado para o corpo 159 da bandagem. O revestimento de liberação pode ser removível com segurança do adesivo ligado ao artigo e serve para prevenir a contaminação prematura do adesivo antes que o artigo absorvente esteja seguro para, por exemplo, a pele. O revestimento de liberação pode ser posicionado no lado voltado para o corpo da bandagem em uma peça única (não mostrada) ou em múltiplas peças como mostrado na FIG. 10A.

Em outro aspecto, o composto absorvente da bandagem pode ser posicionada entre uma faixa dobrada. Se este método for usado para formar a bandagem, a faixa é apropriadamente permeável a fluido.

5 Em outros aspectos, a mobília absorvente e/ou almofadas ou revestimentos de leito são incluídos dentro da presente invenção. Como mostrado na FIG. 11, uma mobília ou almofada ou revestimento de leito 160 (doravante denominados como "almofadas") são mostrados em perspectiva. A almofada
10 160 tem uma camada posterior impermeável a fluido 161 que tem uma face ou superfície voltada para a mobília 168 e uma face ou superfície voltada para a camada superior 169 que é oposta à face ou superfície voltada para a mobília 168. A camada posterior impermeável a fluido 161 suporta o composto
15 absorvente 162 da presente invenção que compreende fibras superabsorventes descritas aqui e que está ligada à face voltada para cima 169 da camada posterior impermeável a fluido. Além disso, a camada protetora opcional 163 pode ser aplicada a um composto absorvente. A camada de substrato
20 opcional do composto absorvente pode ser uma camada impermeável a fluido 161 ou a camada protetora absorvente 163 da almofada.

Para manter a almofada no lugar, o lado voltado para a mobília 168 da almofada pode conter um
25 adesivo sensível a pressão, uma cobertura de alta fricção ou outro material apropriado que irá ajudar em manter a almofada no lugar durante o uso. A almofada da presente invenção pode ser usada em uma variedade de aplicações incluindo posicionamento sobre cadeiras, sofás, camas,
30 assentos de carros e semelhantes para absorver qualquer fluido que possa entrar em contato com a almofada.

Ainda em outros aspectos, acessórios de esporte ou construção como tiras de cabeça para absorção de transpiração ou secar equipamentos também estão incluídas na

presente invenção. Como mostrado na FIG 12, uma faixa altamente absorvente 170 é mostrada em perspectiva. A faixa 170 tem um composto absorvente 172 da presente invenção disposto entre uma camada superior opcional 174 e/ou uma
5 camada posterior impermeável ao fluido opcional 176. O composto absorvente 172 compreende fibras superabsorventes descritas aqui e, em alguns aspectos pode ter uma região de baixa capacidade 178 e uma região de alta capacidade 189 e poderia incluir uma região adicional opcional (não mostrada)
10 se desejada. As regiões podem ser laminadas, como mostrada pela linha pontilhada 173. A região de baixa capacidade 178 pode ser posicionada na direção da pele do usuário e pode manter uma sensação confortável ao usuário. VELCRO ou outros dispositivos de fixação 182 podem ser usados para facilitar
15 o ajuste ou conforto.

A presente invenção pode ser mais bem entendido com relação aos seguintes exemplos.

EXEMPLOS

Preparação de Almofada de Fibra de Celulose

20 Carboxialquila

Salvo se especificado de outra forma, almofadas compreendem as fibras da presente invenção que foram preparadas em um formador via aérea manual seguido por uma etapa de densificação com um molde de pressão ou rolo de
25 ranhura. As almofadas resultantes tem um peso base de aproximadamente 500 gsm e uma densidade de aproximadamente 0,25 g/cc.

EXEMPLO 1

A Preparação de uma Pasta Pré-Ligação Cruzada

30 Neste exemplo, a preparação de pasta celulósica de ligações cruzadas é descrita. A pasta celulósica de ligações cruzadas pode ser usada para fazer as fibras de celulose carboxialquila da invenção.

120 gramas de pasta de madeira abeto Kraft do norte nunca secas (NKS) (secas em forno (OD) peso de 40 gramas) (disponível de Weyerhaeuser Company) são misturadas em um saco plástico com hidróxido de sódio e, se necessário, 5 água por 10 minutos a consistência de 10%. O líquido é então pressionado da pasta e coletado. O agente de ligação cruzada foi adicionado ao líquido e, em seguida, misturado com a pasta no saco. O saco foi aquecido a 85°C em um banho-maria por 70 minutos. Após a reação, a mistura reativa foi diluída 10 com água deionizada (DI) filtrada e repetida para obter >25% de consistência de pasta pré-ligação cruzada para usar para a preparação de carboximetilcelulose (CMC);

A Tabela 1 resume os agentes de ligação cruzada apropriados para produzir celulose carboxialquila a 15 partir de pasta de ligação cruzada.

Tabela 1. Preparação de uma pasta de ligação cruzada para produzir fibras de carboximetilcelulose.

Amostra	Água g	10% NaOH g	Agente de Ligação Cruzada	DS
Controle	280	0	0	0,94
1-1	280	8	8g DCP 10%	0,94
1-2	270	8	2g glicerol diglicídio 10%	0,94
1-3	270	8	2g PEGDE 10%	0,91
1-4	270	8	4 g 1,4 butanediol diglicídio 10%	0,94
1-5	270	0	8g GA 10% e 2g AS 10%	0,91

20 DS: grau de substituição de grupo carboxila

DCP: 1,3-dicloro-2-propanol.

PEGDE: poli(etileno glicol diglicídeo éter).

GA: glioxal.

AS: sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$).

Exemplo 2**Morfologia das Fibras de Carboximetilcelulose de Ligações Cruzadas Representativas**

Neste exemplo, a morfologia (por exemplo, torções) das fibras de celulose carboxialquilas de ligações cruzadas representativas da invenção são descritas.

As torções por milímetros foram contadas para a pasta ou amostra de fibra em suas condições secas e em condição úmida em uma solução de setenta por cento de etanol/água. As fibras amostras foram distribuídas em uma lâmina de microscópio e a contagem de torção por milímetro foi realizada ao medir o comprimento de centenas de fibras e contando o número de torções nestas fibras. Uma contagem separada de fibras sem torções foi mantida para computar o percentual de rendimento. O sistema de análise de imagem foi calibrado usando uma escala Óptica Americana de dois milímetros em vidro em uma lâmina de microscópio.

Nós de torções por milímetro = número total de torções/soma dos comprimentos.

$\% \text{Rendimento} = 100 * (1 - (T_n / (T_n + 100)))$ onde T_n é o número de fibras sem torções.

Tabela 2. Morfologia das Fibras de Carboximetilcelulose de Ligações Cruzadas Representativas

Amostra	Torções por mm		% Rendimento	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Pasta NKS	3,00	2,08	96,15	85,47
2-1	3,81	2,58	72,46	53,76
2-2	5,35	2,66	85,47	60,98
2-3	4,19	2,65	76,34	59,52
2-4	3,18	2,68	79,37	53,48
2-5	3,01	2,16	68,97	60,61
Média	3,91	2,55	76,52	57,67
Fibras CMC de Ligação Cruzada Piloto	2,48	2,75	64,10	46,51
Fibras CMC de Laboratório	5,62	2,35	85,47	59,17

As fibras de carboximetilas de ligações cruzadas da invenção tiveram maior contagem de torções do que a pasta inicial no estado seco ou úmido. Estas fibras também tiveram contagens de torções maiores do que as fibras de carboximetilcelulose iniciais quando úmidas, mas menores contagens de torções do que as fibras de carboximetilcelulose inicial. As fibras de carboximetilcelulose de ligações cruzadas da invenção mantiveram suas torções quando úmidas, enquanto as fibras de carboximetilcelulose sem ligações cruzadas perderam suas contagens de torções. As fibras de carboximetilas de ligações cruzadas da invenção preparadas pela corrida piloto (fibras pilotos de CMC de ligações cruzadas) tiveram contagem de torção seca menor do que a pasta inicial, as fibras de carboximetila de ligações cruzadas da invenção preparada por métodos laboratoriais ou as fibras de celulose carboximetila iniciais, mas contagem de torções maiores do que a pasta inicial, a CMC do lab, CMC, e lab CMC.

Exemplo 3

A Preparação de Fibras de Celulose Carboximetila de Ligação Cruzada e Almofadas Incluindo as Fibras

Neste exemplo, a preparação das fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas representantes da invenção e almofadas das fibras é descrita. 409 gramas de fibras de celulose carboximetila nunca secas de pasta sulfite de alto grau alfa Olympic HV (as fibras de celulose carboximetila foram neutralizadas em etanol/água 70/30, filtrada e lavadas com etanol/água 70/30, filtrada e, em seguida, lavada com etanol 100% e filtrada para 409 gramas) (70 gramas secas em forno) foram misturadas em uma solução contendo 515 gramas de etanol, 960 gramas de água 53,6 gramas de AA ou acetato de alumínio dibásico/ácido bórico (ácido bórico como estabilizador, 33 por cento em peso) e

4,0 gramas de Sunrez 747 (um cruzador de ligação permanente) por uma hora. Após a reação, a mistura foi filtrada para obter 240 gramas da amostra úmida. A amostra foi fixada espalhada e moída para obter pacotes de fibras. Parte dos pacotes de fibras foi seca em forno a cerca de 60°C por uma hora para obter produto seco em pacotes de fibras (Amostra 3-4 e 3-6). O mesmo procedimento foi usado para as mesmas fibras de celulose carboximetila com somente 50% de acetato de alumínio/ácido bórico usado (Amostra 3-5 e 3-7). As fibras foram testadas para alumínio (Al) e boro (B) e as almofadas dos pacotes de fibras foram testadas por FIFE. As almofadas controle com SAP e felpa comercial (CF 416 ou NB416) foram feitas para teste FIFE para comparação. Todas as almofadas úmidas foram testadas para integridade de almofada. Almofadas 3-6 e 3-7 foram feitas com um molde de almofada.

A Tabela 3 resume as propriedades absorventes de fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas representantes e as almofadas foram feitas de fibras e teor metálico de fibra.

Tabela 3. Propriedades de almofadas e fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas.

