



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

(21) **PI 0622160-2 A2**



(22) Data de Depósito: 22/12/2006  
(43) Data da Publicação: 27/12/2011  
(RPI 2138)

(51) *Int.Cl.:*  
A61L 15/60  
D01D 5/32  
D01F 8/04  
A61F 13/15

(54) **Título:** FIBRA SUPERABSORVENTE DE DOIS COMPONENTES

(73) **Titular(es):** SCA Hygiene Products AB

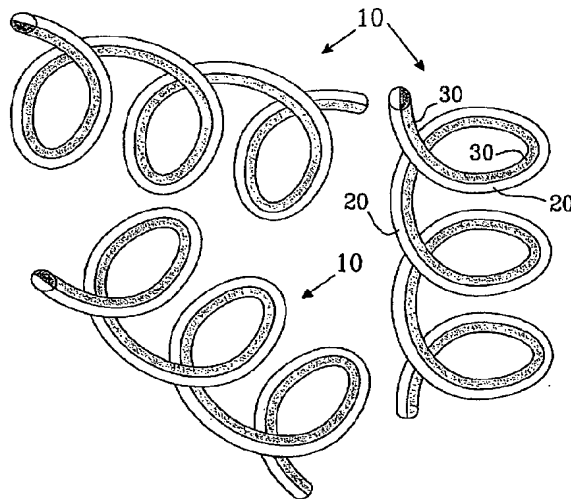
(72) **Inventor(es):** Hansson, Charlotta

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2006001499 de 22/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/079059 de 03/07/2008

(57) **Resumo:** FIBRA SUPERABSORVENTE DE DOIS COMPONENTES. A presente invenção se refere a uma fibra superabsorvente multicomponente, dita fibra compreendendo um primeiro material superabsorvente e um segundo material superabsorvente. Em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente, o primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente são localizados lado a lado na direção transversal (C) da fibra superabsorvente. Os primeiro e segundo materiais superabsorventes são selecionados, para que em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente, de modo que a fibra superabsorvente (10) se torna espiralada após contato com líquido. A invenção também se refere a um método para reduzir o bloqueio de gel em uma fibra superabsorvente.



**"FIBRA SUPERABSORVENTE DE DOIS COMPONENTES"**Campo Técnico

A presente invenção se refere a fibras super-  
5 absorventes para uso em artigos absorventes. As fibras são  
projetadas de modo a que após contato com líquido propor-  
cionem uma estrutura aberta que reduz o bloqueio de gel.

Antecedentes da Invenção

10 É conhecido o uso de materiais superabsorventes  
(normalmente, polímeros superabsorventes, SAP) em produtos  
absorventes descartáveis, tais como, fraldas, protetores de  
incontinência, toalhas higiênicas, forros de calças e  
artigos similares, para absorção, por exemplo, de urina,  
15 fluidos de menstruação ou líquidos de fezes, etc. Os  
materiais superabsorventes podem absorver líquido em  
quantidades que são, normalmente, diversas vezes a massa  
dos próprios polímeros. Os polímeros superabsorventes,  
algumas vezes, são chamados de hidrogéis ou géis.

20 Após absorverem líquido, os materiais  
superabsorventes tendem a se expandir. No entanto, isso  
pode levar a um fenômeno conhecido como "bloqueio de gel",  
em que a parte do material superabsorvente que primeiro faz  
contato com o líquido se expande e evita que o líquido  
25 penetre posteriormente dentro do restante do material  
superabsorvente. O bloqueio de gel, particularmente, é um  
problema para os artigos absorventes que contêm  
concentrações relativamente altas de material  
superabsorvente e que são designados para absorver  
30 quantidades de líquidos relativamente grandes.

Têm sido feitas diversas tentativas para eliminar  
ou superar o problema do bloqueio de gel. Algumas  
estratégias incluem a adaptação da composição química,  
distribuição ou concentração do próprio material

superabsorvente, mistura de outros materiais absorventes com o material superabsorvente ou inclusão de camadas adicionais de material no artigo absorvente, que irão funcionar como reservatório. Exemplos de tais materiais podem ser encontrados nos documentos de patentes EP 0 343 941, EP 1 594 557, JP 2005/113135 e WO 2004/093931.

A Patente U.S. No. 6.342.298 descreve fibras superabsorventes multicomponentes que compreendem pelo menos uma resina acídica absorvente de água e pelo menos uma resina básica absorvente de água. As resinas acídica e básica se dispõem de modo próximo, de modo que se maximiza a troca de íons entre as duas.

O documento de patente U.S. No. 2005/0130540 divulga um tecido não-tecido que consiste de filamentos multicomponentes. Os filamentos compreendem um polímero superabsorvente na sua parte central envolvido por uma bainha de polímero termoplástico.

A Patente US 6.610.898 descreve o uso de fibras multicomponentes termoplásticas, na forma de espiral, encolhidas por calor, para proporcionar uma estrutura aberta e folgada em uma camada de aquisição/transferência de fluido de um artigo absorvente.

O documento de patente WO 2004/017883 divulga um núcleo absorvente contendo fibras revestidas com SAP. Algumas ou todas as fibras podem ser apenas parcialmente cobertas com SAP.

Entretanto, ainda permanece uma necessidade de modos específicos simples, pelos quais o bloqueio de gel possa ser reduzido. Em particular, existe a necessidade de novos materiais superabsorventes que possam ser rapidamente produzidos, a partir de tecnologias conhecidas, que possam ser fabricados a partir de materiais existentes e que reduzam ou eliminem os problemas associados ao bloqueio de gel. Além disso, é normalmente desejável a criação de

estruturas abertas, baseadas nos polímeros superabsorventes. Os sistemas dinâmicos que modificam sua estrutura física ou que são ativados após absorverem líquido são também desejáveis.

5

#### Resumo da Invenção

A presente invenção se refere a uma fibra superabsorvente multicomponente. A fibra superabsorvente apresenta uma direção no comprimento (L) e uma direção transversal (C), e compreende um primeiro material superabsorvente e um segundo material superabsorvente. Em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente, o primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente são localizados lado a lado, na direção transversal (C) da dita fibra superabsorvente. O primeiro e o segundo material superabsorvente são selecionados, de modo que em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente, de modo que a fibra superabsorvente se torna espiralada após contato com um líquido.

Devido à diferença entre a capacidade de expansão dos primeiro e segundo materiais superabsorventes - a exposição da fibra superabsorvente a líquido torna a expansão de um material superabsorvente maior que a do outro material superabsorvente. Estes materiais, por sua vez, exercem forças físicas sobre a fibra superabsorvente, expandindo a mesma de modo não-uniforme, dessa forma, tornando a fibra espiralada. As fibras espiraladas proporcionam uma menor densidade e uma estrutura entre as fibras mais aberta em torno da fibra superabsorvente, assim, deixando o líquido melhor penetrar dentro da estrutura e reduzindo o bloqueio de gel.

Fibras superabsorventes multicomponentes compreendendo uma ou mais primeiras fibras contendo uma resina acídica absorvente de água e uma ou mais segundas fibras contendo uma resina básica absorvente de água não se incluem dentro do escopo da presente invenção.

A fibra superabsorvente pode ser uma fibra de dois componentes, consistindo de um primeiro material superabsorvente e de um segundo material superabsorvente.

Em uma primeira modalidade, o primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente podem compreender o mesmo polímero superabsorvente, em que o polímero superabsorvente no segundo material superabsorvente apresenta uma densidade de reticulação mais alta do que o polímero superabsorvente no primeiro material superabsorvente.

O primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente podem apresentar a mesma capacidade total de expansão (TSC) e diferentes velocidades de expansão (SR).

De acordo com outro aspecto da invenção, o primeiro material superabsorvente apresenta uma capacidade total de expansão (TSC) que é de pelo menos 1,1 vezes, tal como, pelo menos 1,5 vezes, pelo menos 2 vezes ou pelo menos 3 vezes maior que a capacidade de expansão do segundo material superabsorvente.

Adequadamente, o primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente são dispostos de modo a que exista pelo menos um plano ou eixo de assimetria na direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente.

A presente invenção também proporciona um núcleo absorvente compreendendo as fibras superabsorventes multicomponentes e um artigo absorvente compreendendo tal núcleo absorvente.

