



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

(21) **PI0615460-3 A2**



(22) Data de Depósito: 24/04/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

(51) *Int.Cl.:*
A61L 15/12
A61L 15/14
A61L 15/18
A61L 15/46

(54) Título: **MATERIAIS MODIFICADOS POR ÍONS DE METAL PARA CONTROLE E REMOÇÃO DE ODOR**

(30) Prioridade Unionista: 15/09/2005 US 11/227.506

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

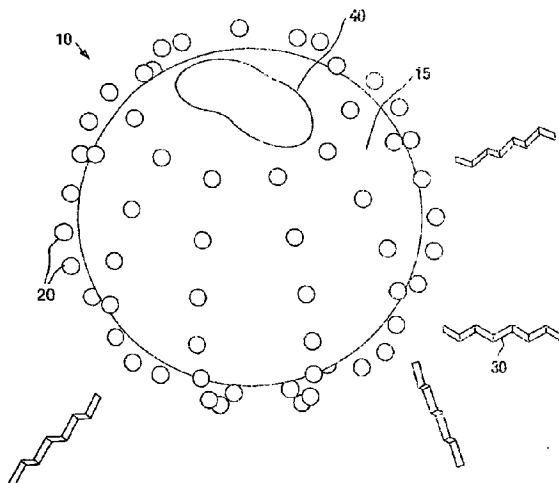
(72) Inventor(es): Bao Trong Do, John Gavin MacDonald, Kelly D. Arehart

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006015278 de 24/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/040623 de 12/04/2007

(57) Resumo: MATERIAIS MODIFICADOS POR IONS DE METAL PARA CONTROLE E REMOÇÃO DE ODOR. Esta invenção refere-se aos materiais de área superficial elevada modificados, tal como nanopartículas que são revestidas com íons de metal, e artigos tratados com os materiais de área superficial elevada modificados. As nano-partículas modificadas tem sítios ativos que ligam vários gases e/ou compostos odorantes, desse modo removendo estes compostos de um meio tal como ar ou água. Os íons de metal são adsorvidos na superfície da nanopartícula e fortemente ligados à superfície. Por seleção do íon de metal, os compostos gasosos específicos e/ou compostos odorantes podem ser alvejados e removidos eficientemente e efetivamente tanto da fase aquosa quanto do ar. As nanopartículas modificadas são aplicadas às tramas não tecidas para fornecer artigos de remoção de odor para uso de consumidor e industrial em refrigeradores e recipientes de lixo.





PI0615460-3

"MATERIAIS MODIFICADOS POR ÍONS DE METAL PARA
CONTROLE E REMOÇÃO DE ODOR"

CAMPO DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se aos materiais de área de
5 superfície elevadas modificados úteis na neutralização ou
remoção de compostos odorantes ou gases. O material de área
de superfície elevada, tal como uma nanopartícula, é reves-
tido com íons de metal que podem se ligar com moléculas de
gás e/ou compostos odorantes. Os materiais de área de su-
10 superfície elevada modificados podem ser incorporados em vá-
rios produtos de consumidor e industriais incluindo artigos
absorventes, filtros de água e ar, limpadores domésticos,
tecidos, e toalhas de papel.

ANTECEDENTE DA INVENÇÃO

15 Muitas tentativas têm sido feitas para formular um
sistema de remoção de odor efetivo e vários produtos de con-
sumidor estão disponíveis para combate os compostos odoran-
tes. Alguns produtos são designados para cobrir os odores
emitindo-se odores mais fortes, mais dominantes, os exemplos
20 incluindo velas e pulverizadores refrescante de ar perfuma-
dos. Outro modo para combater compostos odorantes, incluín-
do amônio, mercaptana de metila, trimetilamina, e outros vá-
rios sulfetos e aminas, é para remover estes compostos de um
médio desodorizando-se os agentes que absorverão estes com-
25 postos.

O carvão vegetal ativado e bicarbonato de sódio
são dois compostos geralmente empregados para absorver odo-
res. Embora, carvão vegetal ativado tipicamente tem uma ca-

pacidade de desodorante baixa, especialmente para odores de amônia e quando na presença de umidade, e a cor preta do carvão vegetal ativado é desprovida de características esteticamente agradáveis desejadas em artigos absorventes tal como fraldas. O bicarbonato de sódio, e outros absorventes de odor branco tal como sílica gel e zeólitos, geralmente tem uma absorvência mais baixa do que carvão vegetal ativado portanto menos efetivo.

A partícula de óxido de titânio, tal como ensinada na Patente U.S. 5.480.636 emitida por Maruo e outros, é também útil na remoção de alguns odores como amônia. A Patente 5.480.636 ensina adicionar compostos oxí de silício ou oxí de zinco ao óxido de titânio para ampliar as capacidades de desodorização do óxido de titânio. Entretanto, esta abordagem esta ainda limitada pela natureza de fotocatalítica do dióxido de titânio que requer luz a fim de converter compostos odorantes em compostos não odorantes. Também os compostos de óxido de titânio como descrito na Patente U.S. 5.480.636 não são utilizáveis em soluções aquosas.

Além dos compostos de cheiro fétido, há uma necessidade de produtos capazes de remover gases que, ao mesmo tempo em que não necessariamente odorante, ainda causa um efeito negativo. Um exemplo de tal um composto gasoso é etileno. O etileno, um hormônio natural, é libertado através de frutas como um agente amadurecido. Ao remover o gás de etileno, o amadurecimento da fruta pode ser retardado e controlado, permitindo transporte e armazenamento prolongado.

Há uma necessidade de um composto de neutraliza-

ção/remoção de gás e/ou odor que é efetivo tanto seco quanto em solução. Há uma necessidade de um composto de remoção/neutralização de odor efetivos que pode ser empregado em vários produtos de consumidor e industriais. Há uma necessidade de um composto de remoção/neutralização de gás e/ou odor que possa ser aplicado facilmente em várias superfícies e materiais.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se a materiais de área de superfície elevada que são revestidos com íons de metal. Estes materiais de área de superfície elevada modificados têm sítios ativos que ligam pelo menos um composto gasoso e/ou composto odorante, desse modo removendo estes compostos de um médio tal como ar ou água. As nanopartículas são um tipo de materiais de área de superfície elevada úteis nesta invenção para remover pelo menos um dentre compostos gasosos e compostos odorantes. Pelo menos um tipo de íon de metal é adsorvido na superfície da nanopartícula e fortemente ligado à superfície. Por seleção do íon de metal, certos compostos gasosos e/ou compostos odorantes podem ser alvejados e removidos eficazmente e efetivamente tanto da fase aquosa quanto da fase de ar. Esta invenção usa nanopartículas de área da superfície elevada como modelos para adsorver funcionalidades específicas (íons de metal) que alvejam pelo menos um de compostos gasosos e compostos odorantes e formas complexas com eles e os removem do meio. Por exemplo, as nanopartículas de sílica modificadas por íons de cobre (ou alternativamente, íons de prata) foi demonstradas ser efetivas na remo-

ção de classe com base em enxofre e amina de compostos odorantes.

É um objetivo desta invenção para criar um sistema de remoção de compostos gasoso efetivo. A invenção é útil em vários produtos de consumidor e industriais. É outro objetivo desta invenção criar um sistema de remoção de composto gasoso para inibir o amadurecimento de materiais de planta.

É outro objetivo desta invenção criar um composto de remoção de odor efetivo útil tanto na fase aquosa quanto no ar. É outro objetivo desta invenção criar um composto de remoção de odor efetivo que pode efetivamente ser empregado em vários produtos de consumidor e industriais. Esta invenção também pode ser empregada em combinação com vários produtos para a remoção de odores.

O objetivo geral desta invenção pode ser obtido, pelo menos em parte, através de um artigo fabricação de absorção de odor. O artigo inclui um substrato tratado com um material de área de superfície elevada. O material de superfície elevada inclui pelo menos um íon de metal adsorvido no material de área de superfície elevada.

A invenção também fornece um artigo de fabricação absorção de odor incluindo um tecido não tecido e uma pluralidade de nanopartículas modificadas dispostas no tecido não tecido. Cada uma da pluralidade de nanopartículas modificadas inclui uma pluralidade de íons de metal adsorvidos na nanopartícula. Pelo menos uma nanopartícula e do íon de metal é capaz de ligar pelo menos um composto selecionado do

grupo de um composto gasoso, e composto odorante, e combinações destes.

A invenção ainda também fornece um artigo de fabricação de absorção de odor incluindo um tecido não tecido e uma pluralidade de nanopartículas de sílica modificadas 5 dispostas no tecido não tecido. Cada uma da pluralidade de nanopartículas de sílica modificadas inclui uma pluralidade de íons de metal de transição adsorvidos em uma nanopartícula de sílica. A pluralidade de íons de metal de transição 10 compreende íons selecionados do grupo consistindo em íons de cobre, íons de prata, íons de ouro, íons de ferro, íons de manganês, íons de cobalto, íons de níquel, e combinações destes.