Amostra	AA	Livre Expansão (g/g)	CRC (g/g)	Tempo de exsudato FIFE (minutos)				Força de Almofad a Úmida	Al/B (ppm)
				T1	T2	T3	T4		
3-4	100%	60	17	18	29	25	24	forte	10700/1700
3-5	50%	50	20	90	70	67	58	3,4 N	7800/1100
3-6	100%	60	17	16	48	59	75	médio	10700/1700
3-7	50%	50	20	180	83	180	200	2,6N	7800/1100

Exemplo 4

Fibras de Celulose Carboximetila

Representativas: Subacetado de Alumínio

Este exemplo descreve o tratamento de fibras de celulose carboximetila com subacetato de alumínio, um agente de ligação cruzada de alumínio preparado imediatamente antes do uso para fornecer fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas. Este exemplo descreve um método para ligação cruzada de fibras de celulose carboxialquila com este agente de ligação cruzada de alumínio.

7,9 gramas de sulfato de alumínio hexadecahidratado foram dissolvidas em 69,3 gramas de água e 7 gramas de carbonato de cálcio foram adicionadas lentamente sob agitação. Após conclusão da evolução de CO_2 , 16 gramas de ácido acético foram adicionadas lentamente sob agitação até que a liberação de CO_2 estivesse completa. A mistura foi agitada e deixada por uma noite para formar uma solução clara sobre um precipitado branco. A camada superior da solução foi coletada por filtração para obter 67 gramas de um líquido claro com um pH de 4,2. No líquido, 86 gramas de etanol foram adicionadas e outras 14 gramas de água foram adicionadas. A solução final (MA) tinha um pH de 5,25. 16,5 gramas da solução MA foram misturadas com 15 gramas de uma solução de etanol/água (6/4 em peso) em um frasco de borrifar e a solução foi pulverizada igualmente em 27 gramas de fibras de celulose carboximetila de fibra de algodão nunca secas com DS de 0,95 em um saco plástico (OD peso de CMS é de 10 gramas). As fibras de celulose carboximetila com a solução MA foram misturadas a mão por meia hora e em seguidas secas em uma bandeja de alumínio a 66°C por uma hora. As fibras do produto secas tinham 4000 ppm de alumínio e nenhum boro detectável.

A solução MA tinha 1800 ppm de alumínio e nenhum boro e um espectro de IR diferente do acetato de alumínio estabilizado com ácido bórico ou acetato de alumínio básico.

5

Exemplo 5

Fibras de Celulose Carboxialquila de Ligações Cruzadas Representativas: Monoacetato de Alumínio.

Este exemplo descreve o tratamento de fibras de celulose carboximetila com subacetato de alumínio, um agente de ligação cruzada de alumínio preparado imediatamente antes do uso para fornecer fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas. Este exemplo descreve um método para ligação cruzada de fibras de celulose carboxialquila com este agente de ligação cruzada de alumínio.

15

Solução, Reagente e Preparações de Misturas

A solução de acetato de alumínio usada neste processo foi preparada por modificação do processo descrito na Farmacopéia dos Estados Unidos (26 p 93) para solução tópica de subacetato de alumínio, descrita como diacetato, $\text{Al}(\text{O}_2\text{CCH}_3)_2\text{OH}$. Por outro lado, a solução descrita aqui é para uma solução descrita como o monoacetato, $\text{Al}(\text{O}_2\text{CCH}_3)(\text{OH})_2$. A solução de acetato de alumínio foi preparada como a seguir: Sulfato de alumínio octadecahidratado (790 g) é dissolvido em água fria (560 g, 1-10°C). Carbonato de cálcio (244 g) é adicionado em partes com mistura até uma mistura rígida ser formada. A mistura é destilada com 113g de água fria e qualquer remanescente de CaCO_3 é adicionado. Ácido acético glacial (256 mL) é adicionado sob agitação. A mistura é mantida fria por 1-2 horas e em seguida filtrada sob vácuo para gerar aproximadamente 820 g de solução ($d=1,0996$ g/mL a 20°C). A concentração de acetato de alumínio, dibásico na solução é 23,4% (p/p). Outras soluções de concentrações menores podem ser produzidas a partir desta solução por

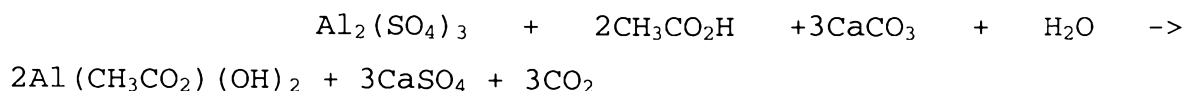
20

25

30

diluição serial peso/peso. A solução de sal é instável para aquecimento e deve ser mantida fria. Os melhores resultados são obtidos se a solução for usada dentro de 4 horas.

O seguinte é a reação química balanceada para a química básica envolvida na produção da solução de acetato de alumínio:



A reação química acima é somente ilustrativa, uma vez que a fórmula usa mais do que três vezes a quantidade equivalente de ácido acético requerida para a estequiometria dada. Reagentes feitos da solução de acetato de alumínio são produzidas como a seguir: Reagente 1: Acetato de alumínio concentrado (23,4% p/p), a solução dibásica (226 g) é diluída com metanol (620 g) e álcool desnaturado (250 g) para gerar um reagente contendo 4,8% em acetato de alumínio dibásico.

Reagente 2: Acetato de alumínio diluído (14% p/p), a solução dibásica (247 g) é diluída com metanol (832 g) e álcool desnaturado (325 g) para gerar um reagente contendo 2,5% em acetato de alumínio dibásico.

Misturas de fibras de celulose carboximetila e sais de alumínio são produzidas como a seguir:

Exemplo 5A: Três amostras de fibras de celulose carboximetila preparadas de pasta NKS (DS cerca de 0,9-1,0) (disponível de Weyerhaeuser Company) em álcool desnaturado (13 g de fibras e 53 g de álcool) foram tratadas separadamente com 260-320 g de Reagente 1 em um recipiente de tamanho tal que as fibras fossem completamente imersas no reagente. As misturas foram cobertas e deixadas em repouso com agitação ocasional por 1 hora. As amostras foram filtradas com sucção para gerar uma série de amostras com razões de retenção (R) variando de 5,4 e 3, onde $R = (\text{peso úmido total} / (\text{peso seco das fibras}))$. As amostras foram

parcialmente secas em um forno convencional equipado com uma vazão induzida para 10-20 minutos a 66-68°C. As amostras foram em seguida moídas fixadas e retornaram ao forno por outros 60-80 minutos.

5 Exemplo 5B: Três amostras de fibras de
celulose carboximetila em álcool desnaturado, cada uma
contendo 15 g de fibras e 62 g de álcool, são tratadas
separadamente com 280-350 g de Reagente 2 em um recipiente
de tamanho tal que as fibras estivessem completamente
10 imersas no reagente. As amostras foram estimuladas de
maneira idêntica àquelas no Exemplo 5 A.

Exemplo 6

A Preparação de Fibras de Celulose
Carboximetila de Ligações Cruzadas Representativas de Fibras
15 de Celulose de Ligações Cruzadas

Neste exemplo, a preparação de fibras de
celulose carboximetila de ligações cruzadas representativas
da invenção foram preparadas por cruzamento de ligações de
celulose carboximetila de celulose de ligações cruzadas.

20 Os seguintes exemplos descrevem o uso da
pasta de ligações cruzadas como um material de partida para
fabricar celulose carboxialquila (por exemplo, CMC) que é em
seguida submetida a ligação cruzada (ligações cruzadas não
permanentes) para fornecer celulose carboxialquila
25 superabsorvente. A pasta de ligações cruzadas útil na
produção de celulose carboxialquila superabsorvente é
submetida a ligação cruzada com um agente de ligação cruzada
que são estáveis as condições alcalinas de reação de
carboxialquilação. Agentes apropriados de cruzamento de
30 ligação incluem aqueles que formam ligações cruzadas de
éteres. Agentes de ligação cruzada representativos que
formam ligações cruzadas de éter incluem 1,3-dicloro-2-
propanol (DCP), divinil sulfona (DVS), glicerol diglicídio,

1,4-butanodiol diglicídeo e poli(etilenoglicol éter diglicídio) (PEGDE).

Exemplo 6A: Preparação de Celulose Carboximetila de Ligação Cruzada de Celulose de Ligação Cruzada de 1,3-Dicloro-2-propanol

Neste exemplo, a preparação de celulose carboximetila de ligação cruzada a partir de celulose carboximetila preparada de pasta de ligação cruzada (pasta de ligação cruzada de 1,3-dicloro-2-propanol) é descrito.

Neste método, celulose carboximetila preparada de pasta de cruzamento de ligação é submetida a cruzamento de ligação com acetato de alumínio.

10 gramas de CMC seca ao ar (DS 0,95) de pasta de cruzamento de ligação nunca seca (pasta de cruzamento de ligação de 1,3-dicloro-2-propanol, Amostra 1-1 no Exemplo 1) foi imerso em 100 gramas de solução de etanol/água 75/25 com 3% de acetato de alumínio (dibásico, estabilizado com ácido bórico) por 50 minutos. A mistura foi filtrada até um peso de 40 gramas. As amostras úmidas foram então secas em forno a 76°C por 50 minutos (Amostra 6A-1).

O mesmo procedimento foi seguido para uma CMC de DS baixo (DS 0,8) a partir de um procedimento de baixa consistência (Amostra 6A-2) e uma amostra de CMC de DS baixo (DS 0,6) a partir de um procedimento de alta consistência (misturador Quantum) (Amostra 6A-3) (ambos CMCs controle são pasta de Prince Albert nunca secas (disponíveis de Weyerhaeuser Company) sem pré-cruzamento de ligações).

Tabela 4 resume as propriedades absorventes e conteúdos de metal dos produtos celulosos carboxialquila de ligações cruzadas.

Tabela 4. Propriedades de fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas.

Amostra	Livre Expansão (g/g)	CRC (g/g)	AUL (g/g)	Al (ppm)	B (ppm)
6A-1	58	29	40	--	--
6A-2	46	26	29	--	--
6A-3	52	17	32	11350	1570

Exemplo 6B: Preparação de Celulose Carboximetila de Ligação Cruzada a partir de Pasta de Ligação Cruzada de Glicerol Diglicídio

5 Neste exemplo, a preparação de celulose carboximetila de ligação cruzada a partir de celulose carboximetila preparada de pasta de ligação cruzada (pasta de ligação glicerol diglicídio) é descrito. Neste método, celulose carboximetila preparada de pasta de ligação cruzada
10 é submetida a ligação cruzada com acetato de alumínio.