A presente invenção também se refere a um método para reduzir o bloqueio de gel em torno de uma fibra superabsorvente. O método compreende a provisão de uma fibra superabsorvente multicomponente tendo uma direção no comprimento (L) e uma direção transversal (C), a dita fibra superabsorvente compreendendo um primeiro material superabsorvente e um segundo material superabsorvente. Em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra, o primeiro material superabsorvente e o segundo material superabsorvente são localizados lado a lado na direção transversal (C) da fibra superabsorvente. Os primeiro e segundo materiais superabsorventes são selecionados, de modo que em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente. O método compreende ainda a exposição da fibra superabsorvente a um líquido, onde em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente, tornando a fibra superabsorvente de dois componentes espiralada.

#### Breve Descrição dos Desenhos

25 A figura 1 mostra uma primeira modalidade da presente invenção.

A figura 2 mostra uma segunda modalidade da presente invenção.

30 As figuras 3a-3e representam vistas em seção transversal através da linha III-III mostrada nas figuras 1A e 2A.

As figuras 4a-4c representam diagramas esquemáticos da expansão (%) de dois materiais

superabsorventes no decorrer do tempo, de acordo com três modalidades idealizadas da presente invenção.

A figura 5 mostra um artigo absorvente de acordo com a invenção.

5 A figura 6 ilustra a base para um modelo matemático usada para calcular o raio de curvatura de uma fibra espiralada.

#### Descrição Detalhada de Modalidades Preferidas

10 As figuras 1A e 1B mostram a fibra superabsorvente multicomponente (10), de acordo com a invenção, respectivamente, antes e depois da absorção de líquido.

A fibra (10) é uma fibra multicomponente. Em outras palavras, ela é feita de um ou mais materiais  
15 essencialmente unitários que não se encontram intimamente misturados. Embora os limites entre os componentes da fibra (10) possam não ser bem definidos devido à interação química ou física entre os componentes (por exemplo, co-fusão, co-mistura ou difusão), existe uma região ou regiões  
20 da fibra (10) que consiste(m) principalmente de um componente. A discussão seguinte concerne, principalmente, a fibras de dois componentes (10), entretanto, isso deve ser entendido como uma modalidade específica da invenção, não devendo ser considerada como uma modalidade limitativa.  
25 As fibras (10) compreendendo três, quatro ou mais componentes são também concebíveis.

A fibra (10) é superabsorvente, isto é, é feita de materiais superabsorventes - materiais que podem absorver líquido em quantidades muitas vezes que a do seu  
30 próprio peso. Desse modo, ela difere das fibras de polpas, fibras de fontes naturais ou sintéticas, que, normalmente, são usadas em artigos absorventes. Adequadamente, a fibra (10) compreende apenas materiais superabsorventes, não compreendendo outros tipos de materiais fibrosos.

A fibra superabsorvente multicomponente (10) apresenta uma direção no comprimento (L) que é paralela ao seu eixo principal, quando a dita fibra (10) é estirada em toda sua extensão. Tipicamente, as fibras superabsorventes (10) de acordo com a presente invenção, apresentam uma extensão total entre 3 mm e 10 cm, quando estiradas em toda sua extensão.

A fibra superabsorvente (10) também apresenta uma direção transversal (C) que se dispõe perpendicular à direção do comprimento (L). Tipicamente, as fibras superabsorventes (10) de acordo com a presente invenção, apresentam uma espessura máxima na direção transversal entre 20 $\mu$ m e 100 $\mu$ m. A fibra superabsorvente não precisa ter uma seção transversal circular; áreas de seção transversal que sejam quadradas, retangulares, triangulares, ovais, formato de estrela ou formato irregular se enquadram também dentro do escopo da presente invenção.

A fibra superabsorvente (10) compreende um primeiro material superabsorvente (20) e um segundo material superabsorvente (30). Numa modalidade preferida (Figura 1A), a fibra superabsorvente (10) consiste apenas de um primeiro material superabsorvente (20) e um segundo material superabsorvente (30).

Os materiais superabsorventes que podem ser usados na presente invenção são, adequadamente, polímeros superabsorventes (SAPs). Os SAPs, normalmente, são polímeros hidrofílicos reticulados, podendo ser à base de poliacrilatos, poliestirenos, poliacrilamidas, alcoóis polivinílicos, éteres polivinílicos, óxidos de polietileno, polivinilpiridinas, polivinilpirrolidonas, polivinilmorfolinonas e poliacrilonitrilas. Esses polímeros podem também ter uma fonte natural, por exemplo, polímeros de amido-acrilonitrila hidrolisados, polímeros de celulose substituídos (por exemplo, carboximetilcelulose (CMC),

hidroxipropilcelulose ou carboximetil amido). Os polímeros podem ser substituídos ou não-substituídos. Outros exemplos de SAPs incluem os acrilatos e metacrilatos de N,N-dimetilaminoetila ou N,N-dietilaminopropila e os respectivos sais quaternários dos mesmos. Tipicamente, os polímeros superabsorventes de utilidade na presente invenção apresentam uma multiplicidade de grupos funcionais aniônicos, tais como, ácido sulfônico e, mais tipicamente, grupos carbóxi. Um polímero superabsorvente (SAP) particularmente preferido é baseado em copolímero reticulado de ácido acrílico e monômeros de acrilato. Os monômeros de ácido carboxílico e anidrido de ácido carboxílico olefinicamente insaturados incluem os ácidos acrílicos tipificados pelo próprio ácido acrílico, ou seja, ácido metacrílico, ácido etacrílico, ácido dicloroacrílico, ácido cianoacrílico, ácido metilacrílico (ácido crotônico), ácido alfa-fenilacrílico, ácido ss-acrilóxi-propiónico, ácido sórbico, ácido alfa-clorossórbico, ácido angélico, ácido cinâmico, ácido p-clorocinâmico, ácido esterilacrílico, ácido itacônico, ácido citrocônico, ácido mesacônico, ácido glutacônico, ácido aconítico, ácido maléico, ácido fumárico, tricarbóxi-etileno e anidrido de ácido maléico. Os monômeros de ácido sulfônico olefinicamente insaturados incluem os ácidos vinilssulfônicos alifáticos ou aromáticos, tais como, ácido vinilssulfônico, ácido alilssulfônico, ácido viniltoluenossulfônico e ácido estirenoossulfônico; ácido acrílico e metacrílico-sulfônicos, tais como, acrilato de sulfoetila, metacrilato de sulfoetila, acrilato de sulfopropila, metacrilato de sulfopropila, ácido 2-hidróxi-3-metacriloxipropilssulfônico, e ácido 2-acrilamida-2-metilpropanossulfônico.

O SAP é preferivelmente reticulado, de modo a reduzir a sua solubilidade em água. A reticulação pode

ocorrer na massa do SAP (reticulação em massa) ou nas superfícies das partículas do SAP (reticulação em superfície). Agentes de reticulação em massa são comumente moléculas ramificadas contendo, pelo menos, dois grupos polimerizáveis, normalmente, três grupos polimerizáveis. Os agentes de reticulação podem ser preparados através da funcionalização de uma molécula central (por exemplo, polialcoóis, tais como, glicol ou poliaminas, como, por exemplo, dietilenotriamina), com grupos funcionais que podem ser incorporados no SAP. Os compostos de divinilbenzeno, poliésteres de acrilóila ou metacrilila de compostos poli-hidroxiados, ésteres divinílicos de ácidos policarboxílicos, ésteres dialílicos de ácidos policarboxílicos, cloreto de dialildimetilamônio, tereftalato de trialila, metileno-bis-acrilamida, maleato de dialila, fumarato de dialila, hexametileno-bis-maleimida, fosfato de trialila, trimelitato de trivinila, adipato de divinila, trimetacrilato de glicerila, succinato de dialila, éter divinílico, os éteres divinílicos de etilenoglicol ou diacrilato de dietilenoglicol, diacrilatos ou metacrilatos de polietilenoglicol, 1,6-hexanodiol-diacrilato, triacrilato ou tetracrilato de pentaeritritol, diacrilato de neopentilglicol, diacrilato de ciclopentadieno, os diacrilatos ou dimetilacrilatos de butilenoglicol, di- ou triacrilatos de trimetilolpropano, são todos exemplos de agentes de reticulação. Os agentes de reticulação podem estar presentes numa quantidade entre 0-5% em mol.