Os materiais de área de superfície elevada modificada 15 desta invenção são também úteis em artigos absorventes tal como fraldas e produtos femininos para remoção de odores. Os materiais de área de superfície elevada modificada desta invenção são úteis em dispositivos de filtração e revestidos em paredes, papel de parede, e vidro para remoção 20 de odores. Os materiais de área de superfície elevada modificada desta invenção são úteis em produtos de cuidados orais tal como anti-séptico bucal e goma de mascar para a remoção de compostos na boca que causa odores desagradáveis.

Outras características e vantagens e antecedentes 25 se tornarão também evidente a partir da seguinte descrição detalhada das modalidades atualmente preferidas lidas em conjunto com os desenhos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1 é um desenho de uma nanopartícula modificada de acordo com uma modalidade desta invenção.

Figura 2 é um cromatograma de cromatografia líquida de alto desempenho.

5 Figura 2B é um cromatograma de cromatografia líquida de alto desempenho.

Figura 3 é um cromatograma de cromatografia líquida de alto desempenho.

10 Figura 3B é um cromatograma de cromatografia líquida de alto desempenho.

Figura 4 é uma vista lateral de um artigo de absorção de odor de acordo com uma modalidade desta invenção.

Figura 5 é um plote isotérmico Langmuir gerado empregando os dados obtidos do Exemplo 5.

- 15 Figura 6 é um gráfico de barras resumido dados do Exemplo 6.

DESCRIPÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES ATUALMENTE PREFERIDAS

20 Esta invenção refere-se aos materiais de área de superfície elevada, tal como nanopartículas, modificados com pelo menos um íon de metal. Os materiais de área de superfície elevada modificados desta invenção são úteis na remoção de compostos gasosos e/ou compostos odorantes. O "Composto gasoso" ou "gás" inclui qualquer molécula ou composto
25 que possa existir como um gás ou vapor. "Composto odorante" ou "odor" refere-se a qualquer molécula ou composto detectável pelo sistema olfatório. Os compostos odorantes podem existir como um composto gasoso e pode também estar presente

em outra meio tal como líquido.

Os materiais de área de superfície elevada desta invenção têm pelo menos um íon de metal presente na superfície do material de área de superfície elevada, e o íon de metal cria um sítio ativo que se liga com pelo menos um composto gasoso e/ou composto odorante por meio do qual removendo o composto do ambiente circundante. Os materiais de área de superfície elevada podem também absorver certos compostos gasosos e/ou compostos odorantes do ambiente circundante por absorção diretamente sobre a área de superfície dos materiais de área de superfície elevada.

As partículas de remoção de odor e/ou gás desta invenção são materiais de área de superfície elevada modificados. Os materiais de área de superfície elevada úteis nesta invenção têm uma área de superfície grande devido ao tamanho pequeno das partículas individuais do material de área de superfície elevada. Os materiais de área de superfície elevada úteis nesta invenção têm uma área de superfície adequada de pelo menos cerca de 200 metros quadrados/grama, mais adequadamente cerca de 500 metros quadrados/grama, e mais adequadamente cerca de 800 metros quadrados/grama.

As nanopartículas são exemplos de materiais de área de superfície elevada úteis nesta invenção. "Nanopartícula" refere-se a um material de superfície elevada tendo um diâmetro de partícula de menos do que cerca de 500 nanômetros. Ao mesmo tempo em que a invenção será descrita a seguir com referência particular as nanopartículas, será en-

tendido que a invenção é útil com vários materiais de área de superfície elevada. A Figura 1 mostra uma nanopartícula modificada 10 de acordo com uma modalidade desta invenção, útil como uma partícula de remoção de odor e/ou gás. A nanopartícula modificada 10 inclui uma nanopartícula 15 e íons de metal 20. A Figura 1 mostra uma pluralidade de íons de metal 20; entretanto nanopartícula modificada 10 pode ter várias quantidades de íons de metal 20 e terá pelo menos um íon de metal 20. A nanopartícula modificada 10 é útil para remover vários compostos gasosos e/ou compostos odorantes. O composto específico a ser removido é dependente geralmente nos íons de metal específico 20 empregados e do tipo de nanopartícula 15.

As nanopartículas úteis nesta invenção incluem, sem limitação, sílica, alumina, óxido de magnésio, dióxido de titânio, óxido de ferro, ouro, óxido de zinco, óxido de cobre, nanopartículas orgânica tal como poliestireno, e combinações destes. As nanopartículas não são geralmente iônicas, entanto ainda tem um Potencial Zeta elétrico total. "Potencial Zeta" refere-se ao potencial elétrico, ou potencial eletrocinético, que existe através da interface de todos os sólidos e líquidos. As nanopartículas com Potenciais Zeta positivos ou negativos são conhecidas. As reações químicas de ocorrência natural na superfície de uma nanopartícula resultam no Potencial Zeta daquela nanopartícula. Por exemplo, as nanopartículas de sílica são complexos tetraédricos de moléculas de dióxido de silício. Na superfície das partículas de sílica as moléculas de dióxido de silício podem

sofrer reações químicas formando grupos silanol (SiOH) os grupos silanol reagindo com outros grupos silanol para formar ligações de siloxano (ligações de Si-O-Si). As reações de desidratação dos grupos silanol para formar a ligação de silanol e as reações inversas resultam em um Potencial Zeta negativo e permitem que íons de metal carregados positivamente sejam adsorvidos na sílica.

As nanopartículas úteis nesta invenção tipicamente terão um primeiro Potencial Zeta e um segundo Potencial Zeta após adsorção do íon de metal na nanopartícula devido à adição dos íons de metal opostamente carregados. A alteração de Potencial Zeta da nanopartícula esta relacionada com a quantidade de íons de metal adsorvido na nanopartícula. Esta relação fornece uma medição para determinar a quantidade de íons de metal adsorvidos e um método para controlar a quantidade de adsorção. Por exemplo, a adição de uma solução diluída de cloreto de cobre em gotas a uma solução de nanopartícula de sílica até que o Potencial Zeta da suspensão de sílica alterasse de -25 milivolts para um Potencial Zeta mais elevado, tal como na faixa de cerca de -5 milivolts a -15 milivolts, foi constatado fornece uma concentração suficiente de íons de metal adsorvido nas nanopartículas para remover compostos odorantes particulares. Em uma modalidade desta invenção a nanopartícula tem uma diferença entre o primeiro e segundo Potencial Zeta de pelo menos cerca de 1,0 milivolt e adequadamente pelo menos cerca de 5,0 milivolts.

As nanopartículas desta invenção são modificadas

com íons de metal que ionicamente se ligam com compostos tal como gases e compostos odorantes. "Íon de metal" refere-se aos íons de sal e/ou complexos de íons de elementos de metal de transição designados como IB até VIIIIB na tabela periódica. Outros íons podem ser empregados na invenção também. Os íons de metal são adsorvidos sobre os materiais de área de superfície elevada devido às diferenças no potencial elétrico. Os íons de metal positivamente carregados são adsorvidos em uma superfície negativamente carregada de uma nanopartícula e vice-versa. Os exemplos de íons de metal úteis nesta invenção incluir, sem limitação, íon de cobre (Cu^{+2}), íon de prata (Ag^{+1}), íon de ouro (Au^{+1} e Au^{+3}), íon de ferro (II) (Fe^{+2}), íon de ferro (III) (Fe^{+3}), íon de permanganato (MnO_4^{-1}), e combinações destes. Em uma modalidade desta invenção, as nanopartículas modificadas incluem cerca de 20-200 íons de metal por nanopartícula, e tipicamente e mais desejável cerca de 40-75 íons de metal por nanopartículas.

Em uma modalidade desta invenção a nanopartícula útil nesta invenção tem um Potencial Zeta negativo e adsorver íons de metal positivamente carregados. Uma nanopartícula adequada tem um Potencial Zeta negativo de cerca de -1 a -50 milivolts e adequadamente cerca de -1 a -20 milivolts. Em uma modalidade desta invenção a nanopartícula tendo um Potencial Zeta negativo é uma nanopartícula de sílica. As nanopartículas de sílica úteis nesta invenção estão disponibilizadas por Nissan Chemical Industries, Ltd., Houston, Texas, sob o nome SNOWTEX[®], tendo uma faixa de tamanho de partícula de 1-100 nanômetros. A nanopartícula de sílica pode

ser modificada com um íon de metal positivamente carregado tal como íons de cobre, íons de prata, íons de ouro, íons de ferro, e combinações destes.

Em outra modalidade desta invenção a nanopartícula útil nesta invenção tem um Potencial Zeta positivo e adsorve complexos de íon de metal negativamente carregados. Uma nanopartícula adequada tem um primeiro Potencial Zeta positivo de cerca de 1 a 70 milivolts e adequadamente cerca de 10 a 40 milivolts. Em uma modalidade desta invenção a nanopartícula tem um Potencial Zeta positivo é um nanopartícula de alumina. As nanopartículas de alumina estão também disponibilizadas por Nissan Chemical Industries, Ltd., Houston, Texas, sob o nome ALUMINASOL[®], e tem faixa de tamanho de cerca de 1-300 nanómetros. A nanopartícula de alumina pode adsorver íons de metal negativamente carregados e complexos de íon de metal tal como íons de permanganato.