 15 gramas de CMC seca ao ar (DS 0,95) de pasta de ligação cruzada nunca seca (pasta de ligação cruzada de glicerol diglicídio, Amostra 1-2 no Exemplo 1) foi imerso em 330 gramas de solução de etanol/água 50/50 com
15 1,5% de acetato de alumínio (dibásico, estabilizado com ácido bórico) por 50 minutos. A mistura foi filtrada até um peso de 60 gramas. A amostra úmida foi então seca a 76°C por 50 minutos (Amostra 6B-1, pH 6,1). O mesmo procedimento foi aplicado a CMC com mistura de ajuste de pH (usando NaOH)
20 para fornecer a Amostra 6B-2 (pH 6,9) e Amostra 6B-3 (pH 7,7).

 Tabela 5 resume as propriedades absorventes e conteúdos de metal dos produtos celulosos carboxialquila de ligações cruzadas.

25 Tabela 5. Propriedades de fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas

Amostra	Livre Expansão (g/g)	CRC (g/g)
6B-1	54	12
6B-2	54	13
6B-3	49	22

Exemplo 7

A Preparação de Fibras de Celulose Carboximetila de Ligações Cruzadas Representativas de Fibras de Celulose Carboximetila A ligação cruzada com 1,3-dicloro-2-propanol durante a carboxialquilação e Ligação Cruzada com Cloreto de Alumínio Pós-carboxialquilação.

Este exemplo descreve a preparação de fibras de celulose carboximetila de ligação cruzada representativa da invenção que são preparadas por dois estágios de ligação cruzada: (1) formação de ligação cruzada permanente usando 1,3-dicloropropanol durante carboxialquilação e (2) formação de ligação cruzada não permanente usando cloreto de alumínio pós-carboxialquilação.

Este exemplo compara as propriedades absorventes de duas fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas representativas da invenção: (1) fibras de celulose carboxialquila de ligação cruzada que incluem ligações cruzadas de alumínio não permanentes e (2) fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas que incluem ligações cruzadas não permanentes de alumínio e ligações cruzadas de éter permanentes.

Este exemplo também demonstra o efeito da quantidade de agente de ligação cruzada, grau de pasta de polimerização (DP) e grau de celulose carboxialquila de substituição de grupo carboxila (DS) na capacidade de retenção em centrífuga (CRC).

A primeira pasta foi uma de grau alfa inferior (86-88%), DP inferior (1600-1700 ASTM) pasta de

felpa Kraft denominada NB 416 produzida por Weyerhaeuser Company (Pasta A na Tabela 7).

5 A segunda pasta foi uma de alto grau alfa (95%), alta DP (2600 ASTM) sulfite dissolvendo pasta designada Olympic HV fabricada por Weyerhaeuser Company (Pasta B na Tabela 7).

10 Neste método, a pasta foi carboximetilada com ou sem adição de 1,3-dicloro-2-propanol (DCP), um agente de ligação cruzada que fornece ligações cruzadas permanentes. O agente de ligação cruzada (0, 2 ou 4% em peso baseado na pasta seca em forno) foi adicionada junto com o ácido monocloroacético durante o processo de carboximetilação. Dois níveis de carboximetilação (DS) foram investigados: (1) 0,65-0,75 e (2) 0,95-1,00. Após a reação de carboximetilação
15 estar completa, a mistura CMC foi neutralizada com ácido acético e em seguida lavada com misturas de etanol/água até remoção do sal. O CMC foi lavado com 100% de etanol e filtrado até uma consistência de cerca de 20%. O CMC lavado foi então submetido à ligação cruzada (por exemplo, ligação
20 cruzada de superfície com uma quantidade de cloreto de alumínio (um agente de ligação cruzada que fornece ligações cruzadas não permanentes)) em uma mistura de etanol/água. A consistência da mistura foi de cerca de 5% e tipicamente contém

25 60% de etanol e 40% de água. O CMC tratado foi deixado embebedar com o cloreto de alumínio por cerca de 1 hora e filtrado.

30 O produto de celulose carboximetila de ligação cruzada foi seca em um forno a ar a cerca de 65°C até que parcialmente seco e em seguida removido e tratado em um misturador fixo para minimizar entroncamento. Em geral, o misturador fixo tem um eixo giratório movido a motor centrado em uma tremonha cônica. Há pinos anexados perpendicularmente ao eixo próximo à borda da tremonha, ao

lado de onde o material sendo moído existe. Como o material é alimentado na tremonha, este cai nos pinos rotativos onde é parcialmente fibrilado antes de cair na caixa coletora sob o misturador. A celulose carboximetila de ligação cruzada
5 foi então retornada ao forno até completar a secagem.

Uma vez seco, a celulose carboximetila de ligação cruzada pode ser opcionalmente aquecida tratada a temperaturas mais altas para aumentar a quantidade de ligações cruzadas.

10 A capacidade absorvente (CRC) geralmente diminui com níveis aumentados de ligações cruzadas permanentes e tratamento com cloreto de alumínio. Como os níveis permanentes de ligações cruzadas estavam aumentados, menos tratamento com cloreto de alumínio foi necessário para
15 atingir dado CRC.

Com a Pasta A, a quantidade de CRC perdida, uma vez que o nível de ligações cruzadas está aumentado, é mínima. Um nível de ligações cruzadas permanentes de 4% parece melhor para a Pasta A. Um CRC diminui mais
20 rapidamente com ligações cruzadas permanentes aumentadas para a Pasta B; um nível de ligações cruzadas permanentes de 2% parece melhor. CRC diminui com DS. Os valores de CRD são geralmente abaixo de 20g/g Pasta A a 0,75 DS. Os valores de CRC para a Pasta B também são menores a 0,75 DS do que a
25 0,95 DS, mas permanecem acima de 20 g/g para níveis mais baixos de cloreto de alumínio.

Em níveis baixos de ligações cruzadas permanentes e/ou DS, a Pasta B (maior DP e pasta alfa) tem maiores níveis de capacidade do que a Pasta A (menor DP e pasta alfa). Em níveis mais altos de ligações cruzadas
30 permanentes e alto DS, a Pasta A tende a ter maior capacidade.

O composto e propriedades absorventes (CRC) das fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas representativas da invenção estão resumidas na Tabela 7.

Os seguintes exemplos descrevem a preparação de fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas representativas da invenção.

Exemplo 7A: Adição de Agente de Ligação Cruzada Permanente durante a Preparação de Celulose Carboximetila a partir de Pasta Kraft Nunca Seca.

Este exemplo descreve a preparação de fibras de celulose carboximetila através da formação de ligações cruzadas usando 1,3-dicloropropanol durante a carboxialquilação. A pasta kraft nunca seca (200,0 g seca em forno NB416) foi misturada com isopropanol (11,36 L) sob ambiente de nitrogênio a cerca de 20-22°C por 30 min. Uma solução de hidróxido de sódio (167,25 g em água com um peso total de 620,15g) foi adicionado gotejando por 30 minutos e a reação foi deixada sob agitação por 1 h. Uma solução de ácido monocloracético (181,50 g) e 1,3-dicloro-2-propanol (8,0 g) em isopropanol (445 ml) foi adicionada gotejando à pasta em agitação por 30 min enquanto a temperatura da reação foi aumentada para 55°C. A reação foi misturada por 3 horas e em seguida filtrada, o produto filtrado foi colocado em 12 L de solução de metanol/água 70/30 e neutralizado com ácido acético. A mistura resultante foi coletada por filtração, lavada uma vez com 12 L de soluções etanol/água 70/30, 80/20 e 90/10 e em seguida finalmente com 100% de metanol ou etanol para fornecer o produto de celulose carboximetila de ligações cruzadas (Amostra 7A).

Exemplo 7B: Preparação de Celulose Carboximetila de Pasta Kraft Nunca Seca.

Este exemplo descreve a preparação de celulose carboximetila de ligação cruzada representativa da invenção que são preparadas por formação não permanente de

ligações cruzadas usando cloreto de alumínio pós-carboxialquilação.

5 Uma solução de cloreto de alumínio foi preparada por combinação de 143,9 g de 100% de álcool desnaturado, 131,93 gramas de água e 0,408 g de cloreto de alumínio hexaidratado. A esta solução foram adicionadas 69,00 g de etanol úmido (21,74% de sólidos) carboximetilcelulose (preparada como descrito no Exemplo 1). Com base nestas proporções, o cloreto de alumínio ativo
10 aplicado a fibra de CMC foi de 1,5% e a razão do etanol para foi de 60% a 40%. A mistura de fibra CMC e a solução de agente de ligação cruzada foram misturadas e em seguidas deixadas em repouso a temperatura ambiente por 1 hora. Após descanso, a mistura foi filtrada até um peso de 60,59 g e
15 seca em forno a 68°C. A meio caminho da secagem a amostra foi espalhada para minimizar aglomeração e em seguida retornou ao forno até secar a fornecer fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas (Amostra 7B).

Exemplo 7C: Adição de Agente de Ligação
20 Cruzada Permanente durante a Preparação de Celulose Carboximetila a partir de Pasta Kraft Nunca Seca.

Este exemplo descreve a preparação de fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas representativas da invenção que são preparadas por
25 cruzamento de ligação em dois estágios: (1) formação de ligação cruzada permanente usando 1,3-dicloropropanol durante carboxialquilação e (2) formação de ligação cruzada não permanente usando cloreto de alumínio pós-carboxialquilação.

30 Uma solução de cloreto de alumínio foi preparada por combinação de 150,08 g de álcool desnaturado 100%, 131,93 gramas de água e 0,489 g de cloreto de alumínio hexaidratado. A esta solução foram adicionadas 62,81 g de etanol úmido (23,88% em sólidos) carboximetilcelulose

(Amostra 7A, preparada como descrita no Exemplo 7A). Com base nestas proporções, o cloreto de alumínio aplicado à fibra CMC foi de 1,8% e a proporção de etanol foi de 60% para 40%. A mistura de fibra CMC e a solução de agente de
 5 ligação cruzada foram misturadas e em seguidas deixadas em repouso a temperatura ambiente por 1 hora. Após o repouso a mistura foi filtrada até um peso de 58,03 g e em seguida seca em forno a 86°C. A meio caminho da secagem a amostra foi espalhada ara minimizar a aglomeração e em seguida
 10 retornada ao forno até secar para fornecer fibra de celulose carboximetila de ligação cruzada da invenção (Amostra 7C).

