



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

## CARTA PATENTE N.º PI 0415633-1

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, 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 0415633-1

(22) Data do Depósito : 01/11/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 12/05/2005

(51) Classificação Internacional : A61L 15/40; A61L 15/44; A61L 15/48

(30) Prioridade Unionista : 30/10/2003 US 60/515,758

(54) Título : ARTIGOS ABSORVENTES COMPREENDENDO NANOPARTÍCULAS CARREGADAS DE METAL

(73) Titular : Johnson & Johnson, Sociedade Norte-Americana. Endereço: One Johnson & Johnson Plaza, New Brunswick, New Jersey 08933-7001, Estados Unidos (US).

(72) Inventor : Anthony L. Disalvo. Endereço: 127 Rippling Brook Way, Bernardsville, NJ 07924, Estados Unidos.; Carolyn J. Mordas. Endereço: 10 Lawrence Drive #206, Princeton NJ 08540, Estados Unidos. Cidadania: Norte Americana.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 01/11/2004, observadas as condições legais.

Expedida em : 5 de Março de 2014.

Assinado digitalmente por  
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira  
Diretor de Patentes

15 de Novembro  
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
de 1889

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ARTIGOS ABSORVENTES COMPREENDENDO NANOPARTÍCULAS CARREGADAS DE METAL"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO

- 5                   Esse pedido reivindica a prioridade do pedido provisório US S/N 60/515.758, depositado em 30 de outubro de 2003.

CAMPO DA INVENÇÃO

- 10                   A presente invenção refere-se a revestimentos de superfície macia e artigos absorventes compreendendo materiais compósitos que são nanopartículas funcionalizadas e em particular, nanoargilas carregadas com metal.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

- 15                   Por séculos, o metal da prata foi conhecido como sendo um agente capaz de eliminar muitas espécies microbiais diferentes. Ele era geralmente usado para purificar soluções de beber ou administrado em indivíduos doentes antes da existência dos antibióticos modernos. Mesmo depois da descoberta da penicilina e seus descendentes, soluções de prata coloidal eram freqüentemente usadas nos casos nos quais bactérias difíceis se tornavam resistentes aos antibióticos.

- 20                   Soluções de prata coloidal estão comercialmente disponíveis hoje em dia. Elas são freqüentemente instáveis, entretanto, e têm um curto período de validade. Isso é devido à tendência das partículas da prata segregarem e formarem grupos tão grandes que elas não ficam mais suspensas na solução. Por essa razão, agentes de gelificação indesejáveis são adicionados nas soluções para manter as partículas da prata suspensas impedindo a agregação da partícula. Um outro problema das soluções comercialmente disponíveis é que a maior parte do conteúdo da prata é geralmente encontrado como sendo íons de prata. Isso impõe um problema grande nas aplicações médicas onde os íons de prata se combinam rapidamente com cloreto ubíquo para formar um precipitado branco insolúvel.
- 25
- 30

As nanopartículas foram conhecidas como sendo usadas como enchimentos como revelado na Pat US No. 6.492.453, como revestimentos

como revelado na US 2003/0185964 e como componentes de espuma como revelado na Pat. US No. 6.518.324.

Sistemas de nanopartícula são revelados na US 2002/0150678 como sendo usados em uma composição e um método para conceder benefícios de modificação de superfície em superfícies macias e duras. Em particular, esse pedido revela um revestimento de superfície macia para artigos tais como tecidos e peças de roupa.

Particulados inorgânicos, tais como argilas, silicatos e alumina têm sido amplamente usados em combinação com compostos de lavanderia e detergente adjuntos para conceder alguma forma de controle antiestático e/ou benefício de amolecimento do tecido.

A presente invenção se refere a materiais compósitos compreendendo metal carregado sobre nanopartículas esfoliadas. Tais nanopartículas funcionalizadas podem ser incorporadas em revestimentos de superfície macia para melhorar ou modificar as suas características de desempenho e físicas de volume. Tais revestimentos de superfície macia podem ser usados, por sua vez, na preparação de artigos absorventes com propriedades melhoradas. A adição dos revestimentos, por exemplo, no núcleo absorvente de um artigo absorvente descartável pode ajudar a controlar a formação do mau odor e aumentar a absorvência.

Em uma modalidade, o metal é prata e a nanopartícula compreende uma nanoargila. O íon de prata é reduzido para seu estado de metal neutro ( $\text{Ag}^0$ ) e carregado sobre a nanoargila. Nanoargilas revestidas com prata, em particular, têm excelentes propriedades antimicrobianas, e representam uma alternativa mais barata ao uso das soluções de prata coloidal. Tais nanopartículas feitas de acordo com a invenção são estáveis e usam menos metal de prata para gerar a mesma área de superfície como partículas de prata sólida, tornando-as mais eficientes do ponto de vista do custo.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um revestimento de superfície macia compreendendo: 1) um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos

Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula; 2) um meio carreador; 3) um tensoativo e 4) um ou mais ingredientes adjuntos.

5 A invenção também se refere a um artigo absorvente compreendendo um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula.

10 A invenção adicionalmente se refere a um método de modificação de uma superfície macia, que compreende aplicar nela um revestimento de superfície macia compreendendo: 1) um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula; 2) um meio carreador; 3) um tensoativo e 4) um ou mais ingredientes adjuntos.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIGURA 1 é uma vista em perspectiva de um artigo absorvente de acordo com a presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

20 Todo limite fornecido por todo esse relatório descritivo inclui cada limite inferior ou superior, conforme possa ser o caso, como se tal limite inferior ou superior fosse expressamente escrito aqui. Cada faixa fornecida por todo esse relatório descritivo inclui cada faixa mais estreita que se situa dentro de tal faixa mais ampla, como se tais faixas mais estreitas fossem  
25 todas expressamente escritas aqui.

De acordo com a invenção, artigos absorventes podem ser preparados que compreendem um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula. O material compósito pode ser aplicado no artigo absorvente, por exemplo uma camada do mesmo, na forma de um revestimento de superfície macia, como adicionalmente descrito aqui.

30

Nanopartículas como usado aqui significam partículas (incluindo mas não limitado a partículas em formato de bastão, partículas em formato de disco, partículas em formato de plaqueta, partículas em formato tetraédrico), fibras, nanotubos ou quaisquer outros materiais tendo dimensões na nanoescala. Em uma modalidade, as nanopartículas têm um tamanho de partícula médio de cerca de 1 a cerca de 1000 nanômetros, de preferência 2 a cerca de 750 nanômetros. Isto é, as nanopartículas têm uma dimensão maior (por exemplo, um diâmetro ou comprimento) de cerca de 1 a 1000 nm. Nanotubos podem incluir estruturas de até 1 centímetro de comprimento, alternativamente com um tamanho de partícula de cerca de 2 a cerca de 50 nanômetros. Nanopartículas têm razões muito altas de superfície para volume. As nanopartículas podem ser cristalinas ou amorfas. Um único tipo de nanopartícula pode ser usado, ou misturas de tipos diferentes de nanopartículas podem ser usadas. Se uma mistura de nanopartículas é usada, elas podem ser distribuídas de maneira homogênea ou não homogênea no material compósito ou um sistema ou composição contendo o material compósito.

Exemplos não limitadores de distribuições adequadas de tamanho de partícula de nanopartículas são esses dentro da faixa de cerca de 2 nm a menos do que cerca de 750 nm, alternativamente de cerca de 2 nm a menos do que cerca de 200 nm, e alternativamente de cerca de 2 nm a menos do que cerca de 150 nm. Também deve ser entendido que certas distribuições de tamanho de partícula podem ser úteis para prover certos benefícios, e outras faixas de distribuições de tamanho de partícula podem ser úteis para prover outros benefícios (por exemplo, realce da cor exige uma faixa diferente de tamanho de partícula do que as outras partículas). O tamanho médio da partícula de um lote de nanopartículas pode diferir da distribuição de tamanho de partícula dessas nanopartículas. Por exemplo, um silicato sintético em camadas pode ter um tamanho médio de partícula de cerca de 25 nanômetros enquanto sua distribuição de tamanho da partícula pode variar geralmente entre cerca de 10 nm a cerca de 40 nm. Deve ser entendido que as distribuições do tamanho da partícula descritas aqui são para nanopartículas quando elas estão dispersas em um meio aquoso e o tamanho

médio da partícula é com base na média da distribuição do tamanho da partícula.

De acordo com a invenção, as nanopartículas são esfoliadas. Em particular, um material de partida é esfoliado ou gasto para formar as nanopartículas. Tal material de partida pode ter um tamanho médio de até  
5 nanopartículas. Tal material de partida pode ter um tamanho médio de até cerca de 50 microns (50.000 nanômetros). Em uma outra modalidade, as nanopartículas são desenvolvidas para o tamanho desejado da partícula média. A nanopartícula pode compreender, por exemplo, nanoargilas naturais ou sintéticas (incluindo essas feitas de argilas amorfas ou estruturadas),  
10 óxidos de metal inorgânico ou nanolátexes.

Em uma modalidade, a nanopartícula é uma nanoargila. Em uma modalidade adicional, a nanopartícula é uma nanoargila que pode ser dilatada ou adutor da mesma. Uma nanoargila que pode ser dilatada tem íons fracamente ligados em posições entre camadas que podem ser hidratados ou  
15 podem absorver solventes orgânicos. Essas nanoargilas que podem ser dilatadas geralmente possuem uma baixa carga catiônica ou aniônica, isto é, menos do que cerca de 0,9 unidades de carga por célula unitária.

Como usado aqui, "adutores" significa nanoargilas que podem ser dilatadas com óleo, isto é, essas que dilatam em solventes orgânicos não aquosos, tal como solventes polares e não polares. Elas podem ser pre-  
20 paradas pela reação de uma nanoargila que pode ser dilatada com água com um material orgânico que se liga na nanoargila que pode ser dilatada. Exemplos de tais materiais orgânicos de ligação incluem, mas não são limitados a, um composto de amônio quaternário tendo a estrutura:



onde

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$  são, cada um, independentemente selecionados de H, alquila de  $C_1$  a  $C_{22}$ , uma alquenila de  $C_1$  a  $C_{22}$  e uma aralquila de  $C_1$  a  $C_{22}$ , contanto que pelo menos um dos grupos R seja uma tal alquila, alqueni-  
30 la ou aralquila e

X é a nanoargila que pode ser dilatada com água.

A nanoargila que pode ser dilatada com água pode ser amorfa

ou estruturada, isto é, incluindo folhas ou camadas, onde uma combinação de tais camadas é citada como uma estrutura de treliça. Exemplos de nanoargilas adequadas tendo estruturas de treliça incluem o tipo pirofilita (dioctaedral), o tipo de talco (trioctaedral) ou misturas desses. Classes de nanoargilas que podem ser dilatadas estruturadas adequadas incluem, mas não são limitadas a nanoargilas de esmectita, nanoargilas de sepiolita, nanoargilas de zeólito, nanoargilas de paligorsquita ou misturas desses.

Exemplos de nanoargilas que podem ser dilatadas amorfas incluem alofona e imogolita.

Em uma modalidade, as nanopartículas são feitas de um material de partida, tal como Nanomer 1.34TCN (disponível de Nanocor) tendo um tamanho de partícula de 10 a 18 microns (10000-18000 nanômetros). Em uma outra modalidade, as nanopartículas são feitas de PGV (também disponível de Nanocor) tendo um tamanho de partícula de 20 a 25 microns. Em uma outra modalidade, PGV esfoliado tendo uma faixa de tamanho de partícula de 1-3 nanômetros é usado. Em outras modalidades, Nanomer 1.34TCN e Nanomer 1.30E tendo uma faixa de tamanho de partícula de 1-9 nanômetros é usado.

Alumina de boemita pode ter uma distribuição média do tamanho de partícula de 2 a 750 nm.

Minerais de argila em camadas podem ser usados como materiais de partida para as nanopartículas esfoliadas. Os minerais de argila em camadas adequados para uso na presente invenção incluem esses nas classes geológicas das esmectitas, os caulins, as ilitas, os cloritos, as atapulgitas e as argilas de camada misturada. Exemplos típicos de argilas específicas que pertencem a essas classes são as esmectitas, caulins, ilitas, cloritos, atapulgitas e argilas de camada misturada. Esmectitas, por exemplo, incluem montmorillonita, bentonita, pirofilita, hectorita, saponita, sauconita, nontronita, talco, beidelita, volchonscoita, estevensita e vermiculita. Em uma modalidade, a nanoargila montmorillonita é preferida. Ver Patente dos Estados Unidos No. 5.869.033, que é incorporada por referência aqui. Caulins incluem caolinita, dickita, nacrita, antigorita, anauxita, halloisita, indelita e

crisotila. Illitas incluem bravaisita, muscovita, paragonita, flogopita e biotita. Cloritos incluem corrensita, penninita, donbassita, sudoíta, pennina e clinocloro. Attalpulgitas incluem sepiolita e poligorscita. Argilas de camada misturada incluem allevardita e vermiculitebiotita. Variantes e substituições isomórficas desses minerais de argila em camadas oferecem aplicações únicas.