Os materiais de controle de odor corrente tal como carvão vegetal ativado ou bicarbonato de sódio confia na área de superfície para absorver certos odores. O uso destes materiais não é tão efetivo na remoção de odor quanto os materiais de área de superfície elevada modificados desta invenção. A adição de um íon de metal adsorvido na superfície de uma nanopartícula, como nesta invenção, fornece um sítio ativo para capturar e neutralizar gases e compostos odorantes, tal como compostos contendo enxofre, nitrogênio, e/ou oxigênio. Além disso, as nanopartículas modificadas desta invenção ainda têm a área de superfície grande que a ultima absorção de outros compostos odorantes. Os sítios ativos de

ion de metal das nanopartículas modificadas são particularmente úteis na remoção de composto odorante tal como mercaptanas, amônia, aminas, e mono- e di- sulfetos. Outros compostos odorantes tal como cetonas alifáticas, ácidos carbóxicos, aldeídos de alifático, e terpenóides de alifáticos podem ser removidos por adsorção na área de superfície grande das nanopartículas modificadas. As nanopartículas modificadas úteis na remoção de odores causados por sulfetos, dissulfetos, trissulfetos, tióis, mercaptanas, amônia, aminas, ácido isovalérico, ácido acético, ácido propiônico, hexanal, heptanal, 2-butanona, 2-pentanona, 4-heptanona, e combinações destes. As nanopartículas modificadas podem também remover gases tal como gás de etileno, carvona, dienais, e terpenóides.

15 Mais do que um tipo de íon de metal pode ser revestido em uma nanopartícula. Isto tem uma vantagem pelo fato de que certos íons de metal podem ser melhores na remoção de gases específicos e/ou compostos odorantes do que outros íons de metal. Em uma modalidade desta invenção mais do que um tipo de íon de metal é adsorvido em uma nanopartícula para mais efetivamente remover mais do que um tipo de composto gasoso ou composto odorante de um meio. Em uma modalidade desta invenção mais do que um tipo de íon de metal é adsorvido em uma nanopartícula para remover pelo menos um
20 composto gasoso e pelo menos um composto odorante de um meio.
25 o.

As nanopartículas modificadas desta invenção podem ser empregadas em combinação com outras nanopartículas modi-

ficadas para remoção efetiva de vários gases e odores. Em uma modalidade desta invenção nanopartículas de sílica modificadas de íon de cobre são empregadas em combinação com nanopartículas de óxido de magnésio modificadas de íon de permanganato. Ao usar as duas nanopartículas modificadas diferentes em combinação, numerosos compostos odorantes podem ser removidos. Por exemplo, a nanopartícula de sílica modificada é útil para remover odores enxofre e amina e a nanopartícula de óxido de magnésio modificada é útil na remoção de odores de ácidos carboxílico. Combinar as nanopartículas modificadas desta invenção permitir a remoção de uma faixa mais ampla de odores.

As nanopartículas modificadas são feitas misturando-se nanopartículas com soluções contendo íons de metal. Tais soluções são geralmente feitas dissolvendo-se compostos metálicos em um solvente resultando em íons de metal livres na solução. Os íons de metal são extraídos e adsorvidos nas nanopartículas devido às diferenças potenciais elétricas. O Potencial Zeta de uma nanopartícula altera após a adsorção de íons de metal de acordo com esta invenção. Desse modo o Potencial Zeta pode ser empregado para monitorar a adsorção de íons de metal sobre a nanopartícula.

Os materiais de área de superfície elevada modificados de acordo com esta invenção são versáteis e podem ser empregados sozinhos ou em combinação com outros artigos de fabricação para remoção e controle de odor efetivos. Diferente de desodorantes de carvão vegetal ativado, as nanopartículas modificadas desta invenção mantêm seus efeitos neu-

tralizantes de odor na solução. As nanopartículas modifica-
das desta invenção também mantêm propriedades de neutrali-
zante de odor quando secas e na forma de aerossol. Esta
versatilidade permite usos em vários produtos comerciais.
5 Outras vantagens das nanopartículas modificadas são aquelas
são incolores na solução e brancas na forma de pó (carvão
vegetal ativado é tipicamente preto). Os materiais de área
de superfície elevada modificados desta invenção podem tam-
bém ser empregados em combinação com outros materiais de re-
10 moção de odor comercialmente disponíveis.

As nanopartículas modificadas desta invenção podem
ser aplicadas aos vários materiais de substrato. Em uma mo-
dalidade desta invenção as nanopartículas modificadas são
mantidas sobre uma superfície de um material pelas diferen-
15 ças potenciais elétricos entre a nanopartícula modificada
(Potencial Zeta) e a superfície do material (Potencial Cor-
rente). As nanopartículas modificadas desta invenção podem
ser aplicadas como uma solução a uma superfície de material
e secadas, resultando em uma superfície que absorve odores
20 e/ou gás.

Em uma modalidade desta invenção um substrato é
tratado com um material de área de superfície elevada modi-
ficado para fornecer ou produzir um artigo de fabricação de
absorção de odor. O material de área de superfície elevada
25 modificado, tal como uma nanopartícula, inclui pelo menos um
íon de metal adsorvido no material de área de superfície e-
levada. Em uma modalidade, o substrato é desejavelmente um
material permeável a gás, tal como, por exemplo, um tecido

não tecido feitos de várias fibras naturais e/ou polímeros alternativos, um tecido tecido, ou um película respirável. Vários tecidos ou tecidos não tecidos e alternativos estão disponíveis para o uso como substrato nesta invenção, tal como, por exemplo, tecidos trançados por ar, tecidos de fusão por sopro, tecidos de não tecidos, tecidos cardados ligados, e/ou tecidos de coforma, incluindo aqueles feitos de materiais termoplásticos, tal como poliolefinas (por exemplo, copolímeros e homopolímeros de polietileno e polipropileno), poliésteres, poliaminas, e outros, ou fibras naturais tal como fibras polpa de madeira, fibras de algodão, ou outras fibras de celulose.

FIGURA 4 ilustra uma vista lateral de um artigo de absorção de odor de acordo com uma modalidade particularmente preferida desta invenção. O artigo é um adesivo 50 que pode ser ligado a um objeto e empregado para absorver odores do ambiente circundando o adesivo 50 e/ou o objeto. O adesivo 50 inclui um substrato 52 que é tratado com um material de superfície elevada modificado desta invenção, tal como, por exemplo, uma pluralidade de nanopartículas de sílica tendo íons de cobre e/ou ferro adsorvido neles. Em uma modalidade desta invenção, o substrato 52 é um material permeável a gás, tal como um tecido não tecido ou uma película de microporosas.

O adesivo 50 inclui um material adesivo 54 em um lado do substrato 52. O material adesivo 54 desejavelmente permite a ligação do adesivo 50 a uma superfície quando e onde as propriedades de absorção de odor do adesivo 50 são

desejadas. O adesivo de absorção de odor 50 pode, desejavelmente, facilmente colocado e removido na superfície pretendida. Vários materiais adesivos e alternativos estão disponíveis para uso como o material adesivo 54, e desejavelmente o material adesivo 54 é um adesivo de modo removível ligável, como é conhecido e disponibilizado por aqueles versados na técnica. O material adesivo 54 pode ser diretamente ou indiretamente aplicado ao substrato 52. Por exemplo, o material adesivo pode ser uma fita de lado duplo, tal como uma fita de espuma de lado duplo, ou pode ser um adesivo extrudado sobre o substrato 52, como é também conhecido por aqueles versados na técnica. Em outra modalidade, o material adesivo pode ser aplicado indiretamente ao substrato por um fecho de estilo de alça e gancho. Uma camada removível opcional 56, tal como é também conhecido e disponível por aqueles versados na técnica, pode ser disposta sobre o material adesivo 54 para proteger e manter as propriedades adesivas do material adesivo 54 até o uso do adesivo 50.

Em uma modalidade desta invenção o adesivo 50 é apropriadamente dimensionado para ser aplicado a uma superfície dentro de um refrigerador. A camada removível 56 é removida e o adesivo 50 é aderido a, por exemplo, uma parede lateral interna do refrigerador. Como será observado por aqueles versados na técnica seguindo os ensinamentos aqui fornecidos, o adesivo 50 é desejavelmente colocado onde à circulação de ar é elevada, que é tipicamente ao longo das paredes internas de um refrigerador.

Os odores gerados em refrigeradores tipicamente

resultam de oxidação ou conversões enzimáticas de substâncias químicas particulares em vegetais, frutas, e carnes envelhecidos. Os exemplos de tais reações incluem, sem limitação, desaminação de aminoácidos para gerar amônia, decomposição de aminoácidos contendo enxofre para gerar mercaptanas e sulfetos, e decomposição de açúcares e aminoácidos para gerar ácidos alifático odorantes. Como será demonstrado abaixo nos Exemplos, o adesivo de absorção de odor desta invenção aderido à parede do refrigerador interna é efetivo para reduzir ou eliminar estes e outros odores e gases dentro do refrigerador.