A Tabela 6 resume as propriedades absorventes (CRC) das fibras de celulose carboxialquila de ligações cruzadas representativas.

15 Tabela 6. Capacidades de retenção de centrífuga para fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas representativas.

Amostra	CRC (g/g)
7B	29,0
7C	21.9

20 Tabela 7. Composição de celulose carboximetila de ligações cruzadas e capacidade de retenção de centrífuga.

Amostra	AlCl ₃ (%peso de CMC)	Pasta	CMC DS	DCP (%peso de CMC)	CRC (g/g)
7-1	1,5%	A	0,95	0%	29,0
7-2	2,8%	A	0,95	0%	18,0
7-3	5,0%	A	0,95	0%	12,0
7-4	0,8%	A	1,01	2%	31,0
7-5	1,5%	A	1,01	2%	26,1

7-6	2,5%	A	1,01	2%	21,2
7-7	0,5%	A	1,00	4%	30,4
7-8	1,0%	A	1,00	4%	27,3
7-9	1,8%	A	1,00	4%	21,9
7-10	1,0%	B	0,99	0%	23,0
7-11	2,0%	B	0,99	0%	36,5
7-12	4,0%	B	0,99	0%	24,1
7-13	0,5%	B	0,98	2%	36,6
7-14	1,3%	B	0,98	2%	24,7
7-15	2,0%	B	0,98	2%	18,4
7-16	0,4%	B	0,99	4%	19,2
7-17	0,8%	B	0,99	4%	19,9
7-18	1,5%	B	0,99	4%	16,5
7-19	1,0%	A	0,72	0%	20,3
7-20	2,0%	A	0,72	0%	16,7
7-21	4,0%	A	0,72	0%	11,6
7-22	0,5%	A	0,68	2%	17,9
7-23	1,3%	A	0,68	2%	16,1
7-24	2,0%	A	0,68	2%	14,4
7-25	0,4%	A	0,71	4%	14,2
7-26	0,8%	A	0,71	4%	13,2
7-27	1,5%	A	0,71	4%	12,3
7-28	0,8%	B	0,68	0%	37,5
7-29	1,8%	B	0,68	0%	31,2
7-30	3,8%	B	0,68	0%	17,3
7-31	0,5%	B	0,69	2%	22,3
7-32	1,0%	B	0,69	2%	20,2
7-33	1,5%	B	0,69	2%	18,7
7-34	0,3%	B	-	4%	14,6
7-35	0,6%	B	-	4%	14,0
7-36	1,2%	B	-	4%	13,0

Exemplo 8

A pasta de madeira Olympic HV (200 g na base seca em forno) foi misturada com isopropanol (113,6 L) sob ambiente de nitrogênio a cerca de 20-22°C por 30 min. Uma
5 solução de hidróxido de sódio e água foi adicionada gotejando por 30 minutos e a reação foi deixada em agitação por 1 hora. A quantidade de hidróxido de sódio foi ajustada dependendo da quantidade de ácido monocloroacético e DCP que foram usados com o objetivo de fornecer hidróxido de sódio
10 suficiente para reagir com todos os grupos funcionais carboxila e halogênios. A quantidade de água foi ajustada para manter água constante para proporção de celulose. As quantidades de DCP, hidróxido de sódio, MCAA, agentes de ligação cruzada e água são resumidos na Tabela 8.

15 Uma solução de ácido monocloroacético e DCP em isopropanol (Proporção de IPA a MCAA = 1,91 g/g) foi adicionada sob gotejamento à pasta sob agitação por 30 min enquanto que a temperatura de reação foi aumentada para 55°C. A reação foi misturada por 3 horas e em seguida
20 filtrada, o produto filtrado foi colocado em 12 L de solução de metanol/água 70/30 e neutralizado para pH entre 6,8 e 7,0 com ácido acético. A mistura resultante foi coletada por filtração, lavada uma vez com 12 L de soluções etanol/água 70/30, 80/20 e 90/10 e em seguida finalmente com 100% de
25 metanol ou etanol para deixada para secar ao ar para fornecer uma massa de pasta de madeira carboximetila de ligações cruzadas.

Exemplos 8-1 a 8-3:

30 A fibra de celulose carboxialquila nunca seca foi adicionada a uma solução (Fórmula 25) contendo a quantidade desejada de agente de ligação cruzada que é preparado como descrito abaixo: A fibra de celulose carboximetila inicial contém uma quantidade significativa de etanol. Como no caso abaixo, a celulose carboximetila contém

75% de etanol e 25% de CMC em peso. A fórmula conta para etanol já associado com a CMC e solventes são ajustadas para que a mistura de reação final contenha 30-33% de etanol, 48-51% de metanol e 11-14% de água. Os outros ingredientes

5 também são ajustados para gerar uma concentração final de reação de 3,4-3,6% de CMC; 2,1-2,2% de acetato de alumínio, dibásico; 0,012-0,0132% de sulfato de alumínio; 0,023-0,024% de glutaraldeído e 0,061-0,063% de glioxal. A fibra de celulose carboximetila é adicionada a um reator grande e uma

10 solução pré-misturada contendo todos os outros ingredientes são adicionados. A mistura de reação é agitada ocasionalmente por uma (1) hora e filtrada para obter uma massa úmida pesando 1200-1400 g. O material é seco a 68°C até o peso ser de 600-700g, em seguida espalhada e retorna

15 para secagem até que a massa seja de 330-350g, ou até nenhum álcool ser detectado.

Exemplo 8-4:

A fibra de celulose caboxialquila nunca seca foi adicionada a uma solução contendo a quantidade desejada

20 de cloreto de alumínio dissolvido em uma mistura de solvente 60/40 peso/peso de álcool/água para formar uma mistura contendo uma consistência de 4,35% (peso base). A mistura de fibra de celulose carboxialquila, misturada com ligação cruzada de superfície e em seguida deixada em repouso a

25 temperatura ambiente por 1 hora. Após descanso, a mistura foi filtrada até uma proporção de peso úmido para peso seco de aproximadamente 4 para 1 e em seguida seca em forno a 68°C. A meio caminho da secagem a amostra foi moída para minimizar aglomeração e em seguida retornou ao forno até

30 secar para fornecer fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas

Tabela 8. Composição de celulose carboximetila de ligação cruzada representativa e capacidade de saturação de almofada e tempo de absorção FIFE.

Amostra	Composição CMC				Ligação Cruzada de Superfície	Parâmetro de Almofada		Capac. Sat. (g/g)	Tempo de Absorção FIFE (sec)		
	DCP	NaOH	H ₂ O	MCAA		Peso Base	Densidade		1º Exsudato	2º Exsudato	3º Exsudato
8-1	0	162,3	452,9	181,5	Formula 25	500	0,22	18,9	11,0	16,0	14,0
8-2	4	164,8	452,9	181,5	Formula 25	489	0,15	16,1	13,8	48,8	94,0
8-3	4	164,8	452,9	181,5	Formula 25	509	0,18	16,1	14,0	143,7	593,0
8-4	4	164,8	452,9	181,5	0.5% AlCl ₃	507	0,19	23,0	536,8	848,3	

Exemplo 9

Composto Absorvente Compreendendo Fibras Superabsorventes Tratadas com uma Solução de Etanol/Água

5 Volume de Ligação Cruzada e Carboximetilação:

200,0 g, peso seco em forno de pasta Kraft do norte nunca seca (Madeira Mole Prince Albert, feita de madeiras moles misturadas disponível de Weyerhaeuser Company) foram misturadas com 11,36 L de isopropanol sob ambiente de nitrogênio a cerca de 20-22°C por 30 min. Uma solução de hidróxido de sódio (167,25 NaOH em água com um peso total de 620,15 g) foi em seguida adicionada sob gotejamento por um período de 30 min. A reação resultante foi deixada em agitação por 1 hora.

15 Uma solução de 181,50 g de ácido monocloroacético 8,0 g de 1,3-dicloro-2-propanol em 445 ml de isopropanol foi adicionada sob gotejamento à pasta em agitação por 30 min enquanto que a temperatura de reação foi aumentada para 55°C. A reação foi agitada por 3 horas e em
20 seguida filtrada. O produto filtrado foi colocado em 12L de uma solução 70% em peso de metanol/30% de peso em água e neutralizado com ácido acético. A mistura resultante foi coletada por filtração, lavada uma vez com 12 L de soluções etanol/água 70/30, 80/20 e 90/10 e em seguida finalmente com
25 100% de metanol (ou etanol de forma alternativa) para fornecer o produto de celulose carboximetila de ligações cruzadas.

Ligações Cruzadas na Superfície:

Uma solução de ligação cruzada de superfície foi preparada em duas etapas, primeiro dissolvendo 61,3 gramas de acetato de alumínio (básico, estabilizado com ácido bórico) e 0,70 gramas de acetato de alumínio octadecahidratado em 348,6 gramas de água em seguida diluindo 586,7 gramas de etanol desnaturado e 1387,1 gramas de metanol. A mistura foi ainda tratada com 1,33 gramas de glutaraldeído:água 1:1 (p%/p%) e 4,35 gramas de 40% de glioxal (p%/p%) em água. A esta solução foram adicionadas 69,00 g de felpa de carboximetilcelulose (CMC) umedecida em etanol (21,74% em sólidos) (preparada como descrita acima neste Exemplo). Com base nestas proporções, os componentes de ligação cruzada ativos aplicados a fibra CMC foram de 1,5% e a proporção de etanol para água foi de aproximadamente 60% para 40% em peso. Deve ser entendido que o teor ótimo de álcool depende da fibra superabsorvente. Por exemplo, se a fibra tem um grau maior de ligação cruzada, menos álcool será necessário e vice e versa.

A mistura de fibra CMC e solução de agente de ligação cruzada foram misturadas com uma espátula de metal por 10-20 segundos e em seguida deixada a temperatura ambiente por 1 hora. Em seguida, a mistura foi filtrada até um peso de 60,59 g e seca em forno a 68°C. Aproximadamente na metade do caminho para secagem, a amostra foi espalhada (descrita acima) para minimizar aglomeração e em seguida retornou ao forno para secar até cerca de 88-92% de sólidos para fornecer massa e fibra de celulose carboximetila de ligação cruzada.