Minerais de argila em camadas podem ser naturalmente ocorrentes ou sintéticos. Por exemplo, hectoritas, montmorillonitas e bentonitas naturais ou sintéticos, podem ser usados como o material de partida para as nanopartículas.

Minerais de argila natural tipicamente existem como minerais de silicato em camadas e menos freqüentemente como minerais amorfos. Um mineral de silicato em camadas tem folhas tetraédricas de  $\text{SiO}_4$  dispostas em uma estrutura de rede bidimensional. Um mineral de silicato em camadas do tipo 2:1 tem uma estrutura laminada de várias a várias dezenas de folhas de silicato tendo uma estrutura de três camadas na qual uma folha octaédrica de magnésio ou uma folha octaédrica de alumínio é comprimida entre duas folhas de folhas tetraédricas de sílica.

Uma folha de um silicato de camada expansível tem uma carga elétrica negativa, e a carga elétrica é neutralizada pela existência dos cátions do metal alcalino e/ou cátions do metal de terra alcalina. Esmeclita ou mica expansível pode ser dispersa em água para formar uma solução com propriedades tixotrópicas. Além disso, uma variação complexa da argila do tipo da esmeclita pode ser formada pela reação com vários compostos catiônicos orgânicos ou inorgânicos. Um exemplo de um tal complexo orgânico, uma argila organofílica na qual um íon de amônio dimetildioctadecil (um íon de amônio quaternário) é introduzido pela troca do cátions. Esse tem sido industrialmente produzido e usado como um gelante de um revestimento.

Nanoargilas sintéticas podem ser utilizadas na invenção. Com controle apropriado do processo, os processos para a produção de nanoargilas sintéticas na realidade produz partículas primárias que são de nanoescala. Entretanto, as partículas geralmente não estão presentes na forma de

partículas discretas, mas ao contrário predominantemente assumem a forma de aglomerados devido à consolidação das partículas primárias. Tais aglomerados podem atingir diâmetros de vários milhares de nanômetros, tal que as características desejadas associadas com a natureza da nanoescala das partículas não podem ser atingidas. As partículas podem ser separadas, por exemplo, pelo desgaste como descrito em EP-A 637.616 ou pela dispersão em um meio carreador adequado, tal como água ou água/álcool e misturas desses.

Materiais sintéticos para fabricação de nanoargilas adequadas incluem silicato hidratado em camadas, silicato de alumínio hidratado em camadas, fluorossilicato, mica-montmorillonita, hidrotalcita, silicato de magnésio lítio e fluorossilicato de magnésio lítio. Um exemplo de uma variação substituída de silicato de magnésio lítio é onde o grupo da hidroxila é parcialmente substituído por flúor. O lítio e o magnésio podem também ser parcialmente substituídos por alumínio. O silicato de magnésio lítio pode ser substituído, de maneira isomórfica, por qualquer elemento selecionado do grupo consistindo em magnésio, alumínio, lítio, ferro, cromo, zinco e misturas desses.

Hectorita sintética, por exemplo como comercialmente negociada sob o nome comercial LAPONITE<sup>®</sup> por Southern Clay Products, Inc., pode ser usada como um material de partida para as nanopartículas. Existem muitas qualidades ou variações e substituições isomorfas de LAPONITE<sup>®</sup> comercializada. Exemplos de hectoritas comerciais são LAPONITE B<sup>®</sup>, LAPONITE S<sup>®</sup>, LAPONITE XLS<sup>®</sup>, LAPONITE RD<sup>®</sup>, LAPONITE XLG<sup>®</sup> e LAPONITE RDS<sup>®</sup>.

Hectoritas sintéticas não contêm qualquer flúor. Uma substituição isomorfa do grupo da hidroxila com flúor produzirá argilas sintéticas citadas como fluorossilicatos de lítio magnésio sódio, que podem também ser usados como o material de partida. Esses fluorossilicatos de lítio magnésio sódio, comercializados como LAPONITE<sup>®</sup> e LAPONITE S<sup>®</sup>, podem conter íons de flúor de até aproximadamente 10% por peso. O conteúdo do íon de flúor útil nas composições descritas aqui é até cerca de 10 ou mais por cento.

LAPONITE B<sup>®</sup>, um fluorossilicato de lítio magnésio sódio tem uma forma semelhante a placa circular plana, com um tamanho médio de partícula, dependendo do conteúdo do íon de flúor, de cerca de 25-100 nanômetros. Por exemplo, em uma modalidade não limitadora, LAPONITE B<sup>®</sup> tendo um diâmetro de cerca de 25-40 nm e espessura de cerca de 1 nm pode ser usado. Uma outra variação, chamada LAPONITE S<sup>®</sup>, contém cerca de 6% de pirofosfato de tetrassódio como um aditivo.

Em uma modalidade, Laponite XLS<sup>®</sup> é usado como o material de partida para a nanopartícula, e a prata é carregada sobre ele como o metal. Laponite XLS tem camadas de silicato tetraédrico unidas por pontes de hidroxila de magnésio e lítio octaédricos. Essa estrutura permite a esfoliação e modificação pela intercalação ou adsorção do metal na superfície da nanoargila. No caso da intercalação, o metal é inserido entre as camadas de nanoargilas. No caso da adsorção de superfície, o metal se liga na superfície da nanoargila. Laponite XLS é vantajoso porque ele é sinteticamente consistente e puro, e esfolia para formar nanopartículas com esforço mínimo. A superfície da nanopartícula é coberta com íons de sódio para equilibrar a carga negativa dos muitos grupos de silicato.

O alongamento das nanopartículas esfoliadas, em alguns casos, é de interesse na formação de películas compreendendo o material composto com características desejadas. O alongamento das dispersões pode ser adequadamente caracterizado pela TEM (microscopia eletrônica de transmissão).

O alongamento das nanopartículas em uma modalidade pode ser na faixa de 100 a 250. Em uma outra modalidade, o alongamento das nanopartículas é de 200 a 350.

Por exemplo, o alongamento médio de partículas individuais de LAPONITE B<sup>®</sup> é aproximadamente de 20-40 e o alongamento médio das partículas individuais de LAPONITE RD<sup>®</sup> é aproximadamente de 10-15. LAPONITE B<sup>®</sup> ocorre nas dispersões como partículas de argila essencialmente únicas ou pilhas de duas partículas de argila. LAPONITE RD<sup>®</sup> ocorre essencialmente como pilhas de duas ou mais partículas de argila únicas.

Em algumas modalidades, um elevado alongamento pode ser desejável para a formação da película. O alongamento das nanopartículas esfoliadas dispersas em um meio carreador adequado, tal como água, é também de interesse. O alongamento das nanopartículas em um meio disperso é menor onde várias das partículas estão agregadas.

Em certas modalidades, pode ser desejável para pelo menos algumas nanopartículas individuais (não agregadas) em formato de plaqueta e disco ter pelo menos uma dimensão que é maior do que ou igual a cerca de 0,5 nm, e um alongamento maior do que ou igual a cerca de 15. Alongamentos maiores podem ser mais desejáveis para nanopartículas em formato de plaqueta e disco do que para nanopartículas em formato de bastão.

O alongamento das nanopartículas em formato de bastão pode ser menor do que esse das nanopartículas em formato de disco ou em formato de plaqueta enquanto mantendo propriedades adequadas de formação de película. Em certas modalidades não limitadoras, pode ser desejável para pelo menos algumas das nanopartículas individuais em formato de bastão ter pelo menos uma dimensão que é maior do que ou igual a cerca de 0,5 nm, e um alongamento maior do que ou igual a cerca de 3.

O alongamento das nanopartículas em formato de esferóide é geralmente menor do que ou igual a cerca de 5. Nanopartículas preferidas para as modalidades apresentadas aqui têm alongamentos menores do que ou igual a cerca de 250. Em outras modalidades não limitadoras, pode ser desejável que as nanopartículas tenham um alongamento menor do que cerca de 10.

De acordo com a invenção, um ou mais metais são usados para funcionalizar a nanopartícula. Em particular, eles são carregados sobre a nanopartícula esfoliada por um de uma variedade de métodos incluindo intercalação, adsorção ou troca iônica. Vantajosamente, o metal retém suas propriedades valiosas, por exemplo, no caso da prata as suas propriedades antimicrobiais, enquanto na nanopartícula. O termo carregada, como usado aqui, inclui a cobertura completa da superfície da nanopartícula, ou alternativamente, somente uma porção da mesma.

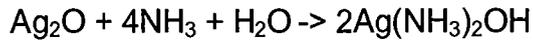
Em uma modalidade, o metal é selecionado dos Grupos 3 a 12 da Tabela Periódica dos Elementos, alumínio e magnésio. De preferência, o metal é selecionado de prata, cobre, zinco, manganês, platina, paládio, ouro, cálcio, bário, alumínio, ferro e mistura desses. Em uma modalidade particularmente preferida, o metal é prata.

O metal ou metais podem ser selecionados com base no efeito desejado a ser atingido através do uso do material compósito. Por exemplo, prata pode ser selecionada por suas propriedades antimicrobiais conhecidas.

O metal pode ser carregado sobre a nanopartícula através da intercalação. Por exemplo, íons de prata, em particular, podem ser inseridos entre as várias camadas da nanoargila em camadas pelo posicionamento em um "furo" para maximizar as interações favoráveis entre o íon de prata positivamente carregado e os vários tipos de oxigênio na estrutura do silicato. Íons de prata mostraram ter propriedades antimicrobiais e a Laponite que contém prata iônica intercalada, retém essas propriedades. A intercalação é também possível com outros íons de metal, tais como cobre, zinco, manganês, etc..

O metal pode também ser carregado sobre a nanopartícula através da troca iônica. Por exemplo, a superfície das plaquetas de Laponita é composta principalmente de íons de sódio, que existem para equilibrar os átomos de oxigênio negativamente carregados doados pela estrutura de silicato na camada abaixo. Quando íons de metal positivamente carregados são adicionados em uma solução de Laponita esfoliada, uma fração dos íons do sódio da superfície é deslocada pelos cátions do metal adicionado.

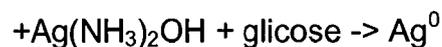
O metal pode também ser carregado sobre a nanopartícula pela adsorção. Por exemplo, certos grupos funcionais, tais como amina, amônio e grupos de carboxila são aglutinantes fortes para a face ou borda de uma plaqueta de Laponita. Íons de metal podem ser modificados pela adição desses ligantes, de modo que eles são capazes de se ligar fortemente na superfície da Laponita. A seqüência da reação para um exemplo é mostrada abaixo:



O produto final,  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ , fica em contato com a Laponita, por meio do que o  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$  se liga na face da Laponita.

5                    Em uma modalidade da invenção, um íon de metal é reduzido para um metal (0) na presença de um material de partida, que é esfoliado para formar uma nanopartícula. A redução e a esfoliação podem acontecer em seqüência (qualquer etapa acontecendo primeiro) ou simultaneamente com o contato do metal com o material de partida/nanopartícula esfoliada. O  
10 metal é, por meio disso, carregado sobre a superfície da nanopartícula esfoliada.

Em uma modalidade da invenção, o metal é prata, que é carregada sobre a nanopartícula através da intercalação usando o reagente de Tollen. O reagente de Tollen é uma espécie de prata conhecida capaz de  
15 passar pela redução por um aldeído ou cetona para formar o metal de prata (0):



O material compósito pode ser incorporado em composições de revestimento de superfície macia. Tais composições podem ser soluções ou  
20 materiais secos, que são revestidos, aplicados, extrusados, pulverizados e assim por diante como adicionalmente descrito abaixo. Tais composições podem ter usos finais na fabricação, aplicações comerciais, industriais, pessoais ou domésticas. O uso de tais revestimentos contendo o material compósito pode ser utilizado para acarretar certos benefícios desejados, por e-  
25 xemplo, melhor absorvência do fluido, capacidade de umedecimento, remoção, conforto, controle do mau odor, lubricidade, propriedades antiinflamatórias, propriedades antimicrobiais, propriedades antifúngicas, modificação do atrito de superfície, flexibilidade, transparência, módulo, resistência de tração, melhora da cor, viscosidade, maciez ou resistência do gel.