A reticulação de superfície envolve que o material superabsorvente mantém com mais facilidade a sua forma original também quando submetido a cargas externas e depois de diversos umedecimentos. A reticulação de superfície do material superabsorvente é normalmente feita mediante esterificação de grupos de ácido carboxílico.

Exemplos de agentes de reticulação de superfície incluem as substâncias poli-hidroxiadas. Outro exemplo são os carbonatos orgânicos, preferivelmente, carbonato de etileno em solução aquosa. Um terceiro exemplo inclui o uso de compostos de diglicidila, especialmente, éter diglicidílico de etilenoglicol (EDGE). Também é conhecido através da Patente U.S. No. 4.043.952 reticular uma superfície de um material superabsorvente baseado em um polieletrólito aniônico com um íon de metal polivalente, por exemplo, alumínio. A reticulação de superfície ocorre com ligações iônicas. Através do documento de patente EP 0 248 963 é conhecido reticular a superfície de um material superabsorvente de característica aniônica com uma amina poliquaternária, de modo a aumentar a capacidade de absorção do material superabsorvente. As poliaminas e diaminas podem também ser usadas como agentes de reticulação de superfície.

O formato da seção transversal dos primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) não é de nenhum modo relevante e pode variar ao longo do comprimento das fibras superabsorventes (10). Por exemplo, os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20,30) podem, individualmente, ou em conjunto, apresentar uma área de seção transversal que é circular, quadrada, retangular, triangular, oval ou de formato irregular. A figura 1A mostra fibras superabsorventes com uma seção transversal circular.

Em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente (10), o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) são localizados lado a lado, na direção transversal (C) da fibra superabsorvente (10).

Os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) não precisam estar localizados lado a lado na direção transversal (C) ao longo de todo o comprimento da

fibra superabsorvente (10), embora isso possa ocorrer. Entretanto, conforme mostrado nas figuras 2A e 2B, pode ser suficiente que estes materiais se localizem lado a lado apenas em algumas porções do comprimento da fibra superabsorvente (10).

A expressão "lado a lado", na presente invenção, significa que uma seção transversal da fibra superabsorvente (10) inclui tanto o primeiro material superabsorvente (20), como o segundo material superabsorvente (30), naquelas extensões da fibra superabsorvente (10) onde ambos os materiais superabsorventes (20, 30) se encontram localizados. O primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) não precisam estar em contato entre si em toda a seção transversal da fibra superabsorvente (10), e não precisam ter a mesma área superficial na seção transversal da fibra superabsorvente (10). Um entendimento mais completo da expressão "lado a lado" será verificado a partir das Figuras 3A-3E, que ilustram diferentes modalidades da invenção em uma vista em seção transversal, ao longo da linha III-III das Figuras 1A e 2A.

A Figura 3A mostra uma modalidade em que os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) apresentam uma seção transversal elíptica, sendo interligados ao longo de uma parte de sua superfície comum.

A Figura 3B mostra uma modalidade na qual a fibra superabsorvente (10) apresenta uma seção transversal substancialmente circular, e em que o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) apresentam seções transversais substancialmente semicirculares, sendo unidos ao longo de suas faces planas.

A Figura 3C mostra uma fibra superabsorvente (10) de dois componentes, em que tanto o primeiro material superabsorvente (20) como o segundo material super-

absorvente (30) apresentam uma seção transversal circular e em que o primeiro material superabsorvente (20) é excentricamente localizado dentro do segundo material superabsorvente (30). Para um melhor efeito, o primeiro material superabsorvente (20) não é completamente incluído dentro do segundo material superabsorvente (30), porém, apresenta uma superfície que é coincidente com a superfície da fibra superabsorvente (10). Desse modo, o líquido pode entrar no primeiro material superabsorvente (20) sem ter de passar primeiro através do segundo material superabsorvente (30).

A Figura 3D mostra uma fibra superabsorvente (10) de dois componentes, na qual o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) compreendem o mesmo polímero superabsorvente, mas, em que, o polímero superabsorvente que compreende o segundo material superabsorvente (30) apresenta uma densidade de reticulação mais alta que a do polímero superabsorvente no primeiro material superabsorvente (20). Uma densidade de reticulação mais alta irá tender a diminuir a capacidade total de expansão de um material superabsorvente, enquanto que, possivelmente, irá aumentar a velocidade de expansão. Essa modalidade é de fácil fabricação, na medida em que um agente de reticulação pode ser pulverizado ou revestido sobre uma superfície de uma fibra de polímero superabsorvente, dessa forma, formando o segundo material superabsorvente (30). Outros métodos de ajuste das propriedades de expansão de um polímero superabsorvente podem também ser usados para promover uma expansão diferencial e, conseqüentemente, uma forma espiralada, por exemplo, mediante ajuste do grau de neutralização.

A Figura 3E mostra uma fibra superabsorvente (10) de dois componentes tendo uma estrutura oca. O primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) formam uma fibra (10) com uma seção

transversal tipo tora (formato de rosca). Os materiais superabsorventes (20, 30), portanto, apresentam uma seção transversal semicircular e são conectados nas suas extremidades para formar a fibra (10) compreendendo um espaço oco (40) no centro, conforme ilustrado. O espaço oco (40) pode apresentar qualquer formato ou tamanho e não deve ser considerado como limitado ao ilustrado.

Além das modalidades ilustradas, outras alternativas são possíveis na estrutura da fibra superabsorvente multicomponente (10). A fibra superabsorvente multicomponente (10) pode compreender mais de dois materiais superabsorventes (20, 30). Por exemplo, é possível uma estrutura de camada, onde os materiais superabsorventes são empilhados na direção transversal (C). A fibra superabsorvente multicomponente (10) pode também apresentar uma seção transversal tipo lóbulo, de, por exemplo, 3, 4, 5 ou mais lóbulos, em que cada lóbulo compreende um diferente material superabsorvente (20, 30). É importante nas fibras que apresentam essas seções transversais que exista, pelo menos, um plano ou eixo de assimetria na capacidade de expansão na direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente.

Quando dois ou mais materiais superabsorventes (20, 30) são usados na fibra superabsorvente multicomponente (10), alguns dos materiais superabsorventes (20, 30) podem ser do mesmo material, desde que pelo menos um dos materiais superabsorventes (20, 30) tenha diferentes propriedades de expansão. Por exemplo, uma fibra superabsorvente (10) de três componentes pode compreender dois materiais superabsorventes que tenham a mesma capacidade de expansão (SC) e um terceiro material que tenha uma diferente capacidade de expansão. Desse modo, podem ser obtidas grandes variações na estrutura, que podem

ser adaptadas para se adequar aos particulares requisitos do artigo absorvente.

Os materiais superabsorventes (20, 30) devem ser dispostos de modo que exista pelo menos um plano ou eixo de  
5 assimetria que se dispõe na direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente. Isso significa que os materiais superabsorventes (20, 30) não devem ser totalmente dispostos simetricamente na fibra superabsorvente (10). Isso maximiza o efeito de espiralamento da fibra (10) após  
10 contato com líquido.

Os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) são selecionados de tal modo que em um determinado instante durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que  
15 a capacidade de expansão do segundo material superabsorvente (30), de maneira que a fibra superabsorvente (10) se torna espiralada após contato com líquido.

Antes de entrar em contato com um líquido, a fibra superabsorvente (10) não é acentuadamente espiralada,  
20 conforme mostrado na Figura 1A. Entretanto, na medida em que a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente (30), a exposição da fibra superabsorvente (10) a um líquido, faz com que um  
25 material superabsorvente se expanda mais rápido ou em maior proporção do que o outro material superabsorvente. Este, por sua vez, exerce forças físicas sobre a fibra superabsorvente (10), o que provoca a sua expansão não-uniforme, dessa forma, tornando a fibra espiralada (ver a  
30 Figura 1B). Quando na forma espiralada, as fibras (10) se compactam com menor proximidade, proporcionando uma densidade mais baixa e uma estrutura mais aberta. Isso permite ao líquido penetrar de forma mais profunda dentro e entre as fibras (10), ao mesmo tempo em que circula nos

espaços entre as fibras (10). Dessa forma, o bloqueio ao gel é reduzido.

A capacidade de expansão (SC) de um material superabsorvente é a proporção do volume do material superabsorvente em estado umedecido, para o volume em estado seco. A capacidade total de expansão (TSC) corresponde à capacidade de expansão na saturação do material superabsorvente.