Em uma modalidade desta invenção, o substrato inclui um tecido não tecido. Desejavelmente, o tecido não tecido é impregnado com o material de superfície elevada modificado, tal que o material de superfície elevada modificado fique disposto sobre as superfícies das fibras individuais no tecido não tecido. Como será observado por aqueles versados na técnica seguindo os ensinamentos aqui fornecidos, a pluralidade de fibras individuais no tecido não tecido desejavelmente fornece um aumento na área de superfície que pode ser tratada com os materiais de área de superfície elevada modificados. Quando a porção de ar circulante passa através dos poros entre, e sob a superfície tratada, das fibras tratadas individuais do tecido não tecido, o material de superfície elevada modificado remove compostos gasosos e/ou compostos odorantes da porção do ar circulado. Além disso, o ar circulante pode causar a remoção de uma quantidade dos materiais de área de superfície elevada modificados

das superfícies da fibra, desse modo circulando as partículas de remoção de odor através da corrente de ar, tal como, por exemplo, por todo o refrigerador. O adesivo 50 tem o benefício desejável adicional de ser discreto, por deposição
5 plana contra a parede do refrigerador interna.

O adesivo de uma modalidade desta invenção é colocado sob uma passagem de fluxo de ar, desse modo fazendo com que o fluxo de ar passe através do tecido não tecido. Por exemplo, referindo a um refrigerador, um adesivo de tecido
10 não tecido tratado desta invenção pode ser colocado sob um conduto de ar, por exemplo, uma entrada e/ou saída de ar, tal que o ar circulante passe através do tecido não tecido tratado. Desejavelmente em uma tal modalidade desta invenção, o material adesivo está disposto em somente uma porção
15 de um lado do tecido não tecido tratado, tal como ao redor, ao longo de, ou sobre uma borda periférica externa, desse modo reduzindo ou eliminando a interferência com ou restrição do fluxo de ar através do substrato adesivo. Como será observado por aqueles versados na técnica seguindo os aos
20 ensinamentos aqui fornecidos, o tamanho, forma, e configuração do tecido não tecido, e a quantidade e colocação do material adesivo, pode variar dependendo da necessidade e do tamanho e forma da abertura o adesivo a ser disposto.

Em outra modalidade, o artigo de fabricação de absorção de odor desta invenção é um recipiente formado, pelo
25 menos em parte por um substrato, desejavelmente um substrato rígido tal como papelão ou outro material de polpa ou celulósico, tratado com o material de área de superfície elevada

modificado. Em uma modalidade particularmente preferida, o recipiente inclui uma camada externa tratada para criar um recipiente funcional tridimensional de absorção de odor que pode ser empregado para eliminar odores em uma variedade de ambientes, incluindo, porém não limitado ao ambiente do refrigerador. Como um exemplo de tal um recipiente, uma caixa contendo bicarbonato de sódio foi revestida com o material de área de superfície elevada modificado desta invenção, colocada em um refrigerador e foi demonstrada remover odores mais efetivamente do que uma caixa não tratada testada sob condições de geração de odor similares. Como será observado por aqueles versados na técnica seguindo os ensinamentos aqui fornecidos, e várias tamanhos, formas e materiais alternativos, e configurações estão disponíveis para o recipiente desta invenção. Além disso, qualquer dos materiais de área de superfície elevada modificado desta invenção pode ser empregado, sozinho ou em várias combinações.

Em outra modalidade desta invenção um substrato é tratado com um material de área de superfície elevada modificado para fornecer ou produzir um artigo de absorção de odor para remediação de odores de lixo. O substrato e material de área de superfície elevada modificado pode ser qualquer substrato e material de área de superfície elevada modificado descrito aqui. Em uma modalidade exemplar desta invenção, substrato é um material permeável a gás tal como um tecido não tecido, e o material de superfície elevada modificado é uma pluralidade de nanopartículas de sílica modificada de íon de cobre e/ou íon de ferro. O substrato tra-

tado é cortado em uma pluralidade de pedaço de material tipo confeito pequenos que podem ser colocados e ou polvilhados em um recipiente de lixo, tal como um saco de lixo ou lata de lixo, ou outro recipiente onde a remoção odores é desejada. Os pedaços de materiais são "tipo confeito" pelo fato de que eles são pedaços ou pedacinhos pequenos do material permeável a gás tratado que pode ser tomado em mãos por um usuário final e gotejado, lançado, ou de outro maneira colocado em um lixo ou outro recipiente.

10 Como será observado por aqueles versados na técnica, vários tamanhos e, formas, cores, e configurações alternativos são disponíveis para os pedaços de material. Em uma modalidade da invenção, o substrato é cortado, esmigalhado, ou moído em uma pluralidade de pedaços de material tendo uma

15 área de superfície externa de pedaço de material média de cerca de 2 cm² ou menos, mais adequado de cerca de 1 cm² ou menos, desejavelmente de cerca de 0,5 cm² ou menos, e mais desejavelmente de cerca de 0,25 cm² ou menos. Como empregado aqui, a "área de superfície externa do pedaço" refere-se

20 à área da superfície externa ou periferia externa do pedaço do material, e não, por exemplo, a área de superfície total fornecida pelas fibras individuais de um tecido não tecido. Os pedaços de material podem incluir uma configuração planar ou plana, ou têm uma configuração tridimensional. Os peda-

25 ços de material podem ser moldados, por exemplo, como círculos, esferas, quadrados, cubos, triângulos, retângulos, e combinações destes. Os pedaços de material podem também incluir configurações dimensionais ou planas irregulares.

Os odores gerados em lixo domésticos típicos são freqüentemente das mesmas reações químicas descrita acima para odores de refrigerador. Desse modo o substrato tratado desta invenção é também adequado para remover os odores comuns no lixo. O fornecimento do substrato tratado em uma pluralidade de pedaços de material permite o consumidor borrifar os pedaços no lixo quando necessário, desse modo permitindo o consumidor controlar o tempo e quantidade da aplicação. Em uma modalidade preferida desta invenção os pedaços de materiais tipo confeite são uma pluralidade de pedaços de tecido não tecido tratados com nanopartículas de sílica modificadas de íon de metal.

As nanopartículas modificadas desta invenção são também úteis em filtros de ar, tal como filtros de casa, filtros de saída, máscaras faciais descartáveis, e filtros de máscara facial. Em outra modalidade, as nanopartículas modificadas podem ser aplicadas em paredes, papel de parede, vidro, toaletes, e/ou prateleiras. Por exemplo, as nanopartículas modificadas podem ser empregadas em um utensílio sanitário. Outros usos incluem sem limitação esteiras de refrigerador e folhas amaciante de tecido.

Em uma modalidade desta invenção, as nanopartículas modificadas são revestidas em um pano fibroso. Vários tipos de panos fibrosos são úteis nesta invenção incluindo, sem limitação, pano feito de fibras naturais tal como fibras de polpa de madeira, fibras de algodão, e outras fibras de planta, e tecidos não tecido incluindo tecidos de não tecidos, tecidos de fusão por sopro, tecidos de fibra de carda-

dos, tecidos traçados por ar, e outros, feito de materiais termoplástico tal como poliolefina (por exemplo, copolímeros e homopolímeros de polietileno e polipropileno), poliésteres, poliaminas, e outros. As nanopartículas modificadas
5 podem ser revestidas em vários tipos de tecido, película, ou fibras. As nanopartículas modificadas podem ser revestidas em várias quantidades dependendo da necessidade. Adequadamente, as nanopartículas modificadas são revestidas em tecidos de não tecido, tecidos, películas, ou fibras em uma
10 quantidade de cerca de 0,001 a 10,0 gramas por metro quadrado e mais adequadamente de cerca de 0,1 gramas por metro quadrado.

As nanopartículas modificadas são também úteis para absorver gases que plantas produzem para amadurecer o
15 fruto. O gás de etileno é produzido por plantas como um hormônio para auxiliar o amadurecimento da fruta. Ao remover o gás de etileno quando ele produzido, amadurecimento da fruta pode ser retardado e controlado. As nanopartículas de alumina modificadas de íons de permanganatos são úteis na
20 remoção de gás de etileno. Em uma modalidade, as nanopartículas de alumina modificadas de íons de permanganato são adsorvidas sobre o tecido de polipropileno não tecido. O tecido tem um potencial contínuo negativo e as nanopartículas positivamente carregadas são fortemente mantidas na superfí-
25 cie da fibra. O tecido pode então ser empregado em embalagem e armazenamento de frutas tal como bananas para inibir amadurecimento removendo-se o gás de etileno. O tecido pode ser empregado para revestir a fruta, como um saco para man-

ter a fruta, ou amostras podem ser incluídos na embalagem atual. As nanopartículas modificadas podem também ser pulverizada sobre uma caixa ou outro material de embalagem empregado no transporte e armazenamento da fruta. Em uma modalidade o pano tem uma cor roxa devido aos íons de permanganato, e quando o tecido é saturado com etileno o tecido altera para uma cor marrom. Esta alteração de cor agir como um indicador que o tecido necessita de substituição.