30                    Em certas modalidades, a presença do material compósito na composição não afeta as propriedades desejáveis da composição, por exemplo, transparência. A adição do material compósito em uma composição

líquida, por exemplo, não alterará a transparência ou a cor da composição resultante quando comparado com o material líquido original que não contém o material compósito. Além do mais, desde que as nanopartículas possuem grandes áreas de superfície, o material compósito também permitirá  
5 que maiores concentrações de metais sejam incluídas na formulação geral, tal como no tratamento das infecções.

O termo "revestimento", como usado aqui, inclui revestimentos que cobrem completamente uma superfície (por exemplo, revestimentos contínuos, incluindo esses que formam películas na superfície), bem como  
10 revestimentos que podem cobrir somente parcialmente uma superfície, tal como esses revestimentos que depois da secagem deixam vãos na cobertura em uma superfície (por exemplo, revestimentos descontínuos). A última categoria de revestimentos pode incluir, mas não é limitado a uma rede de porções cobertas e descobertas e distribuições de material compósito em  
15 uma superfície que pode ter espaços entre o material compósito. Em algumas modalidades, o revestimento preferivelmente forma pelo menos uma camada de material compósito na superfície que foi revestida, e é substancialmente uniforme. Entretanto, quando os revestimentos descritos aqui são descritos como sendo aplicados em uma superfície, é entendido que os re-  
20 vestimentos não precisam ser aplicados a, ou que eles cobrem toda a superfície. Por exemplo, os revestimentos serão considerados como sendo aplicados em uma superfície mesmos se eles são somente aplicados para modificar uma porção da superfície.

Composições de revestimento de superfície macia da invenção  
25 podem compreender o material compósito e quaisquer outros ingredientes apropriados para o uso planejado das composições. Algumas composições da invenção podem compreender: (a) o material compósito, que pode ser uma quantidade efetiva do material compósito; (b) um meio veículo adequado e (c) opcionalmente um ou mais ingredientes adjuntos. Os ingredientes  
30 adjuntos podem ser, por exemplo, tensoativos ou moléculas funcionalizadas carregadas que exibem propriedades selecionadas do grupo consistindo em hidrófilas, hidrofóbicas e misturas dessas associadas com pelo menos um

pouco do material compósito, ou ambos.

Alternativamente, uma quantidade efetiva do material compósito descrito acima pode ser incluída em composições úteis para revestir uma variedade de superfícies macias que precisam de tratamento. Como usado  
5 aqui, uma quantidade efetiva de material compósito se refere à quantidade do material compósito necessário para conceder o benefício desejado à superfície macia. Tais quantidades efetivas são facilmente verificadas por alguém de conhecimento comum na técnica e é baseada em muitos fatores, tal como o material compósito particular usado, a natureza da superfície ma-  
10 cia se uma composição líquida ou seca (por exemplo, granular, pó) é exigida e semelhantes.

A composição pode ser aplicada na(s) superfície(s) por lavagem, pulverização, imersão, pintura, esfregadela ou por qualquer outra maneira de modo a aplicar um revestimento, especialmente um revestimento transpa-  
15 rente que cobre pelo menos cerca de 0,5% da superfície, ou qualquer porcentagem maior da superfície, incluindo mas não limitado a: pelo menos cerca de 5%, pelo menos cerca de 10%, pelo menos cerca de 30%, pelo menos cerca de 50%, pelo menos cerca de 80% e pelo menos cerca de 100% da superfície. Dessa maneira, o revestimento pode ser contínuo ou descontí-  
20 nuu.

Se a composição de revestimento é para ser pulverizada sobre a superfície, a viscosidade da composição de revestimento deve ser tal que ela seja capaz de passar através do bico de um dispositivo de pulverização. Tais viscosidades são bem conhecidas, e são incorporadas aqui por referên-  
25 cia. A composição pode ser capaz de sofrer o adelgaçamento do cisalhamento de modo que ela é capaz de ser pulverizada.

Meios carreadores adequados para as composições que contêm o material compósito incluem líquidos, sólidos e gases. Um meio carreador adequado é água, que pode ser destilada, desionizada ou água de torneira.  
30 A água é valiosa devido ao seu baixo custo, disponibilidade, segurança e compatibilidade. O pH do líquido, em particular água, pode ser ajustado através da adição de ácido ou base. Meios carreadores aquosos são também

fáceis de aplicar em um substrato e a seguir secos. Embora meios carreadores aquosos sejam mais comuns do que os meios não aquosos secos, a composição pode existir como um pó seco, grânulo ou comprimido ou na forma complexa encapsulada.

5                   Opcionalmente, além de ou no lugar da água, o meio carreador pode compreender um solvente orgânico de baixo peso molecular. De preferência, o solvente é altamente solúvel em água, por exemplo, etanol, metanol, propanol, isopropanol, glicol de etileno, acetona e semelhantes e misturas desses. O solvente pode ser usado em qualquer nível adequado. Vários  
10 exemplos não limitadores incluem um nível de até cerca de 50% ou mais; de cerca de 0,1% a cerca de 25%; de cerca de 2% a cerca de 15% e de cerca de 5% a cerca de 10%, por peso, da composição total. Fatores a considerar quando um alto nível de solvente é usado na composição são odor, capacidade inflamável, dispersão das nanopartículas e impacto ambiental.

15                   O meio carreador pode também compreender um formador de película, que quando seco, forma uma película contínua. Exemplos de formadores de película são álcool polivinílico, óxido de polietileno, óxido de polipropileno, emulsões acrílicas, celulose de hidroxipropilmetil.

                  Ingredientes adjuntos que podem ser usados nas composições  
20 contendo o material compósito incluem polímeros e copolímeros com pelo menos um segmento ou grupo que compreende a funcionalidade que serve para segurar o material compósito em um substrato. Esses polímeros podem também compreender pelo menos um segmento ou grupo que serve para prover caráter adicional ao polímero, tal como propriedades hidrófilas ou hidrofóbicas.  
25

                  Exemplos dos segmentos ou grupos de fixação incluem: poliaminas, poliaminas quaternizadas, amino grupos, amino grupos quaternizados e óxidos de amina correspondentes; polímeros zwitteriônicos; policarboxilatos; poliéteres; polímeros poliidroxilados; polifosfonatos e polifosfatos e  
30 quelantes poliméricos.

                  Exemplos dos segmentos ou grupos de hidrofilização incluem: poliaminas etoxiladas ou alcoxiladas; poliaminas; poliaminas policarboxila-

das; poliéteres solúveis em água; grupos ou polímeros poli-hidroxilados solúveis em água, incluindo sacarídeos e polissacarídeos; carboxilatos e policarboxilados solúveis em água; grupos aniônicos solúveis em água, tais como carboxilatos, sulfonatos, sulfatos, fosfatos, fosfonatos e polímeros desses;

5 aminas solúveis em água, quaternários, óxidos de amina e polímeros dos mesmos; grupos zwitteriônicos solúveis em água e polímeros dos mesmos; amidas e poliamidas solúveis em água; e polímeros e copolímeros de vinilimidazol e vinilpirrolidona solúveis em água.

Exemplos dos segmentos ou grupos de hidrofobização incluem:

10 alquila, alquilenos e grupos de arila, e hidrocarbonetos poliméricos alifáticos ou aromáticos; fluorocarbonos e polímeros compreendendo fluorocarbonos; silicões; poliéteres hidrofóbicos, tais como óxido de (poli)estireno, óxido de (poli)propileno, óxido de (poli)butileno, óxido de (poli)tetrametileno, e éter de glicidil (poli)dodecil; e poliésteres hidrofóbicos tais como policaprolactona e

15 ácidos (poli)3-hidroxicarboxílicos. Exemplos de polímeros de superfície hidrófilos que podem ser incorporados nas composições da invenção incluem, mas não são limitados a: poliaminas etoxiladas ou alcoxiladas; poliaminas policarboxiladas; policarboxilatos incluindo mas não limitados a poli-acrilato; poliéteres; materiais de poli-hidroxila; polifosfatos e fosfonatos.

20 Exemplos de polímeros de superfície hidrofóbicos que podem ser incorporados nas composições da invenção incluem poliaminas alquiladas que incluem, mas não são limitados a: polietilenoimina alquilado com agentes de alquilação graxos, tais como brometo dodecil, brometo octadecil, cloreto de oleíla, éter de glicidil dodecil e cloreto de benzil ou misturas desses; e polietilenoimina acilada com agentes de acilação graxos tais como

25 dodecanoato de metil e cloreto de oleíla; silicões incluindo, mas não limitados a: polidimetilsiloxano tendo grupos de aminopropil ou aminoetilaminopropil pendentos e polímeros fluorados incluindo, mas não limitados a: polímeros incluindo monômeros de ésteres de (met)acrilato de grupos de alquila

30 perfluorados ou altamente fluorados.

Materiais de modificação de superfície não poliméricos que podem ser usados como ingredientes adjuntos incluem aminas graxas e ami-

nas quaternizadas incluindo: cloreto de ditallowdimetilamônio; brometo de octadeciltrimetilamônio; amina de dioleíla; e cloreto de benziltetradecildimetilamônio. Tensoativos com base em silicone, tensoativos zwitteriônicos graxos e óxidos de amina graxos podem também ser incorporados na composição de revestimento.

Tensoativos são também ingredientes adjuntos opcionais. Tensoativos são especialmente úteis na composição como agentes de umedecimento para facilitar a dispersão.

Tensoativos adequados podem ser selecionados do grupo incluindo tensoativos aniônicos, tensoativos catiônicos, tensoativos não iônicos, tensoativos anfotéricos, tensoativos anfolíticos, tensoativos zwitteriônicos e misturas desses. Exemplos de tensoativos não iônicos, aniônicos, catiônicos, anfotéricos, zwitteriônicos e não iônicos semipolares adequados são revelados nas Pat. U.S. Nos. 5.707.950 e 5.576.282. Tensoativos não iônicos podem ser caracterizados por um HLB (equilíbrio hidrófilo-lipofílico) de 5 a 20, alternativamente de 6 a 15.

Misturas de tensoativos aniônicos e não iônicos são especialmente úteis. Outros tensoativos úteis convencionais são listados em textos padrões.

Uma outra classe de ingredientes adjuntos que pode ser útil é tensoativos de silicones e/ou silicões. Eles podem ser usados sozinhos e/ou alternativamente em combinação com outros tensoativos descritos aqui acima. Exemplos não limitadores de tensoativos de silicone são os polissiloxanos de óxido de polialquileno tendo uma metade hidrofóbica de polissiloxano dimetil e uma ou mais cadeias secundárias de polialquileno hidrófilo.

Se usado, o tensoativo deve ser formulado para ser compatível com o material compósito, meio carreador e outros ingredientes adjuntos presentes na composição.

As composições de revestimento da superfície macia podem conter outros ingredientes adjuntos, incluindo mas não limitados a fontes de alcalinidade, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes quelantes, quelantes de aminocarboxilato, sais metálicos, óxidos de metal inorgânico fotoa-

tivos, materiais de controle do odor, perfumes, fotoativadores, polímeros, conservantes, auxiliares de processamento, pigmentos e agentes de controle de pH, agentes de solubilização, zeólitos e misturas desses. Esses ingredientes opcionais podem ser incluídos em qualquer nível desejado.

5                   Composições de revestimento compreendendo o material compósito podem ser usadas em todos os tipos de superfícies macias, incluindo mas não limitadas a fibras tecidas, fibras não tecidas, couro, plástico (por exemplo, cabos de escova de dentes, película sintética, filamentos, cerdas de escova de dentes) e misturas desses. As superfícies macias de interesse  
10 aqui podem compreender qualquer tipo conhecido de superfície macia, incluindo mas não limitado a essas associadas com artigos absorventes descartáveis incluindo mas não limitados a coberturas ou folhas superiores, núcleos absorventes, camadas de transferência, inserções absorventes e folhas posteriores incluindo essas camadas externas feitas de películas respi-  
15 ráveis e não respiráveis.

Em certas modalidades, a superfície macia pode compreender uma ou mais fibras. Uma fibra é definida como uma estrutura semelhante a cabelo fino, de origem vegetal, mineral ou sintética. Fibras comercialmente disponíveis têm diâmetros variando de menos do que cerca de 0,001 mm  
20 (cerca de 0,00004 polegadas) a mais do que cerca de 0,2 mm (cerca de 0,008 polegadas) e elas vêm de várias formas diferentes: fibras curtas (conhecidas como fibra de lã ou algodão, ou talhada), fibras únicas contínuas (filamentos ou monofilamentos), grupos não torcidos de filamentos contínuos (estopa) e grupos torcidos de filamentos contínuos (fios). As fibras são clas-  
25 sificadas de acordo com a sua origem, estrutura química ou ambos. Elas podem ser trançadas em cordas e cordame, feitas em feltros (também chamados não tecidos ou tecidos não tecidos), tecidas ou entrelaçadas em tecidos têxteis, ou, no caso de fibras de alta resistência, usadas como reforços em compósitos, isto é, produtos feitos de dois ou mais materiais diferentes.