A velocidade de expansão (SR) de um material absorvente é a medida de quanto rapidamente o material absorvente se expande, após contato com líquido. Essa medida é expressa como a mudança na capacidade de expansão por unidade de tempo. Com referência às Fi. 4A-4C, a velocidade de expansão corresponde ao gradiente de cada curva.

As Figuras 4A-4C ilustram modelos idealizados de três diferentes situações em que os materiais superabsorventes (20, 30) apresentam diferentes capacidades de expansão e velocidades de expansão.

Em uma modalidade, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente (30) durante a absorção de líquido, porém, a capacidade total de expansão (TSC) de cada material superabsorvente pode ser a mesma. Isso é ilustrado de forma diagramática na Figura 4A, que representa um gráfico esquemático de como dois materiais superabsorventes (20, 30) se expandem no decorrer do tempo. Conforme pode ser visto, o primeiro material superabsorvente (20) apresenta uma maior velocidade de expansão no início (maior gradiente de curva) e, portanto, se expande primeiro. Isso provoca um alto grau de espiralamento na fibra superabsorvente (10) após contato com o líquido. Depois de um certo período de tempo, a expansão do primeiro material superabsorvente alcança um valor constante, enquanto o segundo material

superabsorvente (30) ainda está se expandindo. A fibra superabsorvente (10) se estica novamente, na medida em que a expansão no segundo material superabsorvente (30) aumenta. Como ambos os materiais superabsorventes (20, 30) 5 possuem a mesma TSC, eles ocupam o mesmo volume quando a fibra superabsorvente está completamente saturada. Isso significa que o espiralamento que foi estabelecido na fibra superabsorvente (10) é removido e a fibra (10) ganha novamente a sua forma não-espiralada (ainda expandida).

10 Assim, as fibras superabsorventes (10), nas quais o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) possuem a mesma capacidade total de expansão (TSC) e ainda diferentes velocidades de expansão (SR), irão se espiralar após contato inicial com 15 líquido, proporcionando uma estrutura aberta de grande massa. Entretanto, após continuado contato com o líquido, o espiralamento será removido e uma estrutura mais fechada de menor massa será obtida. Esses materiais são altamente desejáveis no segmento técnico dos artigos absorventes 20 higiênicos, na medida em que permitem a produção de artigos finos que proporcionam uma estrutura aberta durante a absorção de líquido, mas que retornam para uma estrutura fechada depois de uma saturação completa de líquido.

Em outra modalidade, o primeiro material 25 superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) podem ter diferentes capacidades totais de expansão (TSC) e ainda similares velocidades de expansão (SR). Em outras palavras, a diferença na capacidade de expansão (SC) entre os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) é positiva e aumenta no decorrer do tempo. Isso é 30 ilustrado na Figura 4B, onde os dois materiais (20, 30) se expandem com a mesma velocidade de expansão, mas, interrompem a expansão com diferentes capacidades totais de expansão. Uma fibra superabsorvente (10) compreendendo tais

materiais pode não se tornar espiralada em grande proporção nos estágios iniciais da absorção de líquido, mas, irá se espiralar em uma maior proporção quando do aumento de absorção de líquido, onde o problema do bloqueio de gel se torna mais significativo.

Quando o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) apresentam diferentes capacidades totais de expansão (TSC) e diferentes velocidades de expansão (SR), o perfil de expansão pode ser aquele ilustrado na Figura 4C. Após contato com líquido, os dois materiais superabsorventes (20, 30) se expandem com diferentes velocidades iniciais, o que ocasiona um rápido espiralamento da fibra superabsorvente (10). Entretanto, após continuado contato com líquido, os materiais superabsorventes (20, 30) podem alcançar uma capacidade de expansão igual, em que o espiralamento da fibra superabsorvente (10) será significativamente reduzido. Após posterior contato com líquido, o espiralamento de tal fibra superabsorvente irá se reverter, na medida em que o primeiro material superabsorvente (20) se torna saturado, enquanto o segundo material superabsorvente (30) continua a absorver líquido.

As fibras superabsorventes (10), de acordo com a invenção, podem ser fabricadas por meio de qualquer método adequado para fabricação de fibras a partir de materiais poliméricos. Um possível método é a co-extrusão dos primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30), conquanto que possam ser usados os procedimentos de revestimento e laminação. Para produzir a modalidade preferida da Figura 3D, o material superabsorvente pode ser revestido sobre pelo menos um lado com um agente de reticulação.

As fibras superabsorventes multicomponentes (10) da presente invenção podem ser usadas em um núcleo absorvente (50) que forma o componente absorvente de

líquido de um artigo absorvente (100). Após contato com o líquido, as fibras superabsorventes multicomponentes (10) da invenção se expandem e se espiralam, conforme descrito acima, proporcionando, dessa forma, o núcleo absorvente 5 (50) com uma estrutura aberta. Essa estrutura aberta permite ao líquido penetrar com maior liberdade dentro do núcleo do que em outros materiais, por exemplo, especialmente, outras fibras superabsorventes, dessa forma, o bloqueio de gel sendo reduzido. O núcleo absorvente (50) 10 pode compreender outros materiais que são comumente usados em núcleos absorventes, tais como, por exemplo, fibras de polpa, fibras sintéticas, tecidos entrelaçados ou adicionais materiais superabsorventes. Além disso, as fibras superabsorventes multicomponentes (10) da presente 15 invenção podem ser usadas em camadas de aquisição ou distribuição dentro de um artigo absorvente (100). Como alternativa, as fibras superabsorventes multicomponentes (10) da presente invenção podem ser usadas em uma folha superior (102) de um artigo absorvente (100).

20 O núcleo absorvente (50), camada de aquisição/distribuição ou folha superior (102) compreendendo as fibras superabsorventes (10) da presente invenção podem, por sua vez, ser compreendidas em um artigo absorvente (100), o qual é ilustrado como uma fralda na 25 Figura 5, mas, pode também ser qualquer artigo absorvente, tal como, uma toalha higiênica, protetor de incontinência ou forro de calça. A fralda da Figura 5 é mostrada a partir do lado que se defronta ao usuário, com todos os componentes elásticos totalmente não-esticados. O artigo 30 absorvente (100) da Figura 5 compreende uma folha superior (102) e uma folha de forro (101) localizada nas faces opostas do núcleo absorvente (50) e meios de fixação (103, 104). O artigo absorvente (100) pode, também, compreender uma ou mais camadas de aquisição/distribuição. A estrutura

dos artigos absorventes que pode compreender as fibras superabsorventes (10) da invenção e os métodos de sua fabricação são conhecidos para os especialistas versados na técnica.

5

#### Descrição dos Métodos de Teste

##### *Capacidade de Expansão*

Conforme mencionado acima, a capacidade de expansão (SC) de um material superabsorvente é a proporção do volume do material superabsorvente em estado úmido para o volume em estado seco. A fibra superabsorvente (10) pode ser observada sob microscópio para determinar se a mesma se torna espiralada após contato com líquido.

##### *Determinação da Capacidade de Expansão*

A capacidade de expansão de um material superabsorvente pode ser determinada de diversas maneiras. Um método é provido no *Journal of Applied Polymer Science*, volume 70, 817-829 (1998). Outros métodos são proporcionados abaixo, dentre os quais, o Método de Medição por Cilindro é o preferido.

Normalmente, não é possível medir precisamente a capacidade de expansão da fibra superabsorvente (10) em si, na medida em que os materiais superabsorventes componentes (20, 30) irão contribuir diferentemente para a expansão. No entanto, a capacidade de expansão de cada material superabsorvente (20, 30) pode ser medida separadamente.

A unidade de peso no presente pedido de patente é expressa em gramas, a menos que de outro modo indicado.

##### *Método da Capacidade de Retenção Centrífuga (CRC)*

A Capacidade de Retenção Centrífuga (CRC) é um método padrão para se medir a absorção de líquido de um material superabsorvente. O método corresponde ao Teste Padrão EDANA, WSP 241.2 (05). A menos que indicado em

contrário, o CRC Padrão, de acordo com a invenção, deve ser testado em 120 minutos (isto é, os intervalos de tempo dados nos parágrafos 6.6 e 8.9 do Método WSP deve, ser de 120 minutos). Além disso, um recipiente lacrado deve ser usado no dito método, ao invés do dissecador especificado no EDANA, WSP 241.2 (05), parágrafo 8.4.