Via A úmido e Tratamento com Agente de
30 Ligação Cruzada:

Um frasco Erlenmeyer de 3 Litros foi carregado com uma mistura de 33,0 gramas de carboximetilcelulose de ligação cruzada em massa fibrosa umedecida com 123,3 gramas de etanol desnaturado (como

descrito acima neste Exemplo, contendo 21,1% em peso de sólidos). A fibra úmida foi diluída com 923 gramas de etanol desnaturado e 680 gramas de água deionizada para fornecer uma mistura contendo 1,5% em peso de sólidos totais. A
5 mistura foi então misturada a mão e adicionada a um molde de folha de 20,3cm x 20,3 cm equipada com agitador de ar dirigido para o centro do molde. O molde era uma folha TAPPI padrão contendo dimensões de 8 polegadas por 8 polegadas (20,3 cm x 20,3 cm). É aberta na parte superior para que a
10 mistura possa ser adicionado ao molde. Sua parte inferior é bem fechada em uma tela que somente permite que o solvente passe por ela. No entanto, a separação da fibra e do solvente é controlada por uma válvula que se conecta a uma fonte de vácuo. Após mistura por 1 minuto, o agitador foi
15 rapidamente removido e o dreno foi aberto para formar uma folha composta de fibra de celulose carboximetila.

A folha foi colocada entre duas folhas de papel absorvente (cada absorvente pesando 15,5 gramas, OD) e submergida em um banho de etanol 100% desnaturado por 10
20 minutos tal que o etanol cobrisse completamente a folha e papéis absorvente. Depois da folha e papéis absorventes (114,6 gramas total) serem retirados do excesso de álcool, extraíndo a folha e absorventes por uma fenda fina (22,9 centímetros de comprimento por 0,3 cm de largura) conectado
25 a um vácuo (26,5 polegadas de mercúrio) para gerar peso total de 76,6g. A folha e absorventes e foram retornados para um banho de etanol fresco por 10 minutos, e o processo de troca foi repetido para um total de 3 vezes para atingir um peso de 74,2 gramas da folha úmida total e absorventes. A
30 folha e absorventes trocados foram então impregnados duas vezes ao submergir na solução do agente de ligação cruzada descrita acima neste Exemplo (ou seja, contém sal de alumínio, octadecahidratado, glioxal e glutaraldeído) por 10 minutos tal que a superfície da solução do agente de ligação

cruzada de superfície cubra completamente a folha e absorventes. Depois de a folha e papéis absorventes foram retirados do excesso de agente de ligação cruzada de superfície, extraíndo a folha e absorventes por uma fenda
5 fina (22,9 centímetros de comprimento por 0,3 cm de largura) conectado a um vácuo (26,5 polegadas de mercúrio). A folha e absorventes voltaram para um banho de solução de agente de ligação cruzada de superfície por 10 minutos e o processo de troca foi repetido por um total de 3 minutos. No entanto, na
10 troca final, as folhas impregnadas não foram submetidas a vácuo para atingir o peso somente da folha de 131,6 g. A folha do composto absorvente foi removida dos papéis absorventes e a folha foi seca em forno de ar forçado a 68°C como necessário para 88-92% em sólidos totais.

15

Exemplo 10

Exemplos Comparativos para o Composto Absorvente Tratado do Exemplo 9.

Três amostras foram preparadas e usadas como exemplos comparativos (ou seja, controles) para o composto
20 do Exemplo 9.

Controle 10-1

O Controle 10-1 era um composto absorvente de via úmida de celulose carboximetila preparada exatamente como o Exemplo 9 acima exceto sem usar ambos o volume de
25 agente de ligação cruzada (1,3-dicloro-2-propanol) e o agente de ligação cruzada de superfície (sal de alumínio, glutaraldeído e glioxal).

Controle 10-2

O controle 10-2 é uma folha de pasta de
30 madeira (DOMTAR Papel absorvente de 8 polegadas x 8 polegadas contendo um peso base de 250 +/- 10 g/m², disponível de Domtar Industries).

Controle 10-3

O Controle 10-3 é um composto absorvente contendo 60% de superabsorvente comercial (SXM 9300 disponível de Stockhausen Inc.) e 40% de felpa de pasta de madeira (NB 416, disponível de Weyerhaeuser Company).

5

Controle 10-4

O Controle 10-4 é um composto do Exemplo 9 mas sem a solução de tratamento álcool/água do composto. O composto do Exemplo 9 e os exemplos comparativos (Controle 10-1, 10-2, 10-3 e 10-4) foram em seguida testados para

10 Integridade em Úmido, Altura Vertical de Drenagem e Capacidade de Drenagem Vertical usando o Teste de Integridade em Úmido e Teste de Drenagem Vertical descritos acima. Os resultados podem ser vistos abaixo na Tabela 9.

15

Tabela 9. Testes de Drenagem em Úmido e Integridade Vertical

Amostra	Grau de Integridade a Úmido	Altura de Arrasto Vertical (polegada)	Capacidade de Arrasto Vertical (g/g)
Exemplo 9	5	6,2	15,8
Controle 10-1	0	0	0
Controle 10-2**	N/A	N/A	N/A
Controle 10-3	0	2,5	7,6
Controle 10-4**	N/A	N/A	N/A

20 ** A integridade em úmido desta amostra foi tal que quando o líquido drenou para dentro da amostra o composto se desfez. Portanto, medidas de Integridade em Úmido, Altura Vertical de Drenagem e Capacidade Vertical de Drenagem não puderam ser obtidas.

Pode ser observado que o tratamento do composto absorvente contendo as fibras superabsorventes descritas aqui com uma solução aproximadamente 60% de etanol/40% de água em peso resultou em um composto contendo um drenagem vertical e integridade em úmido geral que é superior aos exemplos comparativos.

Além das amostras descritas acima, várias tentativas foram feitas para folhas via úmida com várias proporções de etanol para água usando a carboximetilcelulose fibrosa obtida do Exemplo 9. Em geral boa formação de folha pode ser obtida usando entre cerca de 50% e 70% em peso de etanol para uma fibra particular. Níveis mais altos de etanol (ou seja, maior do que 70%) tendem a resultar em formação mais fraca porque as fibras tendem a não se dispersarem tão bem. Assim, estas amostras não tiveram uma integridade desejável. Em contraste, folhas contendo níveis mais altos (ou seja, menos do que cerca de 50% em álcool) resultaram em folhas que tendem a ser mais rígidas e duras. Folhas feitas desta forma tendem a não fibrilar muito bem e ao invés tendem a quebrar em camadas ao invés de fibras individuais. Os materiais de ambos os cenários descritos aqui (ou seja, conteúdo alto de álcool ou de água) não foram apropriados para serem testados pelo teste de drenagem vertical devido à falta de integridade ou estrutura capilar.

25

Exemplo 11

Composição Absorvente Compreendendo Fibras Superabsorventes Tratadas com Solução de Material Catiônico/Etanol/Água

Neste exemplo, os compostos absorventes compreendendo fibras de celulose carboximetila de ligações cruzadas de volume/superfície foram preparadas de forma semelhante ao Exemplo 9. As fibras foram formadas em ar em doze folhas de composição via seca com um peso base de 650

gsm, uma densidade de aproximadamente 0,23 g/cc e dimensões de 25,4 cm x 43,1 cm.

Controle 11-1

Metade das folhas do composto (ou seja, seis) foi utilizada para cortar os compostos absorventes das folhas. Dois compostos (cada uma com uma dimensão retangular de 90 mm x 354 mm) foram cortados de cada uma das folhas. Cada composto foi então preparado em 12 fraldas contendo uma folha superior, uma folha posterior e com o composto disposto entre a folha superior e a folha posterior para funcionar como um composto de núcleo absorvente. Este conjunto de fraldas (Código B) foi então testado usando manequins como descrito abaixo.

Exemplo 11-2:

A outra metade de folhas (ou seja, as seis remanescentes) foi tratada na superfície por dispersão de uma solução contendo 5% em peso de KYMENE 577H (um material de polímero catiônico disponível de Hercules, Inc.), 52% em peso de etanol e 43% em peso de água. O composto foi seco até cerca de 90% em peso de sólidos e a solução re-aplicada. Este processo foi continuado até que um nível complementar total de KYMENE de 2% em peso baseado no peso total da folha ser atingido. Foi observado que KYMENE estava substancialmente localizado na parte de superfície do composto, enquanto a parte interior da folha ficou substancialmente livre de KYMENE. O tratamento é chamado de "Tratamento de Melhora a Úmido" e tem a intenção de melhorar a capacidade de drenagem de fluido. Doze compostos absorventes contendo dimensões de 90 mm x 354 mm foram cortados das folhas e em seguida convertidos em fraldas como descrito no Exemplo 11-2 acima. Este conjunto de fraldas (Código D) foi então testado usando manequins como descrito abaixo.

Controle 11-3

Este exemplo comparativo incluiu fraldas que foram semelhantes na construção para o Controle 11-1 e Exemplo 11-2. No entanto, o componente núcleo absorvente das
5 fraldas comparativas consistiram de 41% em peso de partículas comerciais superabsorventes (FAVOR SXM 9300, disponível de Stockhausen, Inc.) e 59% de felpa de pasta de madeira (NB 416, disponível de Wayerhaeuser Company). Este conjunto de fraldas (Código F) foi então testado usando
10 manequins como descrito abaixo.

Avaliação de Três códigos de fraldas foram testados por uma avaliação de fralda em manequim. Carga Média na informação Falha foi obtida a partir do estudo e a Eficiência de Fralda foi calculada usando a proporção de
15 carga média na falha para a capacidade do produto. A capacidade do produto foi medida no produto fralda inteira (não só no núcleo absorvente).

O peso seco de cada fralda foi observado antes do teste. Para cada código de fralda, todos os artigos
20 foram testados na posição sentada com líquido exsudado adicionado usando manequins "femininos". O líquido exsudado (solução de cloreto de sódio aquoso a 0,9% em peso) foi determinado a temperatura ambiente (20°C). Os artigos absorventes foram cada um recebeu exsudado até quatro vezes
25 com 70 ml de líquido exsudado para cada exsudado (com um tempo mantido entre cada exsudado de 15 minutos) até que cada produto vazasse (ou seja, uma vez que o produto comece a vazar, o exsudato era interrompido, mesmo se menos do que 70 ml tivesse sido adicionado. Ainda, nenhum exsudato
30 adicional foi conduzido neste artigo particular uma vez que o artigo vazou). A carga no vazamento foi então anotada para cada produto. Os produtos foram removidos após o vazamento e pesados. A carga média na falha foi determinada pela subtração do peso seco do peso úmido e em seguida

determinando a média para cada código. Além disso, a capacidade do produto foi determinada para cada código usando o Teste CAP SAT descrito acima e a eficiência da fralda foi determinada dividindo a carga média na falha pela capacidade do produto. Os resultados podem ser vistos abaixo na Tabela 10.