30                   As superfícies macias podem compreender fibras feitas pela natureza (fibras naturais), feitas pelo homem (sintéticas ou artificiais) ou combinações dessas. Exemplos de fibras naturais incluem mas não são limita-

dos a: fibras animais tais como a lã, seda, pele e cabelo; fibras vegetais, tais como celulose, algodão, fibra do linho, linho e cânhamo; e certas fibras minerais de ocorrência natural. As fibras sintéticas podem ser derivadas de fibras naturais ou não. Exemplos de fibras sintéticas que são derivadas de fibras naturais incluem mas não são limitados a raio e liocell, ambos os quais são derivados da celulose, uma fibra de polissacarídeo natural. Fibras sintéticas que não são derivadas de fibras naturais podem ser derivadas de outras fontes naturais ou de fontes minerais. Fibras sintéticas exemplares derivadas de fontes naturais incluem mas não são limitadas a polissacarídeos, tal como amido. Fibras exemplares de fontes minerais incluem mas não são limitadas a fibras de poliolefina, tais como fibras de polipropileno e polietileno, que são derivadas do petróleo, e fibras de silicato, tais como vidro e amianto. Fibras sintéticas são geralmente formadas, quando possível, por processos de manipulação do fluido (por exemplo, extrusão, estiramento ou rotação de um fluido, tal como uma resina ou uma solução). As fibras sintéticas são também formadas pelos processos de redução de tamanho de manipulação sólida (por exemplo, rachadura mecânica ou corte de um objeto maior, tais como um monólito, uma película ou um tecido).

Artigos absorventes descartáveis, tais como forros íntimos, absorventes higiênicos, dispositivos interlabiais, dispositivos para incontinência de adulto, almofadas para os seios, palmilhas de sapato, bandagens e fraldas tipicamente são feitos de materiais não tecidos absorventes (incluindo fibras) e são bem conhecidos na técnica. Esses artigos tipicamente têm um lado virado para o corpo permeável ao fluido e o lado virado para a roupa impermeável ao fluido. Adicionalmente, tais artigos podem incluir um núcleo absorvente para reter os fluidos entre eles. A adição do material compósito em um artigo de fabricação, tal como o núcleo absorvente de um artigo absorvente descartável pode ajudar a controlar a formação do mau odor e aumentar a absorvência.

A figura 1 representa um artigo absorvente de acordo com a invenção. Embora não exigido, o artigo absorvente 1 pode incluir uma cobertura 10 sobrepondo o núcleo absorvente 30. O exterior da cobertura então

formaria a superfície virada para o corpo do artigo absorvente. Como sabido por esses versados na técnica, a cobertura pode ser formada de qualquer material permeável ao fluido que é geralmente complacente, de toque suave e não irritante para a pele do usuário e que permite que o fluido penetre para o núcleo absorvente, que retém o fluido. A cobertura geralmente funciona para transportar o fluido para longe do usuário para dentro do artigo absorvente. Dessa maneira, o fluido e a umidade são retirados do contato do usuário, assim fazendo o usuário se sentir seco e confortável. Além do transporte de fluido, a cobertura pode também absorver e/ou reter o fluido da mesma forma.

A cobertura pode ser feita de qualquer um dos materiais convencionais para esse tipo de uso. Exemplos não limitadores de materiais adequados que podem ser usados como a cobertura são tecidos tecidos e não tecidos formados de celulose, poliéster, polipropileno, náilon e/ou fibras de raiom ou a camada de cobertura pode ser uma película termoplástica com aberturas e películas formadas. Outros materiais usados na fabricação de coberturas incluem gaze ou qualquer material poroso conhecido com uma superfície de contato com o corpo adequada, incluindo, mas não limitado a membranas não tecidas, redes plásticas e semelhantes. A cobertura poderia também ser feita de um compósito não tecido fibroso de fibras de bicomponente e felpa de polpa.

Fibras de bicomponente são conhecidas na técnica e são compostas de dois polímeros com pontos de fusão diferentes. Pelo menos uma porção da superfície externa de cada fibra de bicomponente tem o polímero de fusão menor. Os dois polímeros podem ser dispostos tal que uma seção transversal da fibra mostra os dois polímeros em uma formação lado a lado. Alternativamente, os polímeros podem ser posicionados em uma assim chamada disposição de revestimento/núcleo, na qual um núcleo de polímero de fusão maior é circundado por um revestimento de polímero de fusão menor. Uma fibra de bicomponente útil é uma fibra de lã ou algodão longa de 3,81 cm (1,5"), de 3,0 denier feita de um núcleo de poliéster e um revestimento de polietileno de alta densidade. Fibras similares (revestimento de

polietileno e núcleo de polipropileno) estão disponíveis como Danaklon ES-C ou ES Bico (Danaklon A/S, Varde Dinamarca). Fibras de polpa podem ser obtidas como IP "SUPERSOFT" ELM supridas por International Paper Company (Memphis, Tennessee), Polpa de Felpa celulósica "RAYFLOC" XJ-HM E-Type, (ITT Rayonier) ou Korsnas Vigorfluf-EN White (KorsncAs, Gavle, Finlândia).

A cobertura pode ser opcionalmente tratada com tensoativo para manipular a capacidade hidrofóbica/hidrófila da mesma para facilitar as ótimas propriedades de transporte de fluido. As fibras ou outros materiais que compõem a camada de cobertura não devem fechar ou perder a sua resiliência quando submetidas ao fluido corpóreo. As fibras podem ser orientadas por um processo de cardagem e termicamente ligadas através da gravação em relevo. A fibra ou filamento pode ser de denier único ou de múltiplo denier.

A espessura da cobertura pode variar de cerca de 0,025 mm a cerca de 5 mm, dependendo do material escolhido. O peso do material da camada virada para o corpo deve ficar entre cerca de 5 a cerca de 150 gramas por metro quadrado (gsm).

De forma geral, a cobertura opcional é uma folha única de material tendo uma largura suficiente para formar a superfície virada para o corpo do artigo absorvente. A cobertura pode ser mais longa e mais larga do que o núcleo absorvente.

A cobertura pode ser gravada em relevo com formas dentro de uma dada área. Por exemplo, uma série ou um número de traços, por exemplo, círculos, triângulos, quadrados, linhas, alvéolos, diamantes, florais, etc., são gravados em relevo sobre todo o comprimento e largura da superfície externa da membrana. Cada traço gravado em relevo tem um eixo majoritário e minoritário que se estende através dele, o comprimento do eixo majoritário sendo maior ou igual ao comprimento do eixo minoritário. Os traços gravados em relevo podem ser em um padrão repetitivo.

Em uma modalidade da invenção, a cobertura inclui um não tecido de laço fiado. Em particular, o material de laço fiado pode ser feito de

cerca de 0 a cerca de 100% de raiom e de cerca de 0 a cerca de 100% de poliéster. O material de laço fiado pode também ser feito de cerca de 10 a cerca de 65% de raiom e de cerca de 35 a cerca de 90% de poliéster pode ser usado. Opcionalmente, o material usado para a camada virada para o

5 corpo pode incluir aglutinantes, tais como, fibras de aglutinante termoplástico e aglutinantes de látex.

Opcionalmente, o artigo absorvente da presente invenção pode incluir uma camada de transferência ou distribuição (não mostrada). A camada de transferência ou camada de distribuição, se presente, fica geralmente

10 posicionada abaixo da cobertura 10 e a camada de transferência geralmente contata diretamente o núcleo absorvente. Se incluída, a camada de transferência pode ser feita de qualquer material conhecido que absorverá o fluido e a seguir o distribuirá e liberará para uma camada absorvente adjacente para armazenamento. As camadas de transferência têm uma estrutura

15 relativamente aberta que permite o movimento do fluido dentro da camada. Materiais adequados para tais camadas de transferência incluem membranas fibrosas, espumas resilientes e semelhantes.

A camada de transferência provê um meio de receber o fluido corpóreo da cobertura permeável ao fluido e mantê-lo até que o núcleo absorvente tenha uma oportunidade para absorvê-lo. A camada de transferência

20 é, preferivelmente, mais densa do que a cobertura e tem uma proporção maior de poros menores do que a cobertura. Esses atributos permitem que a camada de transferência contenha o fluido corpóreo e mantenha-o longe do lado externo da camada de cobertura 10, dessa maneira impedindo que o

25 fluido umedeça novamente a cobertura e sua superfície externa. Entretanto, a camada de transferência preferivelmente não é tão densa de modo a impedir a passagem do fluido através da camada de transferência e para dentro do núcleo absorvente subjacente.

A camada de transferência pode incluir vários materiais, incluindo, por exemplo, membranas fibrosas, espumas resilientes e semelhantes. A

30 camada de transferência pode incluir fibras de celulose, tal como de polpa de madeira, fibras de componente único ou bicomponente que incluem ma-

teriais termoplásticos (tais como, poliéster, polipropileno, polietileno, entre outros) na forma de fibra ou outras, raiom, aglutinantes orgânicos (tais como, copolímeros de vinil, acrílico e/ou outros monômeros que podem ser revestidos sobre fibras termoplásticas ou de outra forma incorporados na camada de transferência) entre outros materiais conhecidos para a técnica. A camada de transferência pode ter, por exemplo, um peso básico em uma faixa de cerca de 40 gsm a cerca de 120 gsm, uma espessura em uma faixa de cerca de 0,5 mm a cerca de 4 mm, uma densidade em uma faixa de cerca de 0,03 g/cc a cerca de 0,15 g/cc.

10 A massa dos materiais que compõem a camada de transferência pode ser absorvente, embora os próprios materiais não sejam absorventes. Assim, as camadas de transferência que são feitas de fibras não absorventes hidrofóbicas podem ser capazes de aceitar grandes volumes de fluido dentro dos espaços vazios entre as fibras enquanto as próprias fibras não absorvem quaisquer quantidades significativas de fluido. Da mesma forma, estruturas de espuma de célula aberta que são feitas de materiais não absorventes podem também absorver o fluido para dentro das células da espuma. As paredes das células, entretanto, não absorvem qualquer fluido. Os espaços cumulativos dentro da camada de transferência, isto é, os espaços vazios entre fibras na camada de transferência fibrosa ou as células abertas na camada de transferência da espuma funcionam muito semelhante a um recipiente para manter o fluido.

25 Tipicamente, membranas fibrosas da camada de transferência são feitas de materiais não absorventes resilientes para prover o volume vazio e para permitir o movimento livre do fluido através da estrutura. Camadas de transferência que são feitas de membranas de fibras principalmente absorventes absorvem o fluido quando ele entra na estrutura e não o distribuem por todo o resto da estrutura tão eficientemente quanto as membranas que contêm materiais não absorventes.

30 Camadas de transferência que são feitas de membranas de fibras principalmente absorventes absorvem o fluido quando ele entra na estrutura e não o distribui por todo o resto da estrutura tão eficientemente

quanto as membranas que contêm os materiais não absorventes. Membranas fibrosas de camada de transferência preferidas incluem materiais não absorventes para prover o volume vazio e para permitir o movimento livre do fluido através da estrutura. Exemplos de tais materiais incluem polipropileno, polietileno, poliéster, materiais de bicomponente, náilon e misturas ou combinações desses. A camada de transferência não tem que ser a película com abertura; ela pode ser qualquer outro material não tecido, tal como espuma ou rede, que transporta o fluido e, em combinação com a cobertura, provê a máscara do núcleo absorvente. Entretanto, em uma modalidade, a camada de transferência é uma película com abertura de 25 gsm feita de polietileno. Fibras de cobertura, também - cobertura, transferência, núcleo.

O núcleo absorvente 30 pode ser feito de quaisquer materiais absorventes conhecidos incluindo, mas não limitados a, fibras absorventes, tal como fibras de celulose, incluindo, mas não limitadas a polpa de madeira, fibras de celulose regenerada e fibras de algodão, fibras de raiom e semelhantes; pós superabsorventes (SAP) como Sumitomo AS-70 ou fibras (SAF), outros materiais absorventes de ocorrência natural, tal como esfagno ou musgo de turfa; e outros materiais absorventes sintéticos, tais como espumas e semelhantes. O núcleo absorvente 30 pode também incluir um ou mais dos seguintes: aglutinantes, tais como, compostos de controle do odor termoplásticos e de látex, por exemplo, perfumes, EDTA (ácido etilenodiaminatraacético), agentes antimicrobiais, agentes de umedecimento, material indicador de umidade, materiais para administrar ou aplicar medicamentos, tal como medicamentos encapsulados e materiais para manter a umidade da pele, tal como umidificadores encapsulados.