Todos os testes usados no presente Pedido de Patente são realizados à temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , e umidade relativa (RH) de  $50\% \pm 10\%$ , a menos que indicado em contrário. Os materiais superabsorventes devem ser aclimatizados em uma atmosfera de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , e RH de  $50\% \pm 10\%$ , durante 24 horas, antes dos testes serem realizados.

#### *Capacidade de Expansão baseada no CRC*

Especificamente, o método descreve primeiro, como uma amostra de material superabsorvente de massa conhecida é exposta ao contato de líquido (normalmente, solução de cloreto de sódio a 0,9% em peso) por um determinado período de tempo. A amostra é removida e centrifugada. O CRC é a proporção do peso do líquido absorvido em relação ao peso seco da amostra (em g/g). Conhecendo-se a densidade do líquido de expansão (cloreto de sódio a 0,9% em peso tem uma densidade de aproximadamente  $1\text{g}/\text{cm}^3$ ) e a densidade do polímero seco, é possível converter o CRC em um valor de capacidade de expansão, em termos de volume. O CRC pode ser medido em diversos intervalos de tempo, de modo que pode ser feita uma plotagem de como a capacidade de expansão de cada material superabsorvente varia com o tempo.

#### *Método de Medição por Cilindro*

A determinação da capacidade de expansão (SC) é feita em diferentes etapas:

- Medição da densidade aparente do material superabsorvente seco;

- Medição da densidade específica do material superabsorvente úmido (massa seca de SAP por volume de gel), isto é, depois de um teste de CRC.

A capacidade de expansão (SC) é a proporção entre a densidade aparente do SAP seco e a densidade específica do gel, baseada na massa de polímero no gel.

#### *Cinética de Expansão*

A cinética de expansão da capacidade de expansão (SC), como função do tempo, pode ser obtida se o método EDANA, WSP 241.2 (05) for executado com diferentes tempos de residência dos materiais superabsorventes no líquido (solução de cloreto de sódio). O método WSP deve ser seguido conforme indicado acima, exceto quanto à mudança do tempo de residência dos materiais superabsorventes.

Os tempos de residência (t) preferidos a serem usados são de 1, 5, 10, 20, 30, 60 e 120 minutos. O resultado do método EDANA, WSP 241.2 (05) é a capacidade de retenção centrífuga, CRC.

Para o método do cilindro, os seguintes procedimentos devem ser usados:

- o CRC poderá ser usado na estimativa da cinética;
- o valor de SC é estimado como a capacidade de expansão em 120 minutos, dividido pelo CRC, em 120 minutos, multiplicado pelo CRC no tempo real:

$$SC(t) = CRC(t) * (SC(120min) / CRC(120min)).$$

Na medida em que os dados de SC devem ser comparados com relação às diferentes qualidades dos materiais superabsorventes usados na presente invenção, o teste deve ser feito com o mesmo tamanho de partícula, por exemplo, uma fração de 200-300 micrômetros. Os dados para os materiais superabsorventes são plotados em um diagrama, SC vs tempo, e uma interpolação é feita entre os dados para cada material superabsorvente. A partir do diagrama, o

SC(t) para os dois materiais superabsorventes pode ser comparado.

*Nenhuma Permuta entre os SAPs*

Adequadamente, o valor de CRC deve ser o mesmo  
5 para cada material superabsorvente, no caso dos ditos materiais serem testados separadamente ou em conjunto, no mesmo banho, durante duas horas. Em outras palavras, não deve haver nenhuma troca de íons entre os materiais superabsorventes. Desse modo, a capacidade de expansão (SC)  
10 de cada polímero superabsorvente (20, 30) permanece a mesma quando os polímeros (20, 30) são dispostos juntos em uma fibra e a proporção de SC deve ser também mantida quando ambos os polímeros superabsorventes são dispostos juntos numa fibra.

15 *Densidade Aparente do Material Superabsorvente Seco (Teste de Archimedes)*

Uso de um cilindro de medição de 250 mL, graduado em intervalos  $\leq 2$  mL, com a escala sendo de pelo menos 20 cm destacada, a fim de se conseguir a resolução exigida  
20 para a medição. As etapas seguintes incluem: pesar o cilindro e registrar o peso,  $m_{cil}$ . Adicionar 180 mL de materiais superabsorventes, incluindo poros, ao cilindro. Registrar o peso,  $m_{SAP+cil}$ . Adicionar etanol a 100%, *pro analysis*, até o nível de 250 mL no cilindro. Se ocorrer a  
25 aparência de indução do ar, usar um banho ultra-sônico para se livrar do mesmo. Basta colocar suficiente quantidade de líquido no banho e deixar que as ondas ultra-sônicas funcionem na amostra por alguns 15 segundos ou até que as bolhas de ar tenham desaparecido. Preencher com líquido  
30 para o volume de 250 mL, com medição na superfície do líquido, na medida em que o nível de líquido pode abaixar quando o ar deixar a amostra. Se o cilindro for deixado por algum tempo antes de ser feita a leitura final, deve se

garantir que o cilindro está adequadamente vedado, de modo que nenhum líquido desapareça. Em seguida, registrar o peso do cilindro, do gel e do líquido,  $m_{tot}$ . A densidade aparente,  $\rho_a$ , é:

$$5 \quad \rho_a = \frac{m_{SAP+cil} - m_{cil}}{250 - (m_{tot} - m_{SAP+cil}) / \rho_{etanol}} \text{ [g polímero seco/cm}^3 \text{ polímero seco]}$$

A densidade do etanol,  $\rho_{etanol}$ , que deve ser usada é de 0,79 g/cm<sup>3</sup>, sob temperatura de 23°C.

#### *Densidade Específica do Material Superabsorvente Úmido*

10            Uso de um cilindro de medição de vidro de 250 mL, graduado em intervalos  $\leq 2$  mL, com a escala sendo de pelo menos 20 cm destacada, a fim de se conseguir a resolução exigida para a medição, preferivelmente, o mesmo cilindro usado nos testes anteriores, após uma adequada limpeza e

15            secagem. As etapas seguintes incluem: pesar o cilindro e registrar o peso,  $m_{cil}$ . Utilizar o método de CRC descrito acima para produzir o gel superabsorvente. Após a centrifugação e pesagem conforme o teste de CRC, os sacos são coletados. Se for necessário mais de um conjunto de

20            sacos do teste de CRC, armazenar então as amostras centrifugadas em um recipiente hermeticamente vedado, ao mesmo tempo em que se produz mais gel. Aproximadamente, 180 mL de gel, incluindo os poros, isto é, cerca de 100 g de gel são necessários. Em seguida, o saco vedado é aberto e o

25            gel é retirado. Depois, o gel é adicionado diretamente ao cilindro. Registrar o peso do gel,  $m_{gel}$ , isto é, a massa total do cilindro e do gel menos o peso do cilindro,  $m_{cil}$ . Adicionar líquido, isto é, a mesma solução de NaCl (0,9% em peso) usada para o teste de CRC para o cilindro de medição.

30            Preencher o cilindro até 250 mL. Se ocorrer a aparência de indução do ar, usar um banho ultra-sônico para se livrar do mesmo; colocar o cilindro e os conteúdos no banho ultra-sônico durante cerca de 15 segundos ou até que as bolhas

desapareçam. Preencher com líquido até o volume de 250 mL, com medição na superfície do líquido, na medida em que o nível de líquido pode abaixar quando o ar deixa a amostra. Se o cilindro for deixado por algum tempo antes de ser feita a leitura final, deve se garantir que o cilindro está adequadamente vedado, de modo que nenhum líquido desapareça. Registrar o peso do cilindro, do gel e do líquido,  $m_{tot}$ . A densidade do gel úmido,  $\rho_{gel}$ , é calculada por massa de material superabsorvente seco.

$$\rho_{gel} = m_{gel}[g] / ((CRC+1) (250 - (m_{tot} - m_{cil} - m_{gel})) / \rho_{NaCl} [g \text{ polímero seco/cm}^3 \text{ gel}])$$

A densidade da solução de NaCl (0,9% em peso),  $\rho_{NaCl}$ , que deve ser usada é de 1,01 g/cm<sup>3</sup>, sob temperatura de 23°C.