Tabela 10. Resultados do Estudo de Fralda em Manequim

Código da Fralda	Exemplo nº	Carga Média na Falha (g)	Eficiência da Fralda
B	Controle 11-1	191,61	43%
D	Exemplo 11-2	255,41	69%
F	Controle 11-3	256,57	61%

10

A partir dos resultados, pode ser observado que sem o tratamento de melhoramento (ou seja, o tratamento com solução de material catiônico/álcool/água), o composto absorvente (Código B) resulta em uma fralda que exibe um pior desempenho do que uma fralda com um composto da presente invenção (Código D) devido à menor eficiência do núcleo absorvente causado por falta de capacidade de drenagem de fluido e integridade. Também pode ser visto que quando o composto absorvente da presente invenção é tratado de acordo com a presente invenção, o composto absorvente (Código D) resulta em uma fralda que tem um desempenho semelhante a uma fralda mais convencional (Código F) e uma eficiência melhorada do núcleo absorvente em relação às fraldas do Código F.

Será notado que detalhes dos exemplos anteriores, dados para propósitos ilustrativos, não são interpretados como limitantes ao escopo desta invenção. Embora somente algumas realizações exemplares desta invenção

25

tenham sido descritas em detalhes acima, os especialistas na técnica irão prontamente notar que muitas modificações são possíveis nos exemplos sem se afastar, de forma material, dos novos ensinamentos e vantagens desta invenção. Por
5 exemplo, as características descritas em relação a um exemplo podem ser incorporadas em qualquer outro exemplo da invenção.

Dessa forma, todas as ditas modificações têm a intenção de serem incluídas no escopo desta invenção, que
10 é definida nas reivindicações a seguir e todas equivalentes a esta. Além disso, é reconhecido que muitas realizações podem ser compreendidas que não atingem todas as vantagens de algumas realizações, particularmente das realizações desejáveis, ainda que a ausência de uma vantagem particular
15 não será interpretada para necessariamente significar que uma realização esteja fora do escopo da invenção. Como várias modificações podem ser feitas nas construções acima sem se afastar do escopo da invenção, é pretendido que todo o assunto contido na descrição acima será interpretada como
20 ilustrativa e não com um senso limitante.

REIVINDICAÇÕES

1. Artigo absorvente caracterizado pelo fato de compreender um composto absorvente;

em que o composto absorvente compreende substancialmente fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas;

em que as fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas têm uma superfície com a aparência da superfície de uma fibra de celulose;

em que as fibras de celulose carboxialquilas insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas compreendem uma pluralidade de primeiras ligações cruzadas de íons metálicos multivalentes dentro da fibra e uma pluralidade de ligações cruzadas secundárias dentro da fibra selecionadas a partir de ligações cruzadas de éteres ou ligações cruzadas de ésteres; e

em que o composto absorvente foi submetido a um tratamento para criar ligações entre fibras.

2. O artigo absorvente, da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ligação entre fibras está presente somente na superfície do composto absorvente.

3. O artigo absorvente, da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o composto absorvente compreende de 90% em peso até 100% em peso das fibras de celulose carboxialquilas substancialmente insolúveis em água, hidrofílicas, não regeneradas.

4. O artigo absorvente, da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as ligações cruzadas de íon metálico multivalente compreendem um ou mais íons metálicos selecionados do grupo que consiste de íons de alumínio, boro,

bismuto, titânio, zircônio, cério e cromo, e misturas dos mesmos.

5. O artigo absorvente, da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as ligações cruzadas secundárias são de 1,3-dicloro-2-propanol.

6. O artigo absorvente, da reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o artigo absorvente exibe uma distância de drenagem de fluido vertical de cerca de 5 polegadas (12,7 cm) como medida pelo Teste de Drenagem Vertical.