Por exemplo, o núcleo absorvente pode ser feito de material, tal como um bloco de material fibroso fofo cortado de uma membrana relativamente solta de fibras não tecidas tendo uma capacidade absorptiva relativamente alta. Embora o núcleo absorvente possa ter qualquer forma ou silhueta, ele geralmente tem uma configuração assimétrica. O núcleo absorvente 30 pode também ser feito de material tal como um bloco de material fibroso tendo uma camada adensada integral. Em um tal caso, se uma folha poste-

rior é desejada, o núcleo absorvente é posicionado na folha posterior do artigo absorvente, de modo que a camada adensada se une na folha posterior. A camada adensada tem capacidade de umedecimento relativamente mais alta e capacidade de retenção de líquido do que o resto do bloco de material fibroso anteriormente citado e geralmente é formada umedecendo ligeiramente uma superfície do bloco de material fibroso e a seguir comprimindo a superfície umedecida. O núcleo absorvente 30 pode também ser formado de múltiplas camadas, cada uma tendo uma densidade diferente tal que a camada mais superior (mais próxima do corpo) é menos densa do que a exterior (mais próxima da peça de roupa).

Adicionalmente, o núcleo absorvente pode ser formado de material absorvente feito de um compósito absorvente, formado fora de linha, homogeneamente misturado, de camada depositada a ar, laminado incitado com rolo ou qualquer outro formado fora de linha.

O material absorvente dessa invenção pode ser feito de um número de processos, incluindo, mas não limitado a, depósito a ar, união por ligação, ligação e cardagem, sopro derretido e coformação. Em uma modalidade, o núcleo absorvente é núcleo absorvente de polpa depositada a ar.

O processo de depósito a ar é bem conhecido. Um compósito não tecido fibroso feito de polpa Buckeye Foley Fluff® (Memphis, TN), fibras de bicomponente Trevira ou KoSa T 255 (Houston, TX) pode ser formado pela separação de grupos de fibras curtas carregadas em uma corrente de ar. Essas fibras são depositadas sobre uma tela de formação, tipicamente um tambor horizontal ou rotativo, com o auxílio de um abastecimento de vácuo. Podem existir múltiplas seções de formação (cabeças de formação). A membrana aleatória é unida através de um adesivo de união de látex ativado com ar quente, fibras de ligação térmica ou combinação, como ensinado, por exemplo, nas Pat. U.S. Nos. 4.640.810 e 5.885.516.

O aglutinante pode ser na forma de fibras, líquido ou partículas. Aglutinantes podem auxiliar na prevenção do colapso úmido do material. Aglutinantes de fibra adequados que podem ser usados com essa invenção incluem fibras conjugadas de núcleo revestimento disponíveis de KoSa Inc.

(Houston, TX) sob a designação T-255 e T-256, ambas com um revestimento de poliolefina, ou T-254, que tem um revestimento de copoliéster de baixa fusão. Outros aglutinantes de fibras são conhecidos para esses versados na técnica, e estão disponíveis por muitos fabricantes, tais como Chisso e Fibervisions LLC de Wilmington, Del. Um aglutinante líquido adequado é KY-MENE® 557LX disponível de Hercules, Inc. de Wilmington, Del. Outros aglutinantes líquidos adequados incluem polímeros de emulsão de acetato de vinil etileno vendido por National Starch and Chemical Company (Bridgewater, N.J.) sob o nome comercial DUR-O-SET® ELITE® série (incluindo ELITE® 33 e ELITE® 22). Outros aglutinantes adequados são vendidos por Air Products Polymers and Chemicals sob o nome AIRFLEX®.

Alguns aglutinantes exigem catalisadores, temperaturas elevadas e/ou condições acidíferas de modo a reticular. Monômeros derivados da reação de uma amida polimerizável com um aldeído são convencionalmente usados para tais finalidades. O aglutinante pode ser aplicado no topo, base ou ambos das camadas em vários níveis de adição. Tipos diferentes de aglutinantes de látex, por exemplo, com alta Tg, por exemplo, cerca de +10 a cerca de +35°C, ou Tg baixa, por exemplo, cerca de -3 a cerca de -30°C, esses aglutinantes tendo a Tg entre a alta e a baixa têm graus diferentes de dureza e maciez e podem ser aplicados independentemente ou em combinação, dependendo das propriedades desejadas da estrutura resultante. Ver por exemplo, Pat. U.S. Nos. 4.449.978 e 5.143.954. Outros aglutinantes, tal como esses revelados na Pat. U.S. No. 5.415.926, toda a revelação incorporada aqui na sua integridade, são considerados como sendo de auto-reticulação. Nesses sistemas de polímero, um grupo funcional reativo permite que o polímero reticule com si próprio, bem como quimicamente se ligue no substrato, tais como polpa ou tecido. A reação de auto-reticulação pode ser acelerada através do uso de catalisadores ácidos. Um exemplo de um aglutinante de auto-reticulação inclui "X-LINK 25-033A", uma emulsão de copolímero acrílico de vinil de auto-reticulação tendo uma alta temperatura de transição vítrea, disponível de National Starch and Chemical Company (Bridgewater, NJ).

O material absorvente pode também ser depositado sobre um substrato catalisador, por exemplo, tecido (não mostrado) ou outra composição permeável ao ar para formar uma estrutura absorvente. Nessa configuração, as camadas são tipicamente pulverizadas com um aglutinante para

5 estabilizar a estrutura absorvente resultante. A estrutura pode ser adicionalmente gravada em relevo com padrão para atingir a estética e/ou funcionalidade, por exemplo, escorrimento, adensamento e semelhantes. A estrutura resultante pode ser usada como uma estrutura absorvente em produtos absorventes, tais como absorventes higiênicos ou forros íntimos.

10 Em uma modalidade, a estrutura absorvente contém um núcleo absorvente feito de material absorvente e uma camada de tecido. Em uma modalidade, a camada de tecido é colocada entre o material absorvente e a camada de barreira 50. A camada de tecido pode ser feita de fibras de madeira mole e/ou madeira dura e pode ser em forma de crepe, pressionada a

15 úmido ou seca através do ar.

Outros aditivos podem ser incorporados no núcleo absorvente, tais como tensoativos, SAP e SAF. Esses aditivos podem prover benefícios adicionais, tais como penetração de fluido melhorada e maior absorção do fluido. Por exemplo, em uma modalidade, a camada absorvente é feita de

20 material absorvente que é feito de uma camada de polpa. Em uma outra modalidade, SAP é misturado com a polpa para formar um compósito absorvente. Esse compósito pode ser condensado para formar uma camada fina densa. Um exemplo de um tal material é Novathin® disponível de Rayonier, Jesup, GA.

25 SAP são partículas que são capazes de absorver muitas vezes, pelo menos 10, mais preferivelmente 15 e mais preferivelmente ainda acima de 15, seu peso em exsudado, sob uma pressão de 3,4375 kPa (0,5 psi). Deve ser observado que, no contexto da presente invenção, não existe restrição que as partículas superabsorventes realmente sejam particuladas. Es-

30 sa expressão é planejada para cobrir fibras superabsorventes e outros materiais superabsorventes, qualquer que seja sua forma e aspecto. Essas partículas superabsorventes geralmente se situam em três classes, a saber co-

polímeros de enxerto de amido, derivados de carboximetilcelulose reticulado e poliacrilatos hidrófilos modificados. Exemplos de tais polímeros absorventes são copolímero de enxerto de copolímero de amido-acrilonitrila hidrolisado, um copolímero de enxerto de ácido acrílico-amido neutralizado, um copolímero de acetato de vinil-éster de ácido acrílico saponificado, um copolímero de acrilonitrila hidrolisado ou copolímero de acrilamida, um álcool polivinílico reticulado modificado, um ácido poliacrílico de auto-reticulação neutralizado, um sal de poliacrilato reticulado, celulose carboxilada e um copolímero de anidrido maléico-isobutileno reticulado neutralizado. Em uma modalidade da invenção, a partícula superabsorvente é um sal de poliacrilato reticulado.

As partículas superabsorventes são incorporadas no núcleo absorvente em uma quantidade menor do que cerca de 60% em uma base de peso por peso. De preferência, elas são incorporadas em uma quantidade entre cerca de 0% e cerca de 25% em uma base de peso por peso. Mais preferivelmente, elas são incorporadas em uma quantidade entre cerca de 5% e cerca de 20% em uma base de peso por peso. Por exemplo, no contexto presente, 7% de superabsorvente em uma "base de peso por peso" é planejado significar 0,07 gramas de partículas superabsorventes por 1 grama de todos os componentes no núcleo absorvente.

A camada absorvente ou núcleo da presente invenção pode ser construída de acordo com técnicas convencionais, por exemplo, pelo depósito a ar de uma mistura de fibras de polpa de madeira e material superabsorvente. Todas tais técnicas convencionais estão dentro do escopo da presente invenção. Em uma modalidade, uma camada absorvente é como descrito na Pat. U.S. No. 5.866.242, que é aqui incorporada por referência na sua integridade.

A razão de SAP para polpa de madeira pode ser variada através de uma ampla faixa. Se desejado, uma camada ou múltiplas camadas de material do tipo depositado seco pode ser usada como o material absorvente para formar o núcleo absorvente. O material absorvente pode ser feito de um SAP do tipo usado na técnica e fibras de polpa de madeira tendo a densida-

de desejada.

Qualquer tecido conhecido na técnica pode ser usado para produzir uma estrutura absorvente da presente invenção, por exemplo, tecido depositado a ar e um tecido depositado a úmido.

5 A camada de barreira, também chamada folha posterior 50, pode estar localizada adjacente ao núcleo absorvente 30 e na cobertura 10 em porções em qualquer lugar. A camada de barreira 50 da presente invenção é um material impermeável ao fluido corpóreo, que é pelo menos substancialmente impermeável aos líquidos. Seu exterior forma a superfície virada para  
10 a peça de roupa do artigo absorvente. A folha posterior 50 pode ser qualquer material fino, flexível, impermeável ao fluido corpóreo, tal como, mas não limitado a, uma película polimérica, por exemplo, polietileno, polipropileno ou celofane ou um material normalmente permeável ao fluido que foi tratado para ser impermeável, tal como papel repelente de fluido impregnado ou ma-  
15 terial não tecido, incluindo material de tecido não tecido, ou uma espuma flexível, tal como poliuretano ou polietileno reticulado.

Opcionalmente, a folha posterior 50 pode ser respirável, isto é, permitir que o vapor transpire. Materiais conhecidos para essa finalidade incluem materiais não tecidos, películas monolíticas e microporosas nas  
20 quais a microporosidade é criada, entre outras coisas, pelo estiramento de uma película orientada. Camadas únicas ou múltiplas de películas permeáveis, tecidos, materiais soprados derretidos e combinações desses que provêm uma trajetória tortuosa e/ou cujas características de superfície provêm em um repelente de superfície do líquido para a penetração dos líquidos po-  
25 dem também ser usadas para prover uma folha posterior respirável.

As camadas do artigo absorvente podem ser unidas, por exemplo, coladas ou aderidas, mas não necessariamente, na camada adjacente. Por exemplo, o lado inferior da cobertura 10 pode ser aderido no lado superior do núcleo absorvente 30. O lado inferior do núcleo absorvente 30 pode  
30 ser aderido no lado superior da camada de barreira 50. Quaisquer métodos conhecidos na técnica, tais como ligação por fusão, fixação adesiva ou por qualquer outro recurso de fixação podem ser usados para prender as cama-

das individuais umas nas outras para formar o artigo absorvente final. Incluídos dentro de tais métodos estão co-gravação em relevo, termoligação, ligação mecânica, e semelhantes. A ligação com fusão inclui ligação térmica, ligação ultra-sônica e semelhantes.

5 O adesivo é tipicamente usado para prender as camadas em um único artigo absorvente. Por exemplo, em uma modalidade, a cobertura virada para o corpo 10 é presa na camada de barreira 50 com adesivo HL 1491 disponível de H.B. Fuller and Company (St. Paul, MN). O adesivo pode ser aplicado por qualquer método.