Então, se calcula SC:

$$SC = \rho_a / \rho_{gel} [cm^3 \text{ gel/cm}^3 \text{ polímero seco}]$$

#### *Curvatura*

O grau pelo qual uma fibra se torna espiralada pode ser determinado pelo "raio de curvatura". Uma fibra com um raio menor de curvatura terá um espiralamento mais apertado. Após a expansão, uma fibra superabsorvente idealmente espiralada terá um formato de hélice, e quando se olha descendentemente no eixo, se observa um círculo com um raio interno de curvatura  $r_1$  e um raio externo de curvatura  $r_2$ . Isso é ilustrado na Figura 6.

#### Exemplos

Polímero A:

Poliacrilato de sódio a 25% em peso foi neutralizado para 100% em mol. Em seguida, foi reticulado com 1% em mol de MBA (N,N'-metileno-bis-acrilamida). A reação foi iniciada com 0,1% em mol de VA-044, dicloridrato de (2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], sob

temperatura de 50°C. O polímero A tinha um CRC de 20 g/g, conforme testado em uma solução de NaCl 0,9% em peso, de acordo com o método EDANA, WSP 241.2 (05), durante 120 minutos.

5 Polímero B:

Poliacrilato de sódio a 25% em peso foi neutralizado para 100% em mol. Em seguida, foi reticulado com 0,1% em mol de MBA (N,N'-metileno-bis-acrilamida). A reação foi iniciada com 0,1% em mol de VA-044, dicloridrato de (2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], sob temperatura de 50°C. O polímero A tinha um CRC de 50 g/g, conforme testado em uma solução de NaCl 0,9% em peso, de acordo com o método EDANA, WSP 241.2 (05), durante 120 minutos.

15 De acordo com os métodos acima, o polímero A se expande para 20 g/g e o polímero B se expande para 50 g/g. Supondo que os polímeros possuem densidades similares, a proporção em volume dos géis expandidos é de cerca de 50/20 (= 2,5). Isso implica que a proporção nas escalas de comprimento é de  $\sqrt[3]{2,5}$ , que é cerca de 1,4 entre os dois géis. Isto é, para uma fibra espiralada, de acordo com a invenção,  $r_2/r_1$  deve ser de pelo menos 1,03, preferivelmente, pelo menos 1,1, mais preferivelmente, pelo menos 1,2 e, mais ainda preferivelmente, pelo menos 1,4, ao longo de pelo menos 20%, tal como, pelo menos 50% ou pelo menos 75% do comprimento total da fibra. Antes do contato com líquido, as fibras superabsorventes (10) devem ter uma proporção de raio de curvatura  $r_2/r_1$  de, no máximo, 1.

30 A presente invenção não deve ser limitada pelas modalidades aqui descritas e também pelas figuras anexas. Ao contrário, o escopo de proteção da invenção é definido de acordo com as reivindicações anexas.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Fibra superabsorvente multicomponente (10), dita fibra superabsorvente (10) tendo uma direção no comprimento (L) e uma direção transversal (C), dita fibra  
5 superabsorvente (10) compreendendo um primeiro material superabsorvente (20) e um segundo material superabsorvente (30), em que em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente (10), o primeiro  
10 material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) são localizados lado a lado na direção transversal (C) da fibra superabsorvente (10), **caracterizada** pelo fato de que os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) são selecionados de  
15 modo que em um dado momento durante a sua expansão - onde a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material superabsorvente (30) - a fibra superabsorvente (10) se torna espiralada após contato com  
20 um líquido, desde que a fibra superabsorvente multicomponente não compreenda uma ou mais primeiras fibras contendo uma resina acídica absorvente de água, e uma ou mais segundas fibras compreendendo uma resina básica absorvente de água.

25 2. Fibra superabsorvente (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de ser uma fibra de dois componentes (10), consistindo de um primeiro material superabsorvente (20) e um segundo material superabsorvente (30).

30 3. Fibra superabsorvente (10), de acordo com quaisquer das reivindicações 1-2, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) compreendem o mesmo polímero superabsorvente, em que o polímero superabsorvente no

segundo material superabsorvente (30) apresenta uma densidade de reticulação mais alta que o polímero superabsorvente no primeiro material superabsorvente (20).

5 4. Fibra superabsorvente (10), de acordo com quaisquer das reivindicações 1-3, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) apresentam a mesma capacidade total de expansão (TSC), tendo diferentes velocidades de expansão (SR).

10 5. Fibra superabsorvente (10), de acordo com quaisquer das reivindicações 1-3, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro material superabsorvente (20) apresenta uma capacidade total de expansão (TSC) que é pelo menos 1,1 vezes, tal como, pelo menos 1,5 vezes, pelo menos 2 vezes  
15 ou pelo menos 3 vezes maior que a capacidade total de expansão do segundo material superabsorvente (30).

6. Fibra superabsorvente (10), de acordo com quaisquer das reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que os primeiro e segundo materiais  
20 superabsorventes (20, 30) são dispostos de modo que exista pelo menos um plano ou eixo de assimetria na capacidade de expansão, na direção do comprimento (L) da fibra superabsorvente.

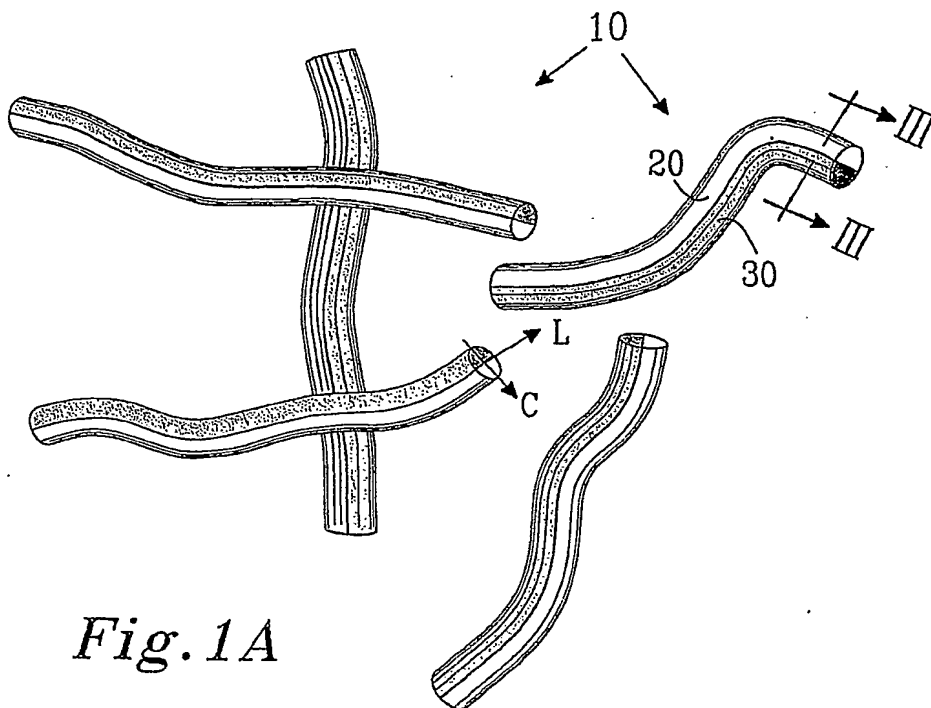
7. Fibra superabsorvente (10), de acordo com  
25 quaisquer das reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que a capacidade de expansão (SC) de cada polímero superabsorvente (20, 30) permanece a mesma quando os polímeros (20, 30) são dispostos juntos na fibra.

8. Núcleo absorvente (50), **caracterizado** pelo  
30 fato de que o dito núcleo absorvente compreende fibras superabsorventes multicomponentes (10), de acordo com quaisquer das reivindicações 1-7.