As nanopartículas modificadas desta invenção são úteis na remoção de compostos odorantes de soluções tal como água e urina. As nanopartículas modificadas podem ser aplicadas a sistemas de tratamento de água para uso na remoção de compostos sulfurosos de água de poço ou em tanques de banheiro para reduzir os odores resultantes de urina. As nanopartículas modificadas desta invenção são tão efetivas contra remoção de componentes ofensivos em urina que a cor amarela freqüentemente presente na urina é neutralizada, deixando um líquido claro. As nanopartículas modificadas desta invenção podem também ser empregadas em detergentes líquidos e limpadores domésticos para remover odores.

Em uma modalidade desta invenção, as nanopartículas modificadas são aplicadas a um artigo absorvente. O termo "artigo absorvente" inclui sem limitação fraldas, calças de treinamento, roupa de natação, calcinhas absorventes, lenços de bebê, produtos de incontinência de adulto, produtos de higiene femininos, tecidos absorventes, artigos de vestuário médicos, forro de proteção contra líquidos, bandagens, cortinas absorventes, e lenços médicos, bem como arti-

gos de vestuário de uso de trabalho industriais. Em uma modalidade as nanopartículas modificadas podem ser adicionadas ao material absorvente destes produtos. Em outra modalidade as nanopartículas modificadas podem ser aplicadas como um revestimento sobre qualquer camada de película ou tecido, tal como o forro interno ou cobertura externa de uma fralda. Em uma modalidade as nanopartículas modificadas podem ser aplicadas como um revestimento em uma película respirável de uma cobertura externa de um artigo absorvente tal como uma fralda ou produto de incontinência para absorver odores. As nanopartículas modificadas podem também ser aplicadas a toalhas de papel e lenços úmido para o uso em limpeza de líquidos odorantes. Os artigos absorventes absorvem o líquido odorante e as nanopartículas modificadas ligam os compostos odorantes do líquido neutralizado o cheiro.

Em outra modalidade desta invenção, as nanopartículas são empregadas como neutralizadores/desodorantes de odor aerossol. As nanopartículas modificadas são embaladas com um propelente que permite pulverizar as nanopartículas modificadas no ar para remoção de gases e compostos odorantes. As nanopartículas modificadas podem ser empregadas em um refrescante de ar doméstico ou ser empregadas em combinação com uma névoa emitida de um vaporizador ou umidificado.

As nanopartículas modificadas podem ser empregadas em cuidado oral. Os compostos de enxofre e amina são frequentemente a razão para hálito ruim. As nanopartículas modificadas podem ser adicionadas aos produtos de cuidado oral, tal como antissépticos bucais, goma de mascar de cuida-

do oral, pasta de dentes, e/ou fibras de escova de dente. O uso de uma nanopartícula de sílica modificadas com íons de cobre seria um tal nanopartícula modificada útil em cuidado oral. A sílica é amplamente empregada em pastas de dentes
5 como um abrasivo e as nanopartículas modificadas tipicamente contêm níveis pequenos de íons de cobre, níveis muito baixos em múltiplos comprimidos de vitamina. Desse modo, não deveria haver uma preocupação de saúde com este uso da nanopartículas modificadas.

10 As nanopartículas modificadas são também úteis como um indicador de hálito. As nanopartículas modificadas podem ser empregadas como um indicador de cor na presença de compostos odorantes. Em uma modalidade desta invenção um lenço de celulose revestido com nanopartículas de sílica mo-
15 dificadas por íon de cobre é colocado em um tubo de plástico tal como um canudo. Quando o usuário respira no canudo o lenço de celulose muda de verde para azul indicando odores tal como vapor de amônia ou compostos de enxofre. Uma alteração de cor pode ocorrer com ainda uma baixa quantidade de
20 compostos odorantes.

EXEMPLO 1

Uma suspensão diluída de nanopartículas de sílica modificadas foi feita adicionado-se 1 mililitro de SNOWTEX C[®], disponibilizado por Nissan Chemical Industries, Ltd.,
25 Houston, Texas, a 9 mililitros de água desionizada. A suspensão foi medida com pipeta em porções iguais em quatro cubetas. A soluções de 0,01 por cento em peso de cada de cloreto de cobre (CuCl₂), nitrato de prata (AgNO₃), e cloreto

de zinco ($ZnCl_2$), todas Aldrich Chemical Company, Milwaukee, Wisconsin, foram preparadas e uma gota de cada foi adicionada a um cubeta separada. O Potencial Zeta de cada das quatro suspensões foi então medido por uma Unidade de Zetapals, 5 disponibilizada por Brookhaven Instruments Corp., Holtsville, New York. O Potencial Zeta de suspensão de controle SNOWTEX C foi medido para ser -25 milivolts. O Potencial Zeta tanto do SNOWTEX C/ suspensão de cloreto de cobre quanto SNOWTEX C/ suspensão de nitrato de prata foi medido ser - 10 11 milivolts. O Potencial Zeta de SNOWTEX C/ suspensão de cloreto de zinco foi medido ser -8 milivolts. A diferença em Potencial Zeta entre as soluções foi evidência que os íons de metal foram absorvidos sobre nanopartícula de sílica.

Uma solução de mercaptana de furfurila foi preparada para testar as propriedades de remoção de odor das nanopartículas de sílica modificadas. Uma solução de matéria-prima de 0,001 por cento em peso de solução de mercaptana de furfurala, disponibilizada por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin, foi feita em água destilada. A solução teve 15 um odor forte. A cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC) foi empregada para medir alterações de concentração. Um Zorbax Eclipse XDB-C 18, 4,6 por 150 milímetros, coluna de 5 microns foi empregada junto com 100 por cento de eluente de acetonitrila. Um microlitro da solução de mercaptana 20 de furfurila foi injetado na coluna HPLC com uma taxa de fluxo de 0,25 mililitros/minutos. Figura 2A, o cromatograma HPLC gerado, mostra que o pico de mercaptana de furfurila ter uma área de 16918 unidades de miliabsorção.segundos

(maus).

Uma gota de SNOWTEX C/ suspensão de íon de cobre foi então adicionada a 10 mililitros da solução de mercaptana de furfurila. O odor de mercaptana de furfurila rapidamente desapareceu e um microlitro desta solução de mercaptana de furfurila foi injetado na coluna HPLC com uma taxa de fluxo de 0,25 mililitros/minutos. Figura 2B, o cromatograma HPLC gerado, mostra que o pico de mercaptana de furfurila ter uma área de 188 unidades de miliabsorção.segundos (maus). A concentração da mercaptana de furfurila foi grandemente reduzida, e o odor detectável também, com a adição dos nanopartículas modificadas.

EXEMPLO 2

O SNOWTEX C/ suspensão de íon de cobre foi testado em urina humana para determinar a eficácia na redução de odor. HPLC, como descrito no Exemplo 1, foi empregado para medir os componentes de urina (obtidos do inventor). Uma gota do SNOWTEX C/ suspensão de íon de cobre do Exemplo 1 foi testada contra 0,1 grama de partículas de látex Purite Micronet MN-150, disponibilizada por Purolite Company, Philadelphia, Pennsylvania, e 0,1 grama de carvão vegetal ativado, disponibilizado por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin. Cada um destes foi adicionado a 3 gramas separadas de urina. O odor de urina da amostra com o SNOWTEX C/ suspensão de íon de cobre foi quase completamente eliminado após 3-5 segundos, comparados com cerca de 10 minutos para o carvão vegetal ativado. As partículas de látex nunca removeram o odor. Figura 3A mostra o cromatograma HPLC da amos-

tra de urina e Figura 3B mostra o cromatograma da mostra de urina após as nanopartículas de sílica modificadas terem sido adicionadas. A tabela 1 resumiu a comparação dos picos de HPLC para as 4 amostras. As nanopartículas de sílica modificadas desempenharam substancialmente melhor na remoção dos componentes de urina do que os materiais comerciais presentes.

Tabela 1- Picos de HPLC fr componente de Urina (tempo de retenção de pico (minutos))

Amostra	Área de pico em 3,87 min	Área de pico em 4,04 min	Área de pico em 4,77 min	Área de pico em 5,64 min	Área de pico em 5,88 min	Área de pico em 6,23 min
Urina	924 maus	345 maus	50 maus	17 maus	829 maus	228 maus
Urina + nanopartículas de sílica modificadas	0	0	12 maus	0	701 maus	2 maus
Urina + Partículas de Látex de Purite	773 maus	300 maus	0	17 maus	820 maus	156 maus
Urina + carvão vegetal ativado	900 maus	0	50 maus	17 maus	820 maus	10 maus

EXEMPLO 3

As nanopartículas de sílica foram obtidas sob nome comercial Snowtex OXS (Nissan Chemicals, Houston, TX) como uma suspensão aquosa (10% em peso/peso). A solução de matéria-prima (50 ml) foi diluída com uma solução de bicarbonato de sódio aquoso (350 ml, 0,05 M, Aldrich Chemical Company, St. Louis, MO) para gerar uma solução com um pH final de 8,7. Uma solução aquosa de cloreto de cobre(II) (0,799 g em 100 ml, Aldrich Chemical Company, St. Louis, MO) foi adicionada à solução de Snowtex através de um funil de adição com agitação vigorosa. Após agitação durante varias horas, o solvente foi removido da solução azul clara resultante *in vacuo*, o sólido isolado foi lavado com várias porções de água destilada e permitido secar no ar em temperatura ambiente. Os sólidos azuis pálido foram pulverizados para obter um pó fino que foi caracterizado através de métodos analíticos para também investiga a relação fundamental entre a sílica e o metal. O procedimento descrito acima pode também ser adaptado para preparar partículas funcionais com outros metais, incluindo ferro ou manganês, que podem então também ser avaliados empregando métodos analíticos para também investiga a razão entre a partícula de sílica e metal.