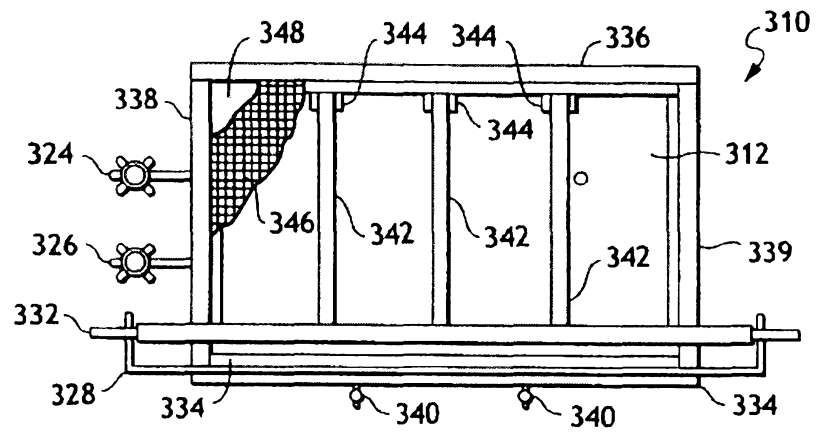


FIG. 1

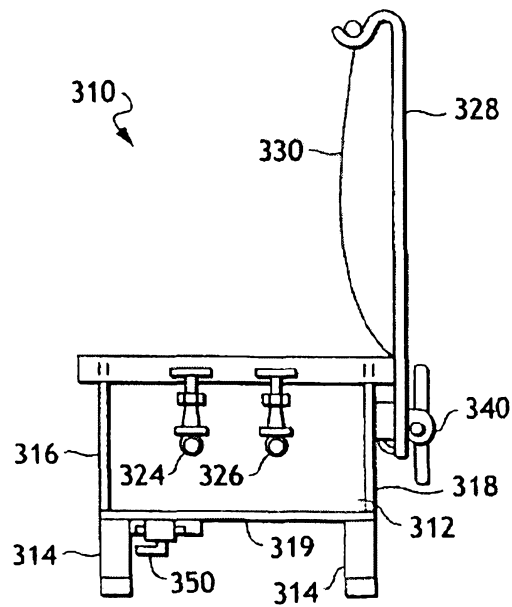


FIG. 2



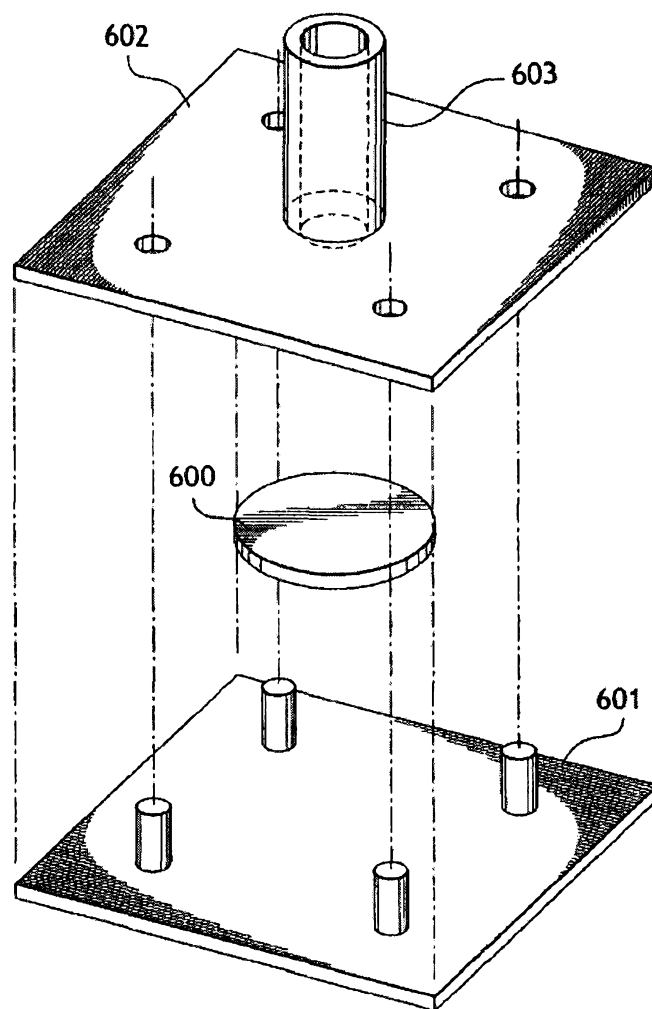


FIG. 4

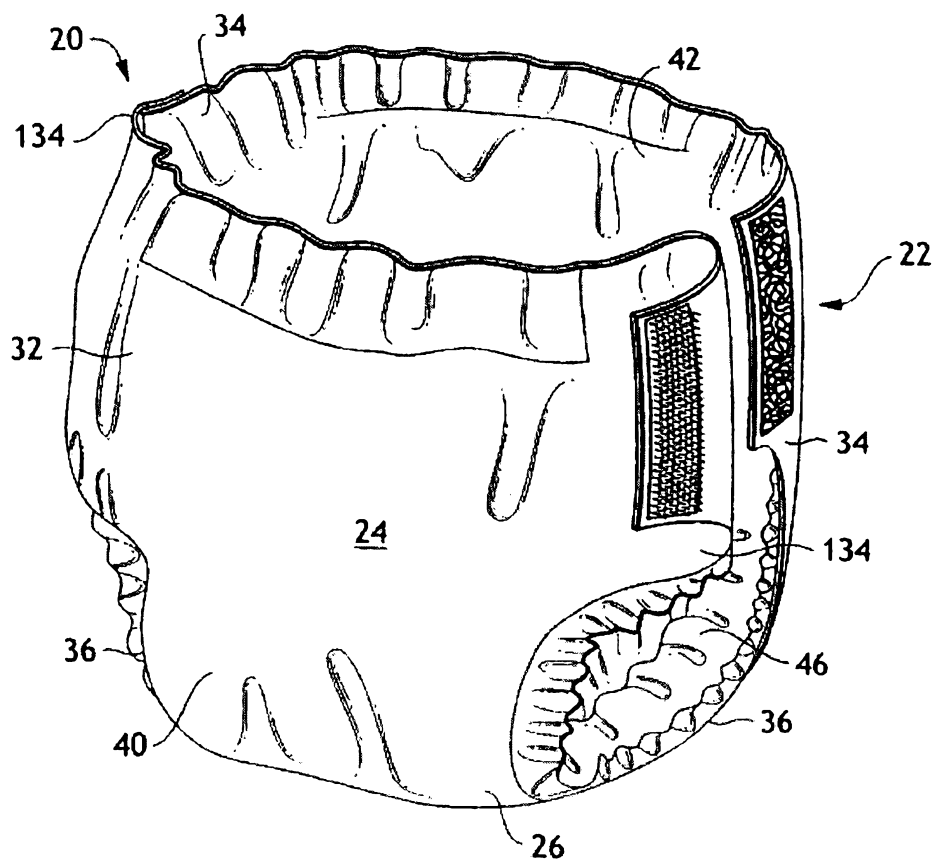


FIG. 5

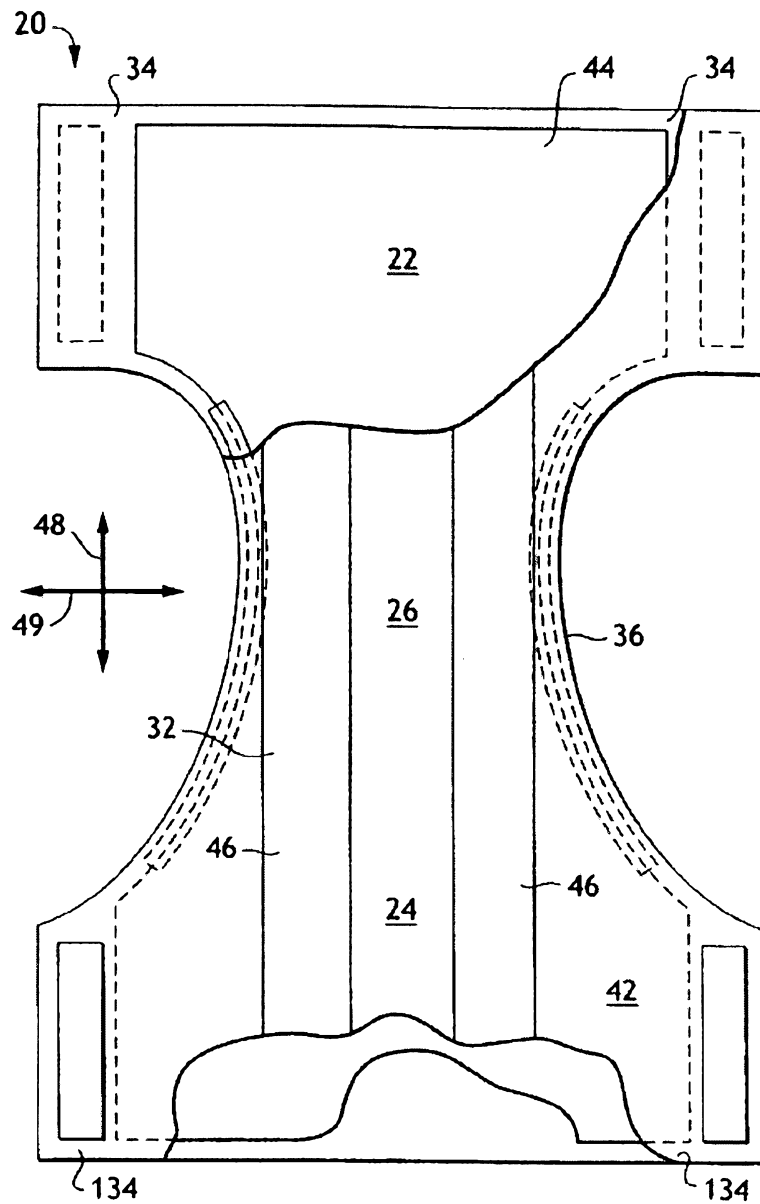


FIG. 6

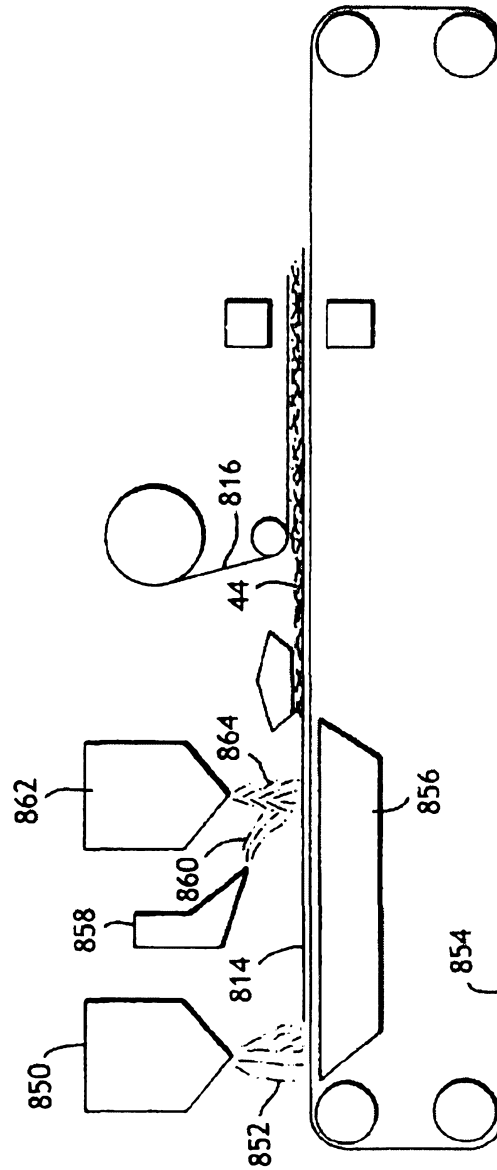


FIG. 7

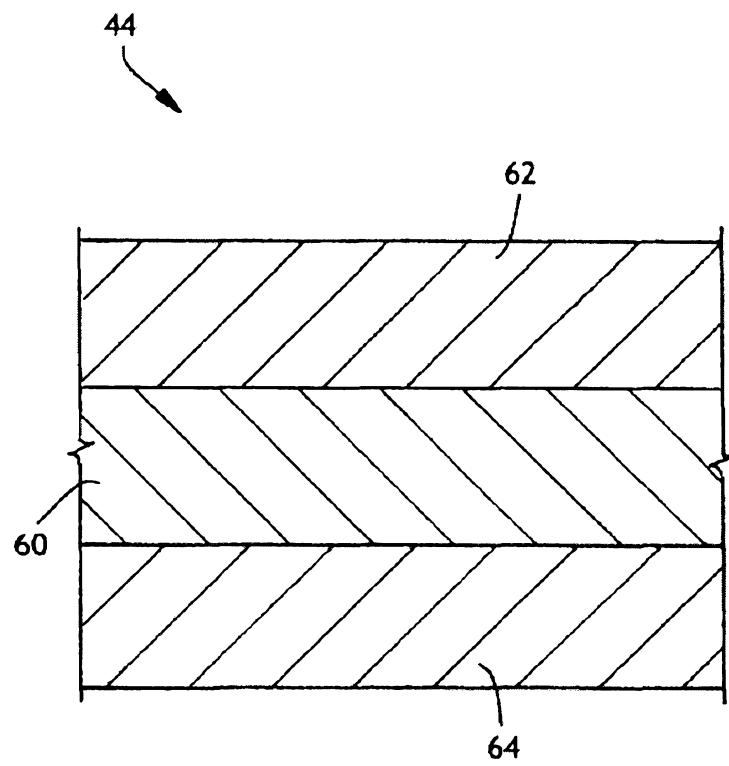


FIG. 8

8/13