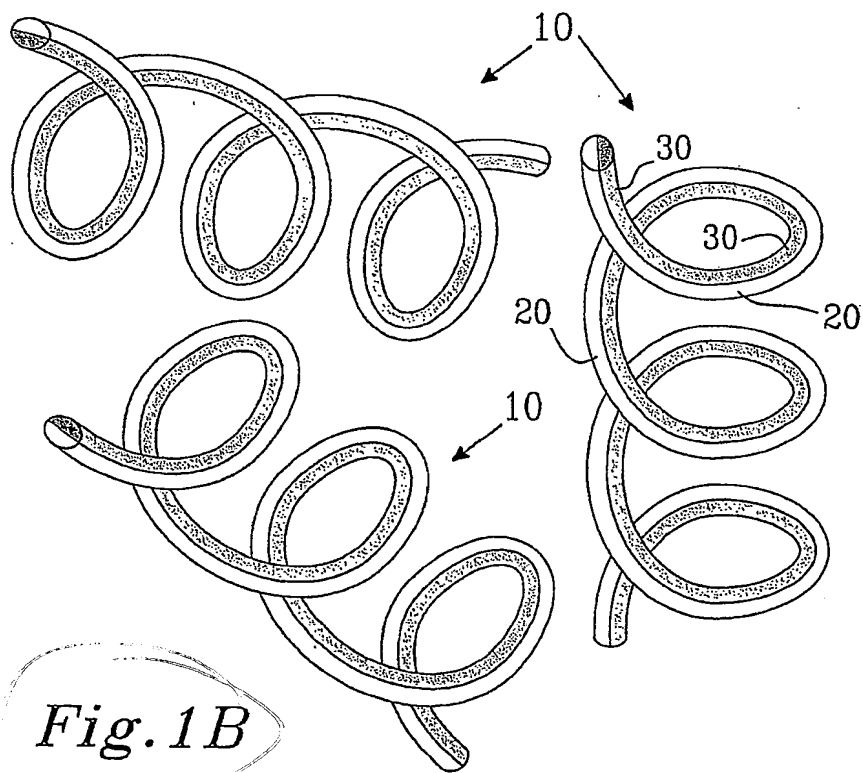
9. Artigo absorvente (100), **caracterizado** pelo fato de compreender um núcleo absorvente (50), de acordo com a reivindicação 8.

10. Método para redução do bloqueio de gel em uma  
5 fibra superabsorvente multicomponente (10), o dito método sendo **caracterizado** pelo fato de compreender a provisão de uma fibra superabsorvente multicomponente (10), tendo uma direção no comprimento (L) e uma direção transversal (C), dita fibra superabsorvente (10) compreendendo um primeiro  
10 material superabsorvente (20) e um segundo material superabsorvente (30), em que em pelo menos uma parte da direção do comprimento (L) da fibra, o primeiro material superabsorvente (20) e o segundo material superabsorvente (30) são localizados lado a lado na direção transversal (C)  
15 da dita fibra superabsorvente (10), em que os primeiro e segundo materiais superabsorventes (20, 30) são selecionados, de modo que em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que a capacidade de  
20 expansão (SC) do segundo material superabsorvente (30), seguindo-se uma exposição da fibra superabsorvente (10) a um líquido, onde em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente (20) é maior que a capacidade de expansão  
25 (SC) do segundo material superabsorvente (30), tornando a fibra superabsorvente de dois componentes (10) espiralada.

1/5



*Fig. 1A*



*Fig. 1B*

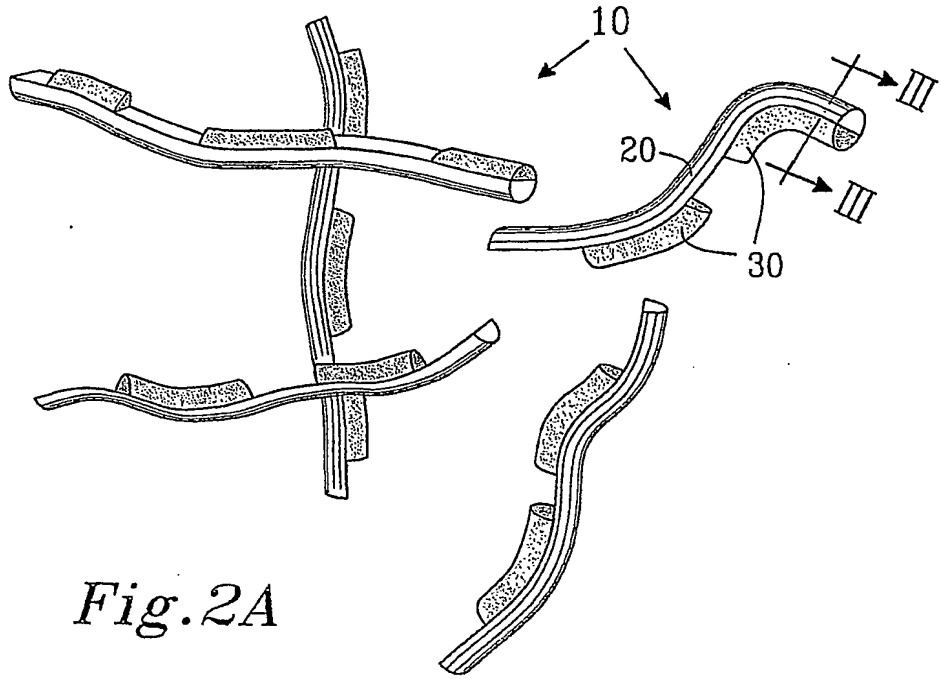


Fig. 2A

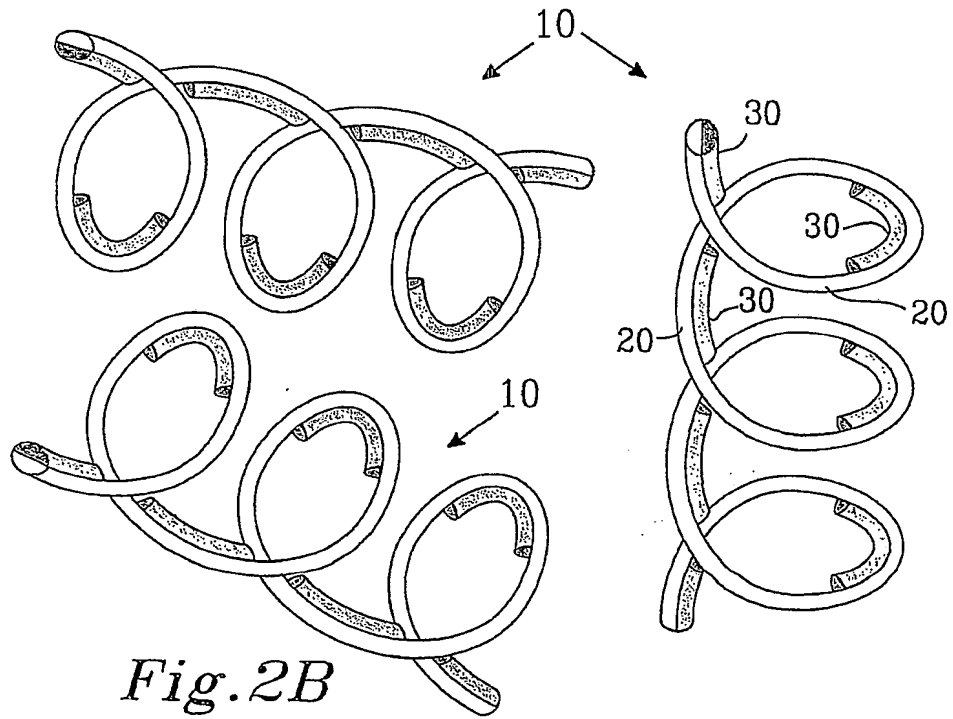
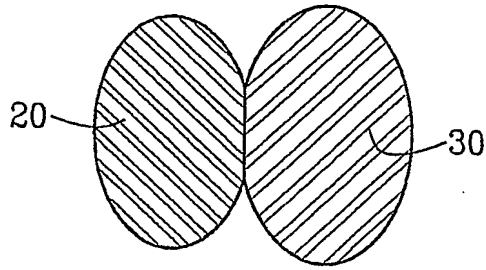
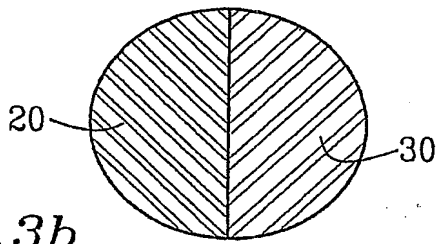