Exemplo 4

As nanopartículas de sílica foram obtidas sob o nome comercial Snowtex OXS (Nissan Chemicals, Houston, TX) como uma suspensão aquosa (10% em peso/peso). A solução de matéria-prima (50 ml) foi diluída com uma solução de bicarbonato de sódio aquoso (350 ml, 0,05 M, Aldrich Chemical

Company, St. Louis, MO) para gerar uma solução com um pH final de 8,7. Uma solução aquosa de hexaidreto de cloreto de ferro(III) (0,799 g em 100 ml, Aldrich Chemical Company, St. Louis, MO) foi adicionada à solução Snowtex através de um
5 funil de adição com agitação vigorosa. Após agitação durante varias horas, o solvente foi removido da solução amarela ouro resultante *in vacuo*, o sólido isolado foi lavado com várias porções de água destilada e permitido secar no ar em temperatura ambiente. Os sólidos amarelos pálidos foram
10 pulverizados para obter um pó fino que foi caracterizado através de métodos analíticos para também investiga a razão fundamental entre a sílica e o metal. O procedimento descrito acima pode também ser adaptado para preparar partículas funcionais com outros metais, incluindo cobre ou manganes,
15 nês, que podem então também ser avaliados empregando métodos analíticos para investiga a razão entre a partícula de sílica e metal.

EXEMPLO 5

Experimentos de titulação foram realizados para
20 investiga a razão de sílica/ íon de metal das partículas de sílica modificadas dos Exemplos 3 e 4. Os resultados sugeriram que a quantidade de metal presente no sistema se correlacionou bem com a razão molar de sal de metal adicionado relativo à quantidade molar de sílica presente, porém que a
25 quantidade de metal que pôde coordenar fez eventualmente o plato e foi atribuída ao impedimento estérico entre os íons de metal. O número de metais coordenado com as partículas foi também dependente na identidade do metal. Os resultados

resultados da análise elementar confirmaram as descobertas do experimento de titulação. Figura 5 é um plote isotérmico de Langmuir gerado empregando os dados obtidos dos experimentos de titulação para as partículas de sílica modificadas do Exemplo 3 para mostra a ocupação fracional da superfície de partícula de sílica pelo íon de metal. O plote sugere um ponto de saturação de aproximadamente 56 íons de cobre por partícula de sílica de Snowtex C.

EXEMPLO 6

10 A cromatografia de gás foi empregada para investigar o efeito de concentração de íon de metal e capacidade de remoção de odor. As quantidades conhecidas do pó de partícula de sílica revestido de metal do Exemplo 3 foram colocadas em frascos de vidro, odorantes modelos foram adicionados
15 aos frascos (mercaptana de etila, trietilamina, ou isovaleraldeído) e os teores foram isolados pregiando-se um topo sobre o frasco. Estes frascos foram então colocados em uma cromatografo de gás equipado com um analisador de topo livre e a capacidade do pó de absorver os odorantes modelos foi
20 avaliada contra amostras de controle contendo nenhuma amostra de pó, somente odorante modelo puro. Os resultados sugerem que quantidades moderadas de metal (isto é 50-100 de íons de metal/ partícula de sílica) são mais efetivas em remoção de odor do que ou quantidades menores ou maiores de
25 metal. Estes resultados são atribuídos a capacidade diminuída e disponibilidade diminuída do íon de metal à molécula odorante devido ao impedimento estérico aumentado, respectivamente. Figura 6 é um gráfico de barra mostrando dados ob-

tidos para amostras de pó de partículas de sílica modificadas de cobre em várias relações de íons de cobre para partícula de sílica (0 a 200) e sua capacidade para remover mercaptana de etila.

5 Exemplo 7

Após a avaliação analítica, a capacidade do sistema de remoção de odor foi também avaliada criando-se substratos tratado e gerando ambientes de testes mundiais mais reais. As avaliações analíticas descritas em ambos os Exemplos 3 e 4 permitiram as soluções descritas no Exemplo 3 serem empregadas sem outra purificação como as soluções de tratamento para preparação de substrato.

A seguinte solução de tratamento foi preparada:

15 Cu/OXS/PEI: 1% em peso de sílica em NaHCO₃ (aquoso), razão de 50:1 de íon de cobre para partícula de sílica, 0,1% em peso de PEI relativo ao peso de sílica; onde "OXS" é nanopartículas de sílica SNOWTEX OXS em suspensão de água, disponibilizada por Nissan Chemicals, Houston, Texas; e "PEI" é adesivo de poli(etilenoimina) disponibilizado sob o nome comercial LUPASOL (water-free, MW 25,000) de Corporation de BASF. O PEI foi adicionado para aumentar a durabilidade da composição de revestimento.

25 Seguintes substratos foram empregados no seguinte teste: 1) uma celulose trançada por ar IRONMAN e tecido não tecido ligado aglutinante; 2) um material de tecido cardado ligado de mistura de polipropileno/polietileno (BCW); 3) uma coforma texturada de laminado de celulose e polipropileno e um material hydrokmit WYPALL; 4) um laminado co-forma de

textura de arame (WTCL); todos dos quais são disponibilizado por Kimberly-Clark Corporation, Neenah, WI.

As amostras tratadas foram feitas por uma técnica "imersão e pressão" utilizando um Atlas Laboratory Wringer tipo LW-1, disponibilizado por Atlas Electric Devices Co., Chicago, Illinois, equipado com um peso de 5 lb. Cada amostra foi saturada com a solução de tratamento correspondente; em seguida passada através dos laminadores de pressão. As amostras foram permitidas secar no ar em seguida, então duas vezes lavado com água de-ionizada e secar no ar novamente. A massa de cada amostra foi registrada antes do tratamento e após o tratamento, que foi empregado para cálculo de percentual de adicional do tratamento.

Uma composição de geração de odor modelo foi feita para demonstrar o uso e efetividade do substrato tratado de material de área de superfície elevada modificado desta invenção para reduzir odores do refrigerador e do lixo. Uma batelada mestre da composição de odor foi feita com o seguinte: 20 gramas de cebolas; 20 gramas de pele de batata; 60 gramas de repolho verde; 40 gramas de casacas de maçã Red Delicious; 40 gramas de cascas laranja; e 20 gramas de sardinhas (em água). Cada destes materiais foi cortado em pedaços de 2 cm x 2 cm, misturado na mão e colocado em um saco de lixo plástico. O saco de lixo foi selado e armazenado às 20°C durante dois dias.

A eficácia do material tratado foi comparada com produtos comercialmente disponíveis. Um parâmetro fundamental na seleção de produtos de comparação é a reivindicação

de remoção ou redução de odor, e não somente produtos gerando fragrância ou contendo fragrância para mascarar de odores. Os seguintes produtos foram empregados como uma comparação:

5 Controle 1: Absorvente de Odor ARM & HAMMER Fridge-N-Freezer, recipiente 1 lb designado para uso no refrigerador, disponibilizado por Church & Dwight Company, Inc., Princeton, New Jersey.

 Controle 2: Absorvente de Odor Natural Fridge,
10 200g de gel designado para uso no refrigerador, disponibilizado por IBA USA LLC, Santa Barbara, Califórnia.

 Para testar, uma quantidade da mistura de odor foi colocada em uma placa de evaporação. Três refrigeradores compactos de 2,7 pés cúbicos (Modelo no. HSP03WMAWW), disponibilizado por Haier América, New York, New York, foram empregados para os testes de refrigeração. Os refrigeradores
15 cada incluídos um ventilador para circular o ar dentro do refrigerador.

 Vários estudos foram conduzidos empregando 4 a 6
20 membros voluntários de uma equipe questionados para avaliar a intensidade do odor dos refrigeradores individuais. O odor foi avaliado em intervalos regulares durante um período de várias horas. A classificação de odor foi classificada 1 para o odor menor até o número de amostras (por exemplo, 3
25 para refrigerador ou 5 para lixo(abaixo)) para o odor máximo. Uma adição aritmética simples dos números produziu a classificação de odor. Os resultados destes estudos são fornecidos nas Tabelas 2-10.