10 O adesivo pode incluir adesivo sensível à pressão que é aplicado como tiras, espirais ou ondas e semelhantes. Como usado aqui, o termo adesivo sensível à pressão se refere a qualquer meio tenaz que pode ser solto ou adesivo que pode ser solto. Composições de adesivo adequadas incluem, por exemplo, adesivos sensíveis à pressão com base em água tal  
15 como adesivos de acrilato. Alternativamente, a composição de adesivo pode incluir adesivos com base no seguinte: emulsão ou adesivos transportados por solvente de poliisopreno natural ou sintético, estireno-butadieno ou poli-  
20 acrilato, copolímero de acetato de vinil ou combinações desses; adesivos derretidos a quente com base em copolímeros de bloco adequados - copolí-  
25 meros de bloco adequados para uso na invenção incluem estruturas de copolímero linear ou radial tendo a fórmula  $(A-B)_x$  onde o bloco A é um bloco de polivinilareno, o bloco B é um bloco de poli(monoalquênil), x representa o número de braços poliméricos e no qual x é um número inteiro maior do que ou igual a um. Polivinilarenos do bloco A adequados incluem, mas não são  
30 limitados a, poliestireno, polialfa-metilestireno, poliviniltolueno e combinações desses. Blocos do poli(monoalquênil) do bloco B adequados incluem, mas não são limitados a, elastômeros de dieno conjugados tal como, por exemplo, polibutadieno ou poliisopreno ou elastômeros hidrogenados, tais como butileno de etileno ou propileno de etileno ou poliisobutileno ou combinações desses. Exemplos comerciais desses tipos de copolímeros de bloco incluem elastômeros Kraton<sup>®</sup> de Shell Chemical Company, elastômeros Vector<sup>®</sup> de Dexco, Solprene<sup>TM</sup> de Enichem Elastomers e Stereon<sup>®</sup> de Firestone

Tire & Rubber Co.; adesivo derretido a quente com base em polímeros de olefina e copolímeros onde no polímero de olefina está um terpolímero de etileno e um comonômero, tais como acetato de vinil, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de etilo, acrilato de metilo, silano de vinil acrilato n-butil  
5 ou anidrido maléico. Exemplos comerciais desses tipos de polímeros incluem Ateva (polímeros de AT plastics), Nucrel (polímeros de DuPont), Escor (de Exxon Chemical).

O artigo absorvente da presente invenção pode ser aplicado no gancho de uma peça de roupa pela colocação da superfície virada para a  
10 peça de roupa contra a superfície interna do gancho da peça de roupa. Vários métodos de fixação dos artigos absorventes podem ser usados. Por exemplo, meio químico, por exemplo, adesivo, e meio de fixação mecânica, por exemplo, grampos, laços, cordões e dispositivos de entrelaçar, por exemplo, fechos, botões, VELCRO (Velcro USA, Inc., Manchester, NH), zíper  
15 e semelhante são exemplos das várias opções disponíveis para o perito.

O adesivo pode ser aplicado no lado virado para a peça de roupa do artigo absorvente. O adesivo de posicionamento pode ser qualquer adesivo conhecido na técnica. Como um exemplo não limitador, tiras, espirais ou ondulações de adesivo sensíveis a pressão podem ser aplicadas para  
20 ajudar a manter o artigo absorvente no lugar. Como usado aqui, o termo adesivo sensível à pressão se refere a qualquer adesivo que pode ser solto, ou meio tenaz que pode ser solto. Composições de adesivo adequadas incluem, por exemplo, adesivos sensíveis à pressão com base em água, tal como adesivos de acrilato. Alternativamente, a composição do adesivo pode  
25 incluir adesivos de borracha "derretidos a quente" termoplásticos de rápida cura, fita adesiva de dois lados e semelhantes.

Onde o adesivo de posicionamento é usado no lado virado para a peça de roupa da camada de barreira 50, uma tira de liberação pode ser aplicada para proteger o adesivo no artigo absorvente antes da fixação do  
30 artigo absorvente no gancho. A tira de liberação pode ser formada de qualquer material semelhante à folha adequado que adere com tenacidade suficiente no adesivo para permanecer no lugar antes do uso, mas que pode ser

facilmente removido quando o artigo absorvente é para ser usado. Opcionalmente, um revestimento pode ser aplicado na tira de liberação para melhorar a facilidade de remoção da tira de liberação do adesivo. Qualquer revestimento capaz de atingir esse resultado pode ser usado, por exemplo,  
5 silicone.

Asas, também chamadas, entre outras coisas, abas ou projeções, podem também ser parte do artigo absorvente da presente invenção. Asas e seu uso nos artigos de proteção higiênica são descritas na Patente U.S. No. 4.687.478 para Van Tilburg; Patente U.S. No. 4.589.876 também  
10 para Van Tilburg, Patente U.S. No. 4.900.320 para McCoy e Patente U.S. No. 4.608.047 para Mattingly. As revelações dessas patentes são incorporadas aqui por referência na sua integridade.

Como revelado nos documentos acima, asas são, falando de forma geral, flexíveis e configuradas para serem dobradas sobre as bordas  
15 da roupa íntima de modo que as asas ficam dispostas entre as bordas da roupa íntima.

Qualquer uma ou todas da cobertura, camada absorvente, camada de transferência, camada da folha posterior e camadas de adesivo podem ser transparentes ou coloridas. Tal coloração inclui, mas não é limitado a, branco, preto, vermelho, amarelo, azul, laranja, verde, violeta e misturas desses. A cor pode ser concedida de acordo com a presente invenção  
20 através da aplicação de corante, pigmentação e impressão. Substâncias corantes usadas de acordo com a presente invenção incluem corantes e pigmentos inorgânicos e orgânicos. Os corantes incluem, mas não são limitados a, corantes de antraquinona (Solvente Vermelho 111, Violeta Dispersa  
25 1, Solvente Azul 56 e Solvente Verde 3), corantes de xanteno (Solvente Verde 4, Vermelho ácido 52, Vermelho básico 1 e Solvente laranja 63), corantes de azina (jato preto) e semelhantes.

Pigmentos inorgânicos incluem, mas não são limitados a, dióxido  
30 de titânio (branco), negro de fumo (preto), óxidos de ferro (vermelho, amarelo e marrom), óxido de cromo (verde), ferrocianeto de amônio férrico (azul) e semelhantes.

Pigmentos orgânicos incluem, mas não são limitados a, AAOA amarelo diarilida (Pigmento amarelo 12), AAOT amarelo diarilida (pigmento amarelo 14), azul de ftalocianina (pigmento azul 15), litol vermelho (pigmento vermelho 49:1), vermelho lago C (pigmento vermelho) e semelhantes.

5 Em uma modalidade, o artigo absorvente tem uma cobertura e uma folha posterior, que são mantidas juntas por uma camada de adesivo. A camada de adesivo contém nanopartículas, que absorvem os fluidos corpóreos. Em uma outra modalidade, o artigo absorvente tem uma cobertura, folha posterior, uma porção absorvente contendo nanopartículas e tem uma  
10 capacidade de caimento menor do que XX como definido por US Pub. No. 2003114822, depositado em 19/12/2001.

Em uma outra modalidade, o artigo absorvente é transparente como definido pelas Pat. US Nos. 6.497.690 e 6.482.192. Nessa modalidade, a porção absorvente do artigo contém nanopartículas tal que o artigo  
15 resultante mantém sua transparência.

O artigo absorvente pode ser embalado como artigos absorventes abertos dentro de uma caixa de papelão, caixa ou saco. O consumidor retira o artigo pronto para uso quando necessário. O artigo absorvente pode também ser individualmente embalado (cada artigo absorvente envolvido  
20 dentro de uma cobertura).

Também considerados aqui incluem artigos assimétricos e simétricos tendo bordas longitudinais paralelas, em formato de osso de cachorro ou amendoim, circular, oval e semelhantes.

Um artigo absorvente da presente invenção pode ser usado com  
25 roupa íntima convencional ou pode ser formado para se conformar às roupas tipo de correia. Como usado aqui, o termo correia inclui, mas não é limitado a, roupa íntima tipo de correia, parte de baixo de traje de banho do tipo de correia, cordões tipo G, roupa íntima de corte do Rio, parte de baixo de traje de banho de corte do Rio, roupa íntima de corte brasileiro, parte de baixo de  
30 traje de banho de corte brasileiro e qualquer outra peça de roupa que expõe as nádegas, tendo uma faixa estreita de tecido ou uma corda que passa entre as coxas suportadas por um cós, um cordão na cintura, correia ou a

própria peça de roupa. O artigo absorvente pode incluir outros materiais conhecidos, camadas e aditivos, tais como espuma, material semelhante à rede, perfumes, medicamentos ou agentes farmacêuticos, umidificadores, agentes de controle do odor e semelhantes. O artigo absorvente pode ser op-  
5 cionalmente gravado em relevo com desenhos decorativos.

Em qualquer uma das modalidades dos métodos descritos aqui, pode ser desejável executar uma etapa de preparação da(s) superfície(s) macia(s) em alguma maneira adequada para melhorar a capacidade da superfície em receber a composição de revestimento.

10 Superfícies macias hidrofóbicas ou hidrófilas fronteiriças incluem, mas não são limitadas a, materiais tais como materiais entrelaçados, tecidos e não tecidos que são compreendidos de componentes estruturais hidrófilos fronteiriços ou hidrofóbicos. Os componentes estruturais de um material entrelaçado, tecido ou não tecido podem compreender fios, filamen-  
15 tos, fibras, linhas ou outros componentes estruturais. Alguns ou todos os componentes estruturais podem ser hidrofóbicos, hidrófilos fronteiriços ou combinações dos mesmos. Componentes estruturais hidrofóbicos são esses que compreendem inteiramente um material hidrofóbico, ou compreendem parcialmente um material hidrofóbico na superfície (tal como, uma fibra de  
20 múltiplos componentes compreendendo um núcleo de um ou mais materiais parcial ou totalmente circundados por um revestimento hidrofóbico).

Similarmente, componentes estruturais hidrófilos fronteiriços são esses que compreendem inteiramente um material hidrófilo fronteiriço ou compreendem parcialmente um material hidrófilo fronteiriço na superfície. Se  
25 um componente estrutural inclui ambos os materiais hidrofóbicos e materiais hidrófilos fronteiriços na superfície, então ele é considerado hidrofóbico. Materiais hidrofóbicos são freqüentemente polímeros sintéticos, copolímeros, misturas ou combinações dos mesmos. Exemplos incluem, mas não são limitados a, poliolefinas, tais como polipropileno e polietileno, e certos poliésteres, tal como tereftalato de polietileno (PET) e a certas poliamidas. Materi-  
30 ais hidrófilos fronteiriços são também freqüentemente polímeros sintéticos, copolímeros, misturas ou combinações desses. Exemplos incluem, mas não

são limitados a, poliamidas e poliésteres que exibem capacidade hidrófila fronteira. Poliésteres com capacidade hidrófila fronteira incluem a classe de poliésteres que recentemente foram chamados poliésteres hidrófilos. Um exemplo é copolímeros de PET/glicol de polietileno ramificado (PEG ramificado), tal como as qualidades T870, T289 e T801 disponíveis de Wellman, Inc., Charlotte, N.C., USA. Um outro exemplo é poliésteres com unidades de repetição alifáticas no lugar de algumas ou todas as unidades de repetição aromáticas de PET. Polímeros de polilactida (ou ácido poliláctico ou PLA) disponíveis de Cargill Dow Polymers, LLC, Blair Nebr. contêm unidades de repetição alifáticas.

A capacidade da superfície na qual a composição de revestimento é aplicada de receber a composição de revestimento pode ser melhorada em um número não limitado de maneiras diferentes.

Como discutido aqui, uma maneira de melhorar a capacidade da superfície do material de receber a composição de revestimento é através do uso de tensoativos. Os tensoativos reduzem a tensão de superfície das dispersões de nanopartícula com base em água, dessa maneira melhorando a capacidade de umedecimento da superfície macia. O umedecimento da superfície é importante porque ele permite que a dispersão carregue as nanopartículas através de uma área de superfície maior, dessa maneira aumentando a cobertura.

Embora os tensoativos possam funcionar bem para muitas aplicações, no caso de alguns dos materiais hidrofóbicos ou hidrófilos fronteiros descritos acima, a presença do tensoativo residual do processo de revestimento pode ser particularmente problemática quando o material é subsequentemente umedecido novamente durante o uso, tal como em artigos que transportam o fluido incluindo, mas não limitado a artigos absorventes e artigos absorventes descartáveis, tais como fraldas e outros produtos de incontinência, tais como absorventes femininos, que são submetidos a um ou mais jatos de líquido durante o uso (por exemplo, urina, menstruação, suor ou outros exsudados do corpo).

Os jatos de líquido lavam o tensoativo residual da superfície ma-

cia para a própria fase do líquido durante o uso. Até mesmo baixos níveis de tensoativo residual na fase do líquido reduz a tensão de superfície do líquido. A tensão de superfície reduzida na fase do líquido diminui a sua tensão de escorrimento ao longo das fibras (tensão de superfície  $\times$  co-seno do ângulo de contato). Menor tensão de escorrimento reduz a velocidade do escorrimento e, por sua vez, o fluxo do escorrimento através ou ao longo do tecido poroso (quantidade de fluido por unidade de tempo por área transversal unitária). O fluxo de escorrimento reduzido pode resultar em menor desempenho de manipulação do fluido para o usuário final.