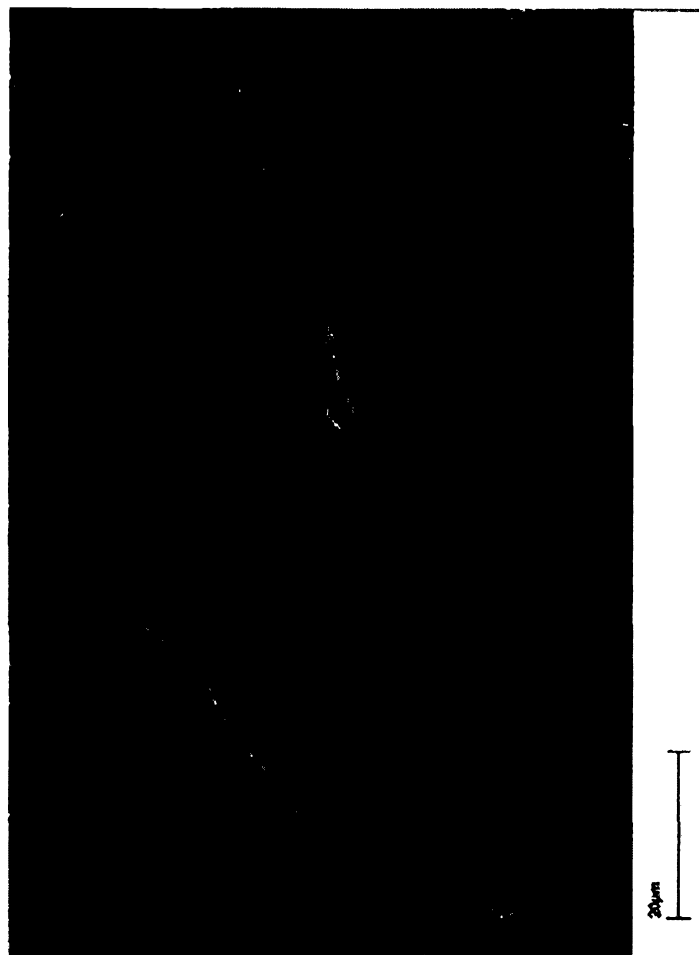


FIG. 9A

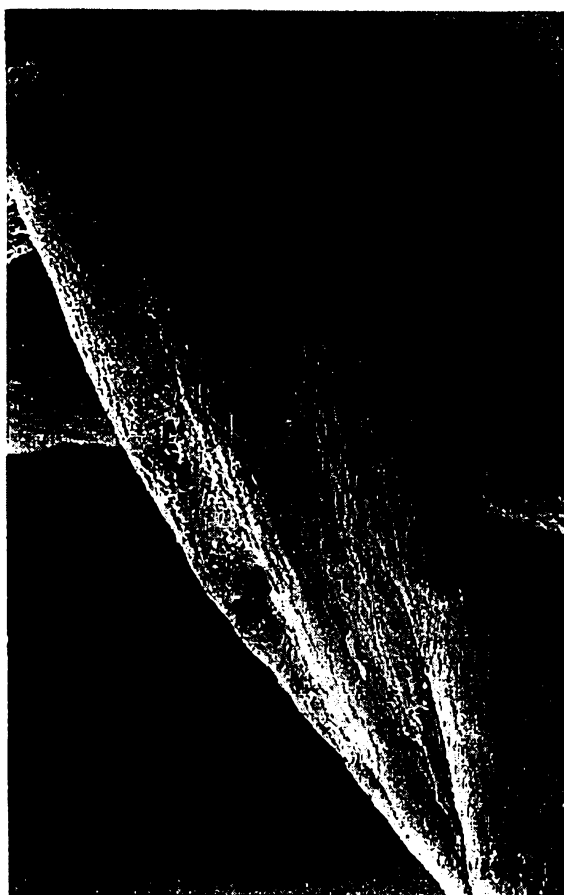


FIG. 9B

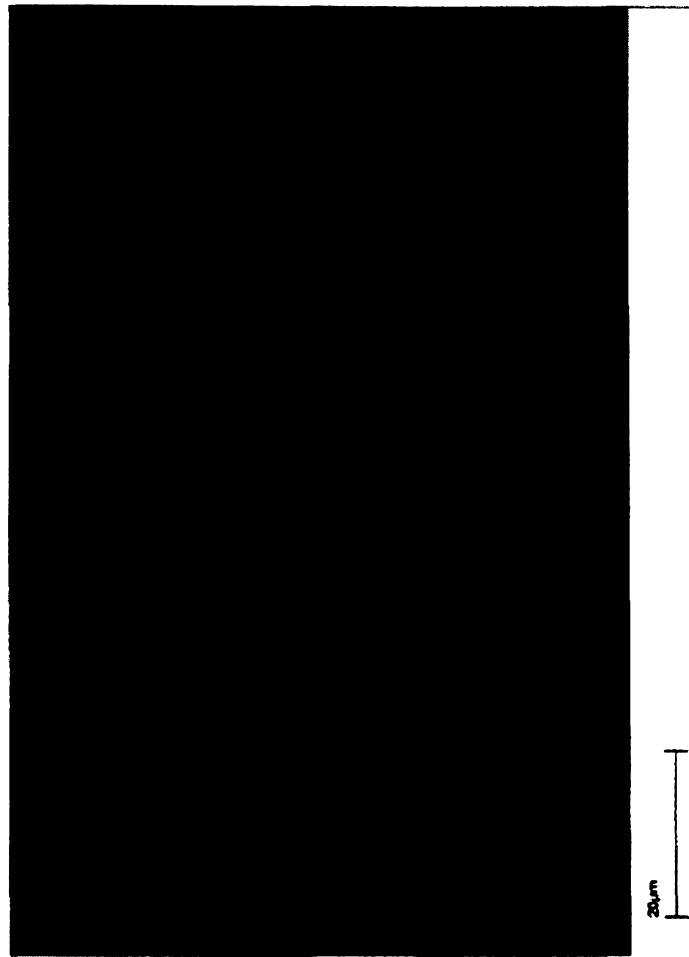


FIG. 9C

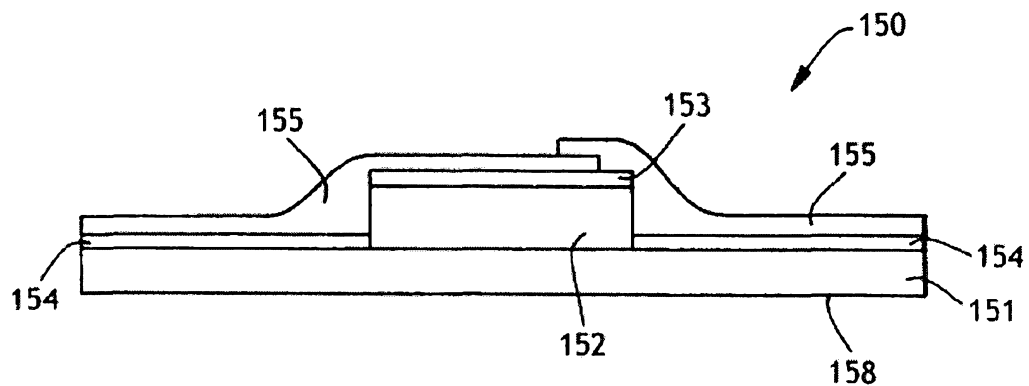


FIG. 10A

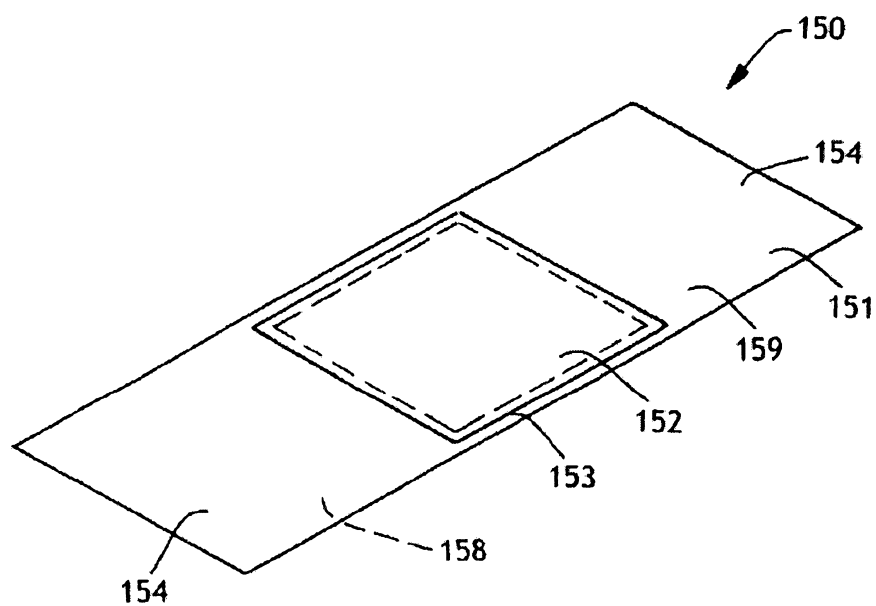


FIG. 10B

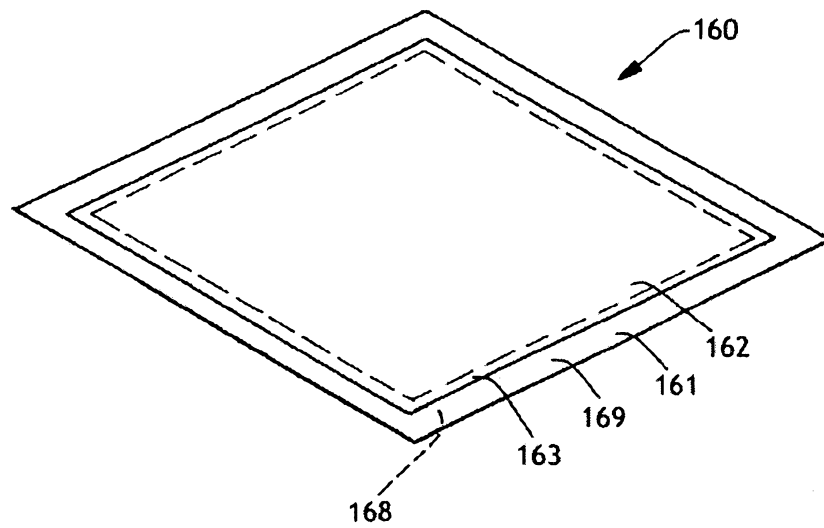


FIG. 11

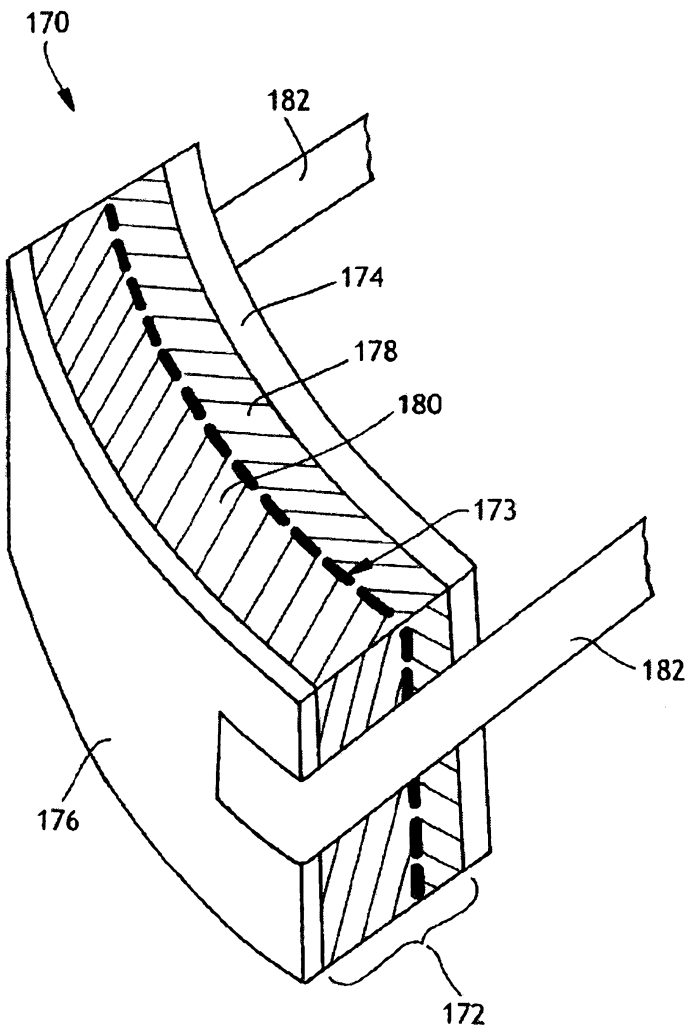


FIG. 12