Para os testes do refrigerador, as folhas foram ligadas empregando fitas de montagem SCOTCH de espuma de lado duplo, disponibilizada por 3M, ao lado esquerda da prateleira de topo no lado interno do refrigerador. Quando empregado em um teste, a caixa de bicarbonato de sódio e o absorvente de Natural Fridge foram colocados no lado esquerdo da prateleira de topo.

A Tabela 2 mostra um teste de refrigerador de comparação entre uma folha IRONMAN de folhas de 4 x 6 tratadas (cerca de 10 x 15 cm), uma folha IRONMAN de falhas de 4 x 6 não tratadas, e o bicarbonato de sódio. Uma placa de evaporação contendo 200g da composição de odor foi colocada em cada de três refrigeradores. Em 7 horas, 20 horas, e 120 horas, os refrigeradores foram abertos e os membros de uma equipe foram questionados para classificar os odores em cada. Como mostrado na Tabela 2, o adesivo de folha tratado de nanopartícula de sílica modificada forneceu uma redução significativa dos odores internos do refrigerador. De interesse foi a indicação que bicarbonato de sódio não reduz o odor quando comparado ao controle.

Tabela 2

Amostra/Tempo	7 horas (classificação de 5 pessoas)	20 horas (classificação de 6 pessoas)	120 horas (classificação de 4 pessoas)
Fridge 1- Controle	13	15	9
Fridge 2- Bicarbonato de	12	13	9

Sódio			
Fridge 3-Folha Tratada	5	8	6 (menos odor)

Para também demonstra como efetiva a folha tratada foi na absorção de odores do refrigerador, o adesivo de folha tratada Fridge 3 foi transferido no Fridge 1 de controle e o estudo continuou. Como mostrado na tabela 3, após 5 23 horas a folha tratada reduziu os odores em Fridge 1 para uma classificação de nível de intensidade de odor mais baixo. Fridge 3, agora sem o adesivo de folha tratada, desenvolveu um mal odor intenso.

Tabela 3

Amostra/Tempo	7 horas (classificação de 5 pessoas)	23 horas (classificação de 5 pessoas)
Fridge 1-Agora com folha tratada	10	6 (menos odor)
Fridge 2-Bicarbonato de Sódio	11	12
Fridge 3- Agora com folha de controle	9	12

10 Os resultados na Tabela 3 claramente demonstram a
 efetividade do adesivo de tecido d não tecido tratado na ab-
 sorção de mal odor no refrigerador. O adesivo de tecido não
 tecido tratado reduziu o mal odor significativamente, tal
 que Fridge 1 classificado com mínimo. Enquanto isso, Fridge
 15 3 (que previamente conteve o tecido tratado) logo recuperou

uma intensidade de odor comparado com bicarbonato de sódio após remover o tecido tratado.

As avaliações de odor resumidas na Tabela 4 foram realizadas para explorar e identificar o efeito de material de substrato no desempenho de redução de odor do revestimento. 150g da composição de odor foram colocadas em cada das três placas de evaporação. Cada uma das placas de evaporação foi colocada em um dos três refrigeradores. Uma folha de 10,16 x 15,24 cm de cada tecido trançado por ar IRONMAN e o BCW foi tratado, como descrito acima, e colocado, empregando a fita de lado duplo SCOTCH em um refrigerador separado. Uma caixa 1 lb do bicarbonato de sódio foi colocada no terceiro refrigerador. Em 28 horas o BCW tratado foi substituído com um WTCL tratado e o estudo continuou.

15

Tabela 4

Amostra	5h (9 pessoas)	20h (5 pessoas)	28h	48h (5 pessoas)	56h (6 pessoas)
Folha IRONMAN Tratada	14	5		11	26
Folha BCW Tratada	40	28	Substituído com WTCL Tratado	20	16
Bicarbonato de Sódio (caixa 1 lb)	38	43		50	42

As folhas de IRONMAN e BCW tratadas desempenharam melhor do que a caixa de bicarbonato de sódio. Dos três tipos de folhas, IRONMAN e o WTCL pareceram mais efetivas do que BCW.

5 As amostras frescas da folha de IRONMAN e a folha de WTCL foram preparadas para confirmar os resultados da Tabela 4. O teste da Tabela 4 foi repetido com as novas amostras e os resultados estão resumidos na Tabela 5.

Tabela 5

Amostra	6h (5 pessoas)	20h (4 pessoas)	24h (3 pessoas)	68h (3 pessoas)
Folha WTCL Tratada	22	15	16	10
Folha IRONMAN Tratada	12	13	3	3
Bicarbonato de Sódio (caixa 1 lb)	36	37	30	30

10 A folha de IRONMAN tratada mostra redução de odor significativa sob a folha de WTCL tratada. O bicarbonato de sódio geralmente desempenhou pobremente comparado com todos adesivos de folha tratados.

15 A Tabela 6 resume os resultados de uma comparação entre a folha de IRONMAN tratada e o absorvente de odor Natural Fridge. Para o teste da Tabela 6, 250 gramas da composição de odor foram colocados em cada duas placas de evaporação. Cada um das placas de evaporação foi colocada em

um de dois refrigeradores. Uma folha de IRONMAN de 10,16 x 15,24 cm tratada, como descrito acima, foi colocada, empregando a fita de lado duplo SCOTCH, em um refrigerador. O absorvente de odor Natural Fridge foi colocado em outro re-
5 frigerador.

Tabela 6

Amostra	87h (4 pessoas)	16h (4 pessoas)	40h (4 pessoas)
Natural Fridge	24	24	19
Folha de IRONMAN Tratada	19	14	4

A folha de IRONMAN tratada demonstrou desempenho superior significativamente na redução do odor comparado com produto absorvente de odor Natural Fridge.

10

EXEMPLO 8

O seguinte demonstra o uso e eficácia do substrato tratado desta invenção para reduzir odores de lixo. Os testes de lixo empregaram latas de lixo de 42 quarto de galão (40 litros), disponibilizado por Sterlite Corporation, Town-
15 send, Massachusetts.

20

Uma folha de IRONMAN de 10,16 x 15,24 cm foi tratada de acordo com o Exemplo 7 acima. A folha de IRONMAN tratada e uma folha de IRONMAN não tratada foram cada ligada ao lado inferior de uma tampa de lata de lixo. Uma placa de evaporação com 250 gramas da composição de odor foi colocada em cada das duas latas de lixo mais uma terceira lata de lixo sem qualquer folha como um controle. A Tabela 7 resume a classificação de odor pelo grupo em 3 horas e 7 horas.

Tabela 7

Amostra	3h (6 pessoas)	7h (5 pessoas)
Controle (folha não tratada)	9	12
Controle (nenhuma folha)	14	9
Folha IRONMAN Tratada	13	7 (menos odor)

A folha tratada não desempenho tão bem como nos estudos de refrigerador. Isto foi provável devido à folha não ter uma colocação ideal dentro da lata de lixo. Quando os componentes de odor são geralmente mais pesados que o ar, concentração principal do odor seria esperada residi para o fundo das latas de lixo.

Outro estudo foi realizado para examinar o efeito de tamanho da folha e colocação da folha na redução de odor. Uma folha de IRONMAN (cerca de 15 x 23 cm) maior e duas folhas de IRONMAN de 10,16 x 15,24 cm menores foram todas tratadas com a mesma substancia química de Cobre/OXS. Cada das cinco latas de lixo foi cheia com 350g da composição de geração de em uma placa de evaporação. Um sachê pequeno (3cm x 3cm) contendo 1g de pó de partícula de sílica modificada por íon de cobre (Cu/OXS) em um saco de tecido não tecido também examinado nesta experiência. As mostras de pó de Cu/OXS (relação de 50:1 de íon de cobre para partícula de sílica) foram obtidas como segue. Para uma solução de volume total 1L, uma solução de $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,9 g) em água (200 ml) foi adicionada a uma solução de SNOWTEX OXS (92,5 ml de

SNOWTEX OXS mais 707,5 ml 0,05 M NaHCO₃ (aquoso)). A solução foi agitada em condições ambientes durante várias horas, que foi seguido por remoção do solvente *in vacuo*. O precipitado azul pálido foi lavado com várias porções de água de-ionizada e permitido secar no ar.

Tabela 8 Resume os resultados.

Tabela 8

Amostra	68h (5 pessoas)	76h (5 pessoas)
Folha de IRONMAN Grande - em gota	15	19
Sachê em gota	15	12
Controle (nenhum agente de controle de odor)	14	23
Folha de IRONMAN pequena - em gota	10	16
Folha de IRONMAN pequena - presa na tampa	6 (menos odor)	9 (menos odor)

Os resultados na tabela 8 mostram que a folha de IRONMAN tratada presa na tampa de lata lixo funcionou melhor, exibindo a intensidade de odor reduzida através de ambas às estudos de tempo.