10                   A tensão de superfície reduzida na fase do líquido também aumenta sua capacidade de umedecer as superfícies da fibra que são intencionalmente hidrofóbicas. Uma vez que uma fibra anteriormente hidrofóbica seja umedecida, ela pode começar a exibir o comportamento hidrófilo. Uma superfície hidrofóbica que de outra forma teria repellido um fluido, tal como  
15                   água pode passar o fluido através ou ao longo da fibra via uma força de tensão do escorrimento, força gravitacional, força do gradiente de pressão ou outras forças.

                    Uma alternativa para reduzir a tensão de superfície do fluido com as finalidades de melhorar a extensão para a qual as dispersões nanoparticuladas umedecem uma superfície macia é aumentar a energia de superfície da superfície macia. Portanto, em certas modalidades, a energia de superfície da superfície pode ser aumentada aplicando certo tratamento de superfície de alta energia no material para formar uma superfície tratada. O tratamento de superfície com alta energia pode incluir, mas não é limitado a:  
20                   tratamento de descarga de coroa, tratamento com plasma, tratamento com radiação de UV, tratamento com feixe iônico, tratamento com feixe eletrônico, certos tratamentos a laser incluindo lasers pulsados e outras técnicas irradiadoras, contanto que a energia de superfície de uma porção de algumas das fibras seja aumentada. É tomado cuidado para evitar afetar adversamente o material a ser tratado. Em alguns casos, pode ser desejável que  
25                   alguns desses tratamentos sejam aplicados em ambos os lados de uma superfície macia. Além disso, é considerado que essa etapa opcional pode ser  
30

uma etapa de pré-tratamento separada da aplicação da composição de revestimento na superfície macia, ou essas duas etapas podem ser combinadas.

Os tratamentos de superfície com alta energia que aumentam a energia de superfície são úteis já que em combinação com as nanopartículas, eles podem prover a superfície com propriedades hidrófilas duráveis. Por sua vez, energia de superfície maior aumenta a capacidade de umedecimento da superfície macia sem o uso de tensoativos na dispersão para atingir o umedecimento. Evitar o uso do tensoativo é útil por razões previamente discutidas. Em um exemplo não limitador, o tratamento de coroa coloca cargas transitórias nas superfícies termoplásticas fibrosas. Como discutido anteriormente, cargas parciais ou totais dissipam com o tempo, e manter cargas parciais ou totais em superfícies termoplásticas fibrosas é uma limitação comum. Entretanto, foi verificado que o tratamento de coroa em combinação com as nanopartículas pode ser usado para colocar uma carga durável no material, de modo que a água continua a ser atraída para o material depois que o tempo decorre. O uso de nanopartículas na condução com tratamentos de superfície com alta energia, pode converter as propriedades transitórias de tais tratamentos para propriedades mais duráveis. Em um exemplo não limitador, o tratamento de coroa de um não tecido de polipropileno SMS hidrofóbico de 13 gramas por metro quadrado subsequente tratado com uma dispersão nanoparticulada e seco exibiu, de maneira consistente, rápida remoção seguinte a múltiplos insultos. Sem desejar ser limitado por teoria, o tratamento de coroa aumentou a energia de superfície para a fibra. A dispersão da nanopartícula sem um tensoativo foi colocada em contato com as superfícies da fibra antes que as cargas pudessem dissipar. A maior energia de superfície possibilitou que a dispersão umedecesse as superfícies fibrosas melhor do que teria sido possível sem o tratamento de coroa. Nas superfícies que estão úmidas, as nanopartículas se associam com a carga parcial ou total na superfície que de outra forma seria transitória. Essa associação pode adotar a forma de uma interação de van der Waals ou a forma de alguma outra interação ou ligação. As nanopartículas são

suficientemente pequenas para tornar as associações suficientemente fortes para suportar múltiplas remoções. A nanopartícula é suficientemente grande para resistir a rotação para longe do oxigênio dentro do polímero ou dissipar em geral como previamente discutido. As nanopartículas precisam de tratamento de superfície com alta energia para possibilitar o umedecimento sem um tensoativo e prover depósito uniforme na secagem; o tratamento de superfície com alta energia precisa que as nanopartículas se convertam em uma superfície carregada de modo durável.

Os materiais que foram submetidos a um tratamento de superfície com alta energia e que têm o material compósito depositado sobre ele podem ser adequados para muitos usos incluindo, mas não limitados ao uso para o transporte de líquido em artigos, tal como artigos absorventes contendo fibras hidrofóbicas ou hidrófilas fronteiriças e em porções de artigos absorventes descartáveis. As porções dos artigos absorventes descartáveis incluem, mas não são limitados a, folhas superiores, camadas de aquisição, camadas de distribuição, camadas de escorrimento, camadas de armazenamento, núcleos absorventes, envoltórios do núcleo absorvente e estruturas de contenção.

Em modalidades alternativas, outros métodos podem ser usados para melhorar a capacidade da superfície do material de receber a composição de revestimento. Esses incluem, mas não são limitados a: prover um gradiente de pressão no material (incluindo, mas não limitado a através do uso de rolos de pressão, rolos de impressão, rolos de aperto, pressão hidrostática, etc.); reduzir a tensão de superfície da composição de revestimento na superfície sem usar um tensoativo (por exemplo, tal como pelo uso de etanol ao invés de um tensoativo); através do uso de tensoativos "degradáveis" ou "que se possa rachar"; e, como descrito em maiores detalhes abaixo, pela impressão com jato de tinta da composição no material.

A superfície pode também ser citada aqui como o "substrato". Sem desejar ser limitado por qualquer teoria ou caracterização particular, em algumas modalidades, os tratamentos, etc., citados aqui que melhoram a capacidade da superfície de receber a composição de revestimento podem

ser imaginados como servindo como uma "tinta de base" para a superfície. A composição de revestimento da superfície macia pode ser imaginada, em algumas modalidades, como uma dispersão aquosa contendo um material ativo (o material compósito). Quando o revestimento seca, ele deixa uma

5 distribuição ativa do material compósito na superfície. Novamente, sem de-  
sejar ser limitado por qualquer teoria ou caracterização particular, em algu-  
mas modalidades, ambos a base e o material compósito podem ser interde-  
pendentes. O material compósito distribuído na superfície pode servir, em

10 tais propriedades são menos transitórias em caráter, e a base permite mais  
efetivamente que as nanopartículas se liguem na superfície.

Existe um número não limitado de modalidades de métodos que usam a aplicação direta ou indireta da composição do revestimento na(s) superfície(s) macia(s). O termo "aplicação direta", como usado aqui, se refe-

15 re a um método de aplicação da composição do revestimento diretamente na  
superfície macia. A aplicação direta pode incluir, por exemplo, mas não é  
limitada a pulverização da composição de revestimento diretamente sobre  
a(s) superfície(s) macia(s). O termo "aplicação indireta", como usado aqui,  
se refere à aplicação da composição do revestimento em algum outro artigo,

20 que aplica a composição de revestimento na(s) superfície(s) macia(s). A a-  
plicação indireta pode incluir, por exemplo, mas não é limitada a, a aplicação  
da composição de revestimento sobre um rolo, que aplica a composição de  
revestimento sobre a(s) superfície(s) macia(s).

Em uma modalidade não restritiva, uma quantidade efetiva de

25 uma composição de revestimento de superfície macia líquida é alternativa-  
mente pulverizada sobre as superfícies macias e/ou artigos da superfície  
macia que incluem, mas não são limitados a: artigos absorventes, incluindo  
esses tendo fibras sintéticas e naturais, etc. Quando a composição de reves-  
timento é pulverizada sobre uma superfície macia, uma quantidade efetiva

30 do material compósito pode ser depositada sobre a superfície macia, com a  
superfície macia ficando úmida ou totalmente saturada com a composição  
de revestimento. A aplicação da composição de revestimento em uma super-

fície, tal como uma superfície macia, pela pulverização, pode prover uma série de benefícios. A composição do revestimento pode ser, se desejado: almejada para uma área particular do artigo no qual ela é aplicada; somente ser aplicada em um lado de um artigo (em oposição aos processos de imersão); e pode ser mais eficiente já que mais do material compósito terminará na superfície ao invés de ser retirado em um dreno em um processo de lavagem ou enxágüe.

A composição de revestimento pode também ser aplicada em uma superfície, tal como uma superfície macia, através de um processo de mergulho e/ou absorção em um recipiente de imersão seguido por uma etapa de secagem opcional. A aplicação pode ser executada por processos em grande escala em superfícies macias e/ou artigos acabados em uma aplicação industrial ou na casa de um consumidor.

Em uma modalidade não restritiva, a composição do revestimento pode ser aplicada na(s) superfície(s) macia(s) imprimindo a composição de revestimento sobre a(s) superfície(s) macia(s). Qualquer tecnologia de impressão adequada pode ser usada para essa finalidade incluindo, mas não limitado a: impressão de transferência, tal como impressão rotativa, de gravura e flexográfica, e impressão com jato de tinta. A impressão com jato de tinta é de interesse particular porque a força de inércia relativamente alta das pequenas gotículas é capaz de distribuir a composição do revestimento ao longo da(s) superfície(s) do substrato melhorando temporariamente a capacidade da composição de revestimento umedecer a(s) superfície(s) macia(s). A pequena massa térmica das gotículas possibilita a rápida evaporação do meio carreador, tipicamente começando em cerca de 0-10 segundos, de preferência em cerca de 0,1 a 1 segundo ou menos. O meio carreador começa a evaporar antes que a tensão de superfície da gotícula possa se recuperar totalmente do espalhamento seguinte ao impacto. O material compósito permanece onde a dispersão tinha umedecido a superfície antes da evaporação do meio carreador. A impressão com jato de tinta das dispersões como descrito é benéfica nas superfícies hidrofóbicas, superfícies hidrófilas fronteiriças e nas superfícies nas quais o ângulo de contato de avan-

ção é substancialmente maior do que o ângulo de contato de recuo.

A composição de revestimento pode ser produzida em uma dispersão de viscosidade relativamente baixa (por exemplo, menos do que cerca de 10 centipoise quando necessário, de preferência menos do que cerca de 5 centipoise), de modo que ela fluirá através dos bicos do jato de tinta e através da superfície com menos resistência de fluxo do que se a viscosidade fosse mais alta. Ao contrário das partículas convencionalmente dimensionadas em dispersões convencionais, as nanopartículas são suficientemente pequenas que elas não se depositarão no meio de baixa viscosidade e elas não entupirão os bicos da impressora de jato de tinta. Qualquer tipo adequado de tecnologia de impressão com jato de tinta pode ser usada incluindo, mas não limitado a, impressoras de jato de tinta com gota sob demanda, tal como do tipo de vaporização da gota com elementos de aquecimento oscilantes e do tipo de ejeção de gota com bomba mecânica e cristal oscilante. Em algumas modalidades, superfícies macias, e outros artigos podem ser movidos através ou além dos bicos de impressão de jato de tinta. Em outras modalidades, tal como no caso das superfícies duras, a impressora de jato de tinta pode ser configurada para se mover em relação à superfície.

Em algumas modalidades, pode ser desejável que o material compósito tenha um índice refrativo maior do que ou igual a cerca de 1,3. Em algumas modalidades, pode ser desejável que o material compósito tenha um índice refrativo menor do que ou igual a cerca de 5,5. O índice refrativo do material compósito pode ser medido usando o material compósito de volume ou uma película fina do material de volume usando elipsometria.

Foi verificado que, em algumas modalidades, o escurecimento da superfície macia geralmente aumenta com tamanhos de partícula crescentes. Naturalmente, as partículas usadas não devem ser tão grandes que elas sejam visíveis na superfície macia.

A composição de revestimento pode ser aplicada, em algumas modalidades, de modo que depois que a composição de revestimento seca, o material compósito cobre mais do que ou igual a cerca de 0,5% da área de superfície da superfície macia.

A presente invenção também se refere a um artigo de fabricação compreendendo a composição de revestimento da superfície macia da presente invenção em um pacote. A composição de revestimento pode ser provida em associação com instruções de como usar a composição de revestimento para tratar superfícies macias tal que as superfícies macias sejam modificadas, de modo a obter pelo menos um dos resultados desejáveis descritos aqui.

Em uma modalidade não restritiva, o artigo de fabricação compreende a composição de revestimento de superfície macia em um dispensador de pulverização, em associação com instruções de como usar a composição de revestimento para tratar superfícies macias corretamente, incluindo, por exemplo, a maneira e/ou a quantidade da composição a pulverizar, e as maneiras preferidas de aplicação da composição de revestimento, como será descrito com mais detalhes aqui abaixo. É importante que as instruções sejam tão simples e claras quanto possível, que inclui o uso de figuras e/ou ícones onde desejável.