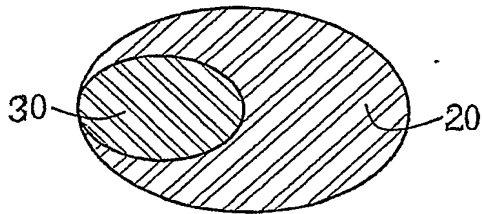
Fig. 2B



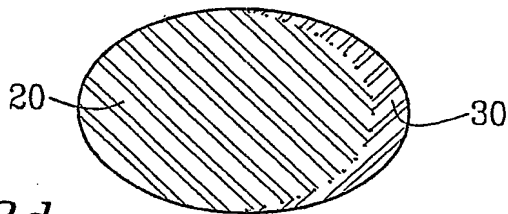
*Fig. 3a*



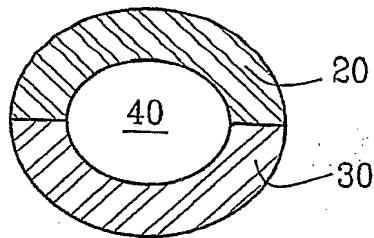
*Fig. 3b*



*Fig. 3c*



*Fig. 3d*



*Fig. 3e*

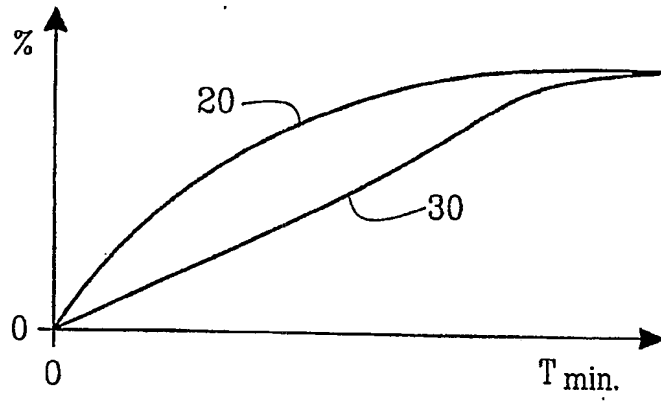


Fig. 4a

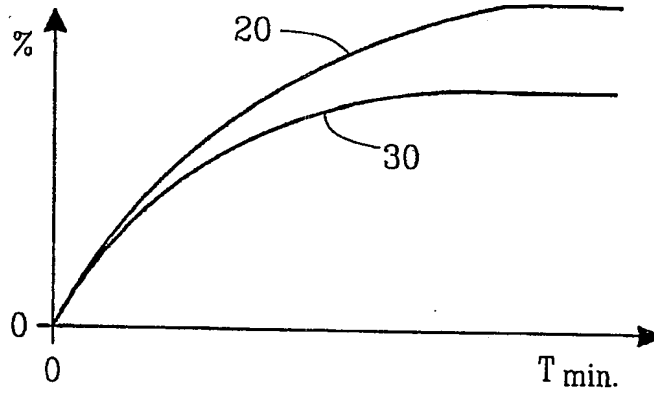


Fig. 4b

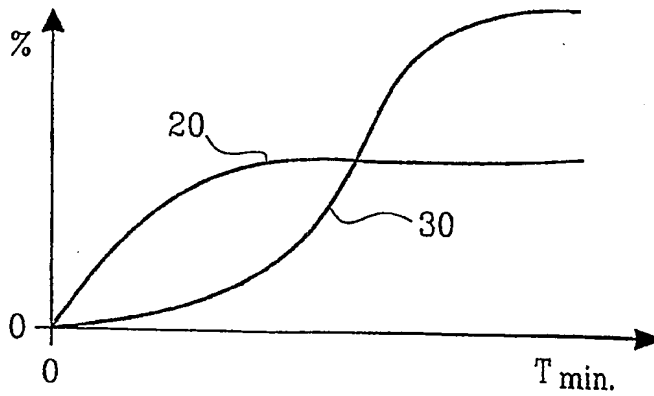
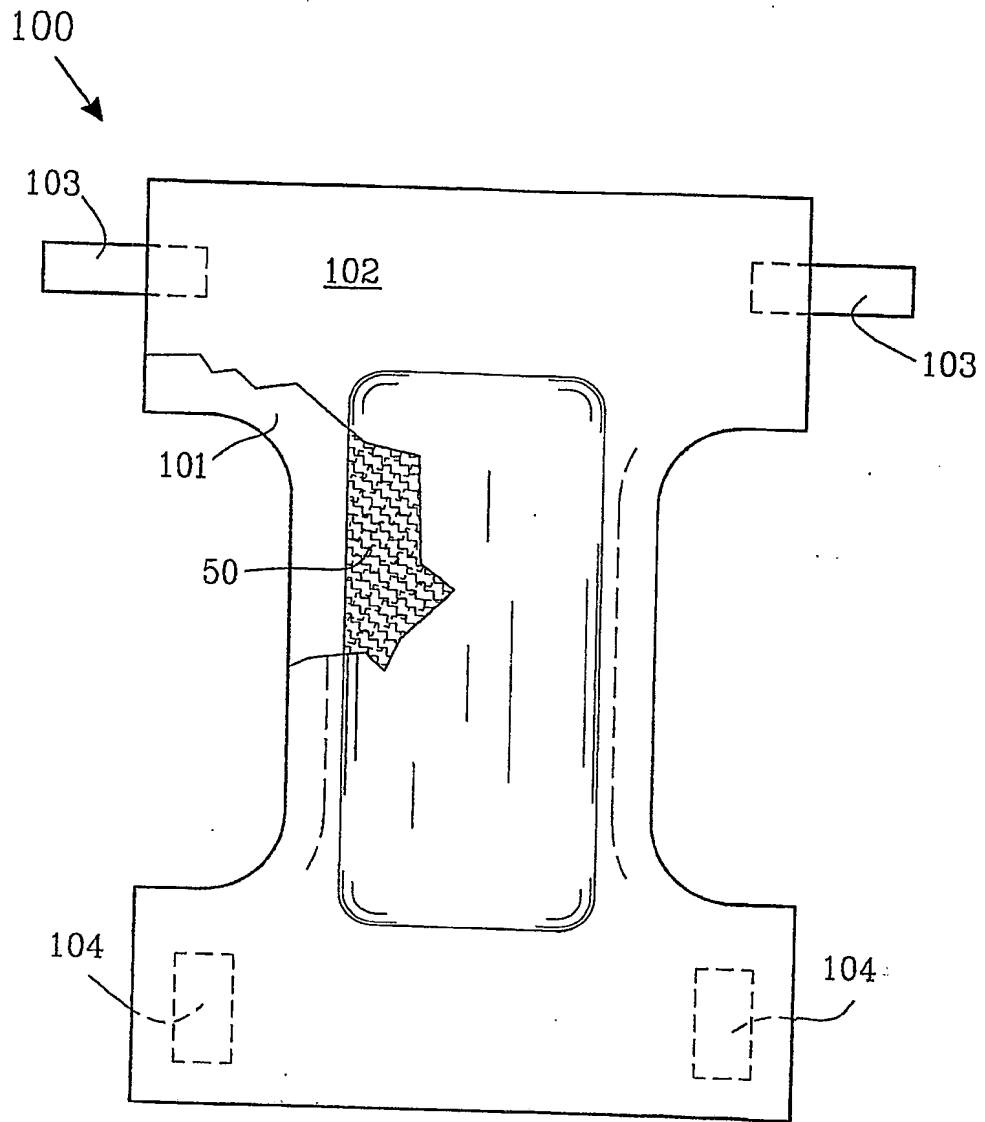
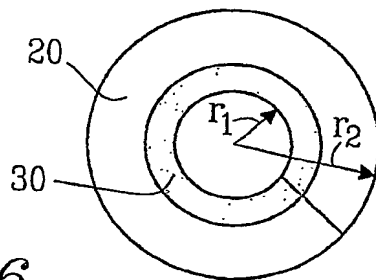


Fig. 4c



*Fig. 5*



*Fig. 6*

## RESUMO

**"FIBRA SUPERABSORVENTE DE DOIS COMPONENTES"**

5           A presente invenção se refere a uma fibra  
superabsorvente multicomponente, dita fibra compreendendo  
um primeiro material superabsorvente e um segundo material  
superabsorvente. Em pelo menos uma parte da direção do  
comprimento (L) da fibra superabsorvente, o primeiro  
10 material superabsorvente e o segundo material  
superabsorvente são localizados lado a lado na direção  
transversal (C) da fibra superabsorvente. Os primeiro e  
segundo materiais superabsorventes são selecionados, para  
que em um dado momento durante a sua expansão, a capacidade  
15 de expansão (SC) do primeiro material superabsorvente é  
maior que a capacidade de expansão (SC) do segundo material  
superabsorvente, de modo que a fibra superabsorvente (10)  
se torna espiralada após contato com líquido. A invenção  
também se refere a um método para reduzir o bloqueio de gel  
20 em uma fibra superabsorvente.