A composição de revestimento da superfície macia pode ser colocada em um dispensador de pulverização de modo a ser distribuída sobre uma superfície macia. O dispensador de pulverização pode ser qualquer um dos tipos manualmente ativados para aplicação da composição do revestimento em áreas de superfície e/ou um número de substratos, bem como pulverizadores energizados não manualmente operados para convenientemente aplicar a composição de revestimento em grandes áreas de superfície dura e/ou um grande número de substratos. O dispensador de pulverização pode incluir, mas não é limitado a, qualquer um dos seguintes: dispensadores de pulverização em aerossol, dispensadores de pulverização autopresurizados, dispensadores de pulverização com bomba, manualmente ativados, sem aerossol, dispensadores de pulverização de gatilho manualmente ativados, pulverizadores com gatilho ou pulverizadores com bomba de dedo, dispensadores de pulverização não operados manualmente incluindo, mas não limitados a, pulverizadores energizados, pulverizadores aspirados com ar, pulverizadores aspirados com líquido, pulverizadores eletrostáticos e pul-

verizadores nebulizadores. Pulverizadores energizados podem incluir, mas não são limitados a, projetos de deslocamento positivo ou centrífugo. Outros tipos de pulverizadores, incluindo, mas não limitados a, pulverizadores eletrostáticos, podem reduzir a formação da espuma e formar revestimentos adequados com menos resíduo visível sob uma variedade mais ampla de condições. Isso pode permitir que uma faixa mais ampla de tensoativos seja usada na composição de revestimento.

A presente invenção também se refere a um artigo de fabricação compreendendo uma composição de revestimento de superfície macia para uso na pulverização e/ou formação de névoa de uma superfície macia inteira ou artigo em uma tal maneira que quantidades excessivas da composição de revestimentos são impedidas de serem liberadas para o ambiente aberto, provido em associação com instruções para o uso para garantir que o consumidor aplique pelo menos uma quantidade efetiva da composição de revestimento, para prover o benefício desejado de múltiplo uso da superfície macia.

A presente invenção também abrange a inclusão de instruções sobre o uso das composições de revestimento da superfície macia da presente invenção com as embalagens contendo as composições de revestimento aqui ou com outras formas de propaganda associada com a venda ou o uso das composições de revestimento. As instruções podem ser incluídas em qualquer maneira tipicamente usada pelas companhias de abastecimento ou fabricação do produto do consumidor. Exemplos incluem fornecer instruções em uma etiqueta presa no recipiente que mantém a composição de revestimento; em uma folha presa no recipiente ou o acompanhando quando comprado; ou em anúncios, demonstrações e/ou outras instruções escritas ou orais que podem ser associadas com a compra ou uso das composições de revestimento.

Especificamente, as instruções incluem uma descrição do uso da composição de revestimento, por exemplo, a quantidade recomendada da composição a usar de modo a revestir a superfície ou artigo; a quantidade recomendada da composição a aplicar na superfície; se a vaporização,

penetração ou fricção é apropriada.

As composições de revestimento podem ser incluídas em um produto.

5 Todas as partes, porcentagens e razões usadas aqui são expressas como peso percentual a menos que de outra forma especificado.

Mesmo embora as composições e métodos da presente invenção tenham focalizado na modificação doméstica das superfícies macias, as composições e métodos da presente invenção podem ser usados para modificação industrial de superfícies macias, tal como em tecelagens de têxteis.

10 A revelação de todas as patentes, pedidos de patente (e quaisquer patentes que descendam deles, bem como quaisquer pedidos de patente estrangeiros publicados correspondentes), e publicações mencionadas por toda essa descrição são, por meio disso, incorporadas por referência aqui. Não é expressamente admitido, entretanto, que qualquer um dos documentos incorporados por referência aqui ensine ou revele a presente invenção.

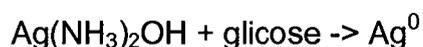
Embora modalidades particulares da invenção exposta tenham sido descritas, será óbvio para esses versados na técnica que várias mudanças e modificações da invenção exposta podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da invenção. Ela é planejada para cobrir, nas reivindicações anexas, todas tais modificações que estejam dentro do escopo da invenção.

Todos os conteúdos de todas as patentes e pedidos de patente listados acima são incorporados aqui por referência.

## 25 Exemplos

### Exemplo 1

De modo a depositar o metal de prata na nanoargila, íons de prata foram reduzidos na presença de Laponite usando o reagente de Tollen, que é capaz de sofrer redução por um aldeído ou cetona para formar o metal de prata através da seguinte reação:



O reagente de Tollen foi preparado pela adição de duas gotas de

10% de NaOH a 5 mL de 5% de AgNO<sub>3</sub> para formar um precipitado cinza-marrom. Esse precipitado foi então dissolvido pela adição em gotas de 2% de NH<sub>4</sub>OH para produzir um volume de reagente de Tollen total de 30 mL.

Uma solução de Laponita revestida com prata foi preparada adicionando 600 mg de Laponita a 50 mL de água destilada e usando um agitador magnético para esfoliar por 20 minutos. Nessa solução, 800 mg de glicose foram adicionados e a agitação continuada por 10 minutos para garantir a dissolução completa da glicose. A essa, 10 mL de reagente de Tollen como preparado acima foram adicionados. Depois de duas horas de agitação contínua, a solução ficou na cor amarela dourada. Tempo de reação adicional produziu uma solução marrom-âmbar escura. As amostras preparadas para análise do tamanho da partícula e análise TEM foram diluídas por um fator de 10 para impedir a agregação da partícula. O tamanho da partícula das nanopartículas dita a cor da solução causada por um fenômeno de ressonância de plásmon da superfície. Para partículas de prata, uma cor amarela foi determinada como tendo o menor tamanho de partícula possível.

#### Exemplo 2

Um artigo absorvente tendo a configuração mostrada na Figura 1 é feito como segue. A cobertura é feita de uma camada virada para o corpo de laço fiado de 75 gsm feita de 75% de poliéster e 25% de raiom (3PO75V25P75 de Spuntech Industries Ltd., Upper Tiberias, Israel). A folha posterior é uma folha posterior de polietileno microporosa de 30 gsm (01030A1-1-1-1-2, FullSafe, Manila, Filipinas). Ela é tratada com uma composição de revestimento de superfície macia de acordo com a invenção. A composição de revestimento da superfície macia compreende a nanoargila carregada com prata como feita no Exemplo 1. Além disso, a composição do revestimento compreende um tensoativo e um material carreador aquoso. A composição de revestimento é aplicada no núcleo absorvente pela pulverização.

## REIVINDICAÇÕES

1. Composição de revestimento de superfície macia compreendendo: 1) um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula; 2) um meio carreador; 3) um tensoativo e 4) um ou mais ingredientes adjuntos.

2. Composição de revestimento de superfície macia de acordo com a reivindicação 1, na qual o material compósito compreende uma nanoargila.

3. Composição de revestimento de superfície macia de acordo com a reivindicação 1, na qual o material compósito compreende um metal selecionado do grupo consistindo em prata, cobre, zinco, manganês, platina, paládio, ouro, cálcio, bário, alumínio, ferro e misturas dos mesmos.

4. Composição de revestimento de superfície macia de acordo com a reivindicação 1, na qual o material compósito é nanoargila carregada com prata.

5. Composição de revestimento de superfície macia de acordo com a reivindicação 1, na qual o meio carreador compreende um meio carreador aquoso.

6. Composição de revestimento de superfície macia de acordo com a reivindicação 5, na qual os ingredientes adjuntos são selecionados do grupo consistindo em moléculas funcionalizadas carregadas, formadores de película, fontes de alcalinidade, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes quelantes, quelantes de aminocarboxilato, sais metálicos, óxidos de metal inorgânico fotoativos, materiais de controle do odor, perfumes, fotoativadores, polímeros, conservantes, auxiliares de processamento, pigmentos e agentes de controle de pH, agentes de solubilização, zeólitos e misturas dos mesmos.

7. Artigo absorvente compreendendo um material compósito que compreende (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é

carregado sobre a superfície da nanopartícula.

8. Artigo absorvente de acordo com a reivindicação 7, no qual o material compósito compreende uma nanoargila.

5 9. Artigo absorvente de acordo com a reivindicação 7, no qual o material compósito compreende um metal selecionado do grupo consistindo em prata, cobre, zinco, manganês, platina, paládio, ouro, cálcio, bário, alumínio, ferro e misturas dos mesmos.

10. Artigo absorvente de acordo com a reivindicação 7, no qual o material compósito é nanoargila carregada com prata.

10 11. Método de modificação de uma superfície macia, que compreende aplicar nela uma composição de revestimento de superfície macia compreendendo: 1) um material compósito compreendendo (a) uma nanopartícula esfoliada tendo uma superfície e (b) um metal selecionado dos Grupos 3 a 12, alumínio e magnésio, onde o metal é carregado sobre a superfície da nanopartícula; 2) um meio carreador; 3) um tensoativo e 4) um ou mais ingredientes adjuntos.

15 12. Método de acordo com a reivindicação 11, adicionalmente compreendendo secar a composição de revestimento da superfície macia sobre a superfície macia.

20 13. Método de acordo com a reivindicação 12, adicionalmente compreendendo a aplicação de mais composição de revestimento da superfície macia na superfície macia e adicionalmente a secagem do revestimento da superfície macia.

25 14. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o material compósito compreende uma nanoargila.

15. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o material compósito compreende um metal selecionado do grupo consistindo em prata, cobre, zinco, manganês, platina, paládio, ouro, cálcio, bário, alumínio, ferro e misturas dos mesmos.

30 16. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o material compósito é nanoargila carregada com prata.

17. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o meio

carreador compreende um meio carreador aquoso.

18. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual os ingredientes adjuntos são selecionados do grupo consistindo em moléculas funcionalizadas carregadas, formadores de película, fontes de alcalinidade, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes quelantes, quelantes de amino-  
5 carboxilato, sais metálicos, óxidos de metal inorgânico fotoativos, materiais de controle do odor, perfumes, fotoativadores, polímeros, conservantes, auxiliares de processamento, pigmentos e agentes de controle de pH, agentes de solubilização, zeólitos e misturas dos mesmos.

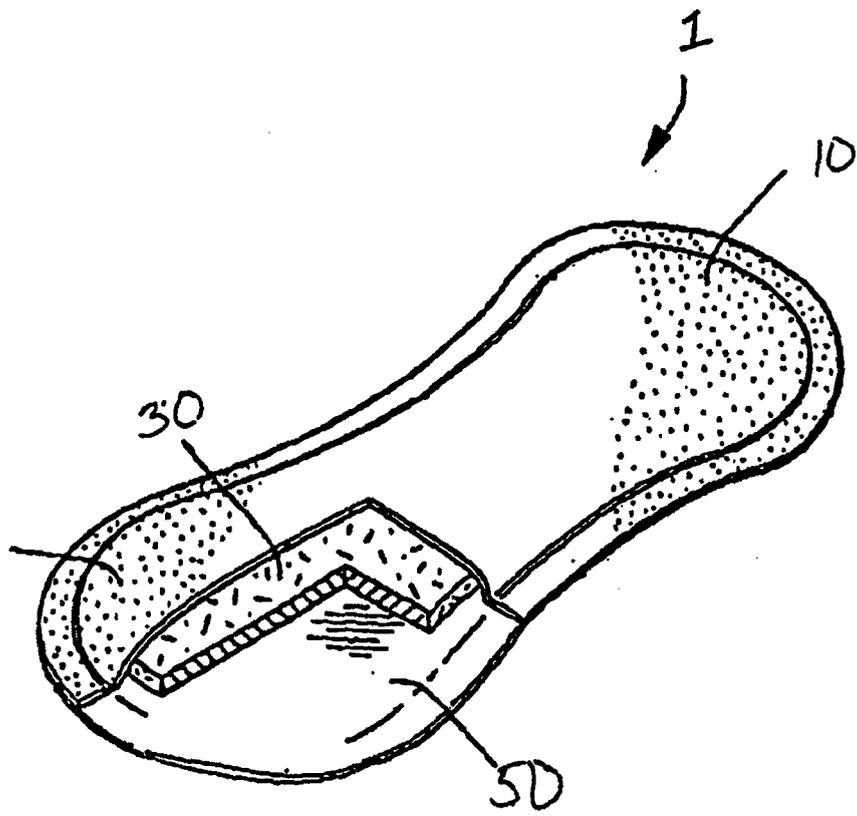


FIG 1

## **RESUMO**

Patente de Invenção: **"ARTIGOS ABSORVENTES COMPREENDENDO NANOPARTÍCULAS CARREGADAS DE METAL"**.

A presente invenção refere-se a artigos absorventes que com-  
5 preendem nanopartículas carregadas com metal.