Para os resultados na Tabela 9, 250g da composição de odor (em uma placa de evaporação) foi colocado em cada de cinco de lata de lixo. Uma folha de BCW de 10,16 x 15,24 cm, duas folhas de BCW de 15,24 x 22,86 cm, e uma folha de IRONMAN de 15,24 x 22,86 cm foram tratadas como no Exemplo 3. A folha de BCW de 10,16 x 15,24 cm foi cortada em uma

pluralidade de pedaços de 0,5 x 0,5 cm e pulverizadas em um lixo pode conter a mistura de odor. As outras folhas foram colocadas nas outras latas de lixo como descrito na Tabela 9.

5

Tabela 9

Amostra	6h (7 pessoas)	20h (6 pessoas)
Confete de BCW tratado	11	11
Controle (nenhum agente de controle de odor)	31	25
Folha de BCW tratada (colocada do meio para baixo)	26	14
Folha de IRONMAN tratada (presa na tampa)	15	14
Folha de BCW tratada (presa na tampa)	22	24

A folha de IRONMAN pareceu ter propriedades de absorção de odor superior comparadas com folha de BCW. Entretanto, cortando-se o BCW em confete, o desempenho melhor, provavelmente devido à área de superfície realçada e proximidade do material de absorção de odor para a fonte de odor.

O estudo acima foi continuado e prolongado para o substrato de WTCL. 350g da composição de odor (em uma placa de evaporação) foram colocados em cada das quatro latas de lixo. Uma folha de WTCL de 10,16 x 15,24 cm, duas folhas de BCW de 15,24 x 22,86 cm, e duas folhas de IRONMAN de 10,16 x 15,24 cm foram tratadas como no Exemplo 3. As folhas foram colocadas nas outras latas de lixo como descrito na Tabela

10.

Tabela 10

Amostra	16h (5 pessoas)	24h (6 pessoas)
Controle	21	18
WTCL Tratado (na tampa)	16	15
Folha de IRONMAN tratada (da metade para baixo)	16	14
Folha de IRONMAN tratada (na tampa)	16	18

A folha de IRONMAN colocada da metade para baixo teve o odor mínimo seguido rigorosamente pela folha de WTCL na tampa.

Para comparar os substratos quando cortado em pedaços tipo confete, 250g da composição de odor (em uma placa de evaporação) foram colocadas em cada das cinco latas de lixo. Uma folha de WTCL, uma folha de BCW, e duas folhas de IRONMAN (todas de 10,16 x 15,24 cm) foram tratados como no Exemplo 3, e todas menos uma das folhas de IRONMAN foram cortadas em quadrados tipo confete de 0,5 cm x 0,5 cm. Os pedaços tipo confete foram pulverizados na respectiva lata de lixo sobre a composição de odor. O tecido trançado por ar de IRONMAN que não foi cortado em pedaços foi aderido com fita de montagem de espuma de lado duplo SCOTCH ao lado interno da tampa da quinta lata de lixo. Quatro pessoas foram questionadas para classificar a intensidade de odor das cinco latas de lixo após 6 horas e 20 horas. A Tabela 11 Resume as classificações.

Tabela 11

Amostra/Tempo	6 Horas	20 Horas
Controle (nenhum tratamento)	10	13
Pedaços de WTCL tratado	8	11
Pedaços de BCW tratado	16	11
Pedaços de IRONMAN tratado	12	11
folha de IRONMAN tratado	14	15

A eficácia de redução de odor das nanopartículas de sílica modificadas não parece ser influenciada pelo tipo de material de substrato, por exemplo, material termoplástico versus matéria com base em celulose (WTCL). Entretanto, as propriedades físicas do material, tal como, por exemplo, hidrofobicidade versus hidrofiliçidade, pode influenciar a capacidade de remoção de odor em ambientes particulares.

Exemplo 9

O seguinte demonstra o uso e efetividade das nanopartículas modificadas desta invenção para reduzir odores de refrigerador quando revestidos em um recipiente livre-fixo.

A solução partícula de sílica de revestida de cobre foi empregada para revestir a superfície externa de um Absorvente de Odor Arm e Hammer Fridge-N-Freezer, recipiente 1 lb disponibilizado por Church & Dwight Company, Inc., Princeton, New Jersey. Primeiro, os lados das caixas foram desgastados com uma escova de arame para remover o revestimento brilhoso. Em seguida, a suspensão de cobre/Snowtex-OXS do Exemplo 7 foi aplicada com um pincel de pintura para

umedecer o lado externo (aproximadamente 0,1 g de nanopartículas modificadas como um revestimento seco adicionado). A caixa foi então permitida secar em temperatura ambiente em um capacete contra fumaça. O painel de análise de odor do refrigerador foi empregado como previamente descrito. Em um refrigerador foi colocada caixa fechada revestida com o revestimento de absorção de odor. O segundo refrigerador tem uma caixa aberta de bicarbonato de sódio (controle). Cada refrigerador tem 350 gramas da mistura de geração de odor e os refrigeradores mantiveram-se fechados e o odor avaliado após 12, 24, e 36 horas. A Tabela 12 resume os resultados. Os resultados claramente mostram a eficácia do revestimento comparada com 453 gramas de bicarbonato sódio.

Tabela 12

15 Avaliação de Odor de Caixa Tratada Versus Bicarbonato de Sódio de Controle Aberto.

Amostra	Avaliação de Odor 12 horas (4 membros de uma equipe)	Avaliação de Odor 24 horas (4 membros de uma equipe)	Avaliação de Odor 36 horas (4 membros de uma equipe)
Caixa de Controle	40	40	40
Caixa de revestida	4	4	4

Inicialmente, a superfície cerosa não prova ser uma superfície ideal para revestir, porém após o desbaste da superfície para permitir penetração na maioria com base em polpa do substrato, o revestimento foi facilmente absorvido.

A avaliação do painel e ambiente testado foi como descrito no Exemplo 7.

Os membros de uma equipe foram estavam de acordo que a presença da caixa tratada no refrigerador significativamente reduziu a quantidade de odor ofensivo presente quando comparado ao refrigerador de controle, que conteve uma caixa em sua forma disponível comercialmente original. Os resultados indicam que tratando da superfície de um recipiente tridimensional podem também produzir um objeto de remoção de odor funcional, aumentando a variedade de modos que esta tecnologia de controle de odor pode ser liberado.

EXEMPLO 10

As propriedades de remoção de odor de um nanopartícula modificadas quando seca e revestidas em uma superfície foram testadas revestindo-se uma toalha de papel HI-COUNT® de uma dobra 10,16 centímetro quadrado, disponibilizado por Kimberly-Clark Corporation, Neenah, Wisconsin, com o SNOWTEX C/ suspensão de íon de cobre do Exemplo 1 também diluído em 50 por cento. A toalha de papel foi revestida imergindo-se a amostra de toalha de papel na suspensão. A toalha de papel umedecida foi secada no ar em uma lamina de vidro. A toalha secada foi colocada sobre a boca de um bquer de 100 mililitros e mantida por uma faixa de borracha. O bquer continha 20 mililitros da solução mercaptana de furfurila de 0,001 por cento em peso. Uma segunda toalha de papel HI-COUNT® não tratada foi colocado sobre um bquer idêntico como um controle. Os odores do mercaptanas de furfurila penetram na toalha de papel não tratada. Entretanto,

nenhum odor penetrou na toalha de papel tratada com as nanopartículas modificadas durante cerca de três horas. Após três horas as nanopartículas modificadas foram saturadas e os odores foram detectáveis. A toalha de papel tratada desenvolve uma área escura sobre o béquer durante o teste resultante da ligação das mercaptanas de furfurila.

EXEMPLO 11

As propriedades de remoção de odor de nanopartículas modificadas como um revestimento invisível em um azulejo de banheiro foram testados tratando-se um azulejo de banheiro padrão (15 centímetro x 15 centímetro) de Home Depot com nanopartículas de sílica modificado de cobre da Amostra 1. A suspensão de nanopartículas de sílica modificada cobre foi aplicada a um KIM-WIPE®. O KIM-WIPE® úmido foi empregado para esfregar a superfície de azulejo de banheiro e um segundo KIM-WIPE® seco foi empregado para seca qualquer excesso de líquido. 3,6 microlitros de amônia, 28 por cento de amônia em água, disponibilizado por Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin, foram introduzido a um dessecador de laboratório por seringa e após de 10 minutos uma alíquota do ar/odor foi amostrada e analisada para determinar a concentração de amônia no dessecador. O experimento foi repetido três vezes; uma vez com nenhum azulejo no dessecador, uma vez com um azulejo de controle não tratado no dessecador, e uma vez com o azulejo tratado de nanopartícula modificada no dessecador. O gás de amônia foi medido pelo uso de um tubo Draeger, disponibilizado por SKC, Inc., Pennsylvania que pôde medir amônia em concentrações de ar de 2 a 30 partes por mi-

lhão. Um volume de 60 mililitros do ar/odor foi arrancado do dessecador por meio de uma seringa. O tubo Drager foi conectado por tubulação Tygon entre o dessecador e a seringa. A concentração de amônia no dessecador foi medida em 20 partes por milhão com nenhum azulejo e com o azulejo não tratado. A concentração de amônia no dessecador com o azulejo tratado de nanopartícula modificada foi medida em menos do que 2 partes por milhão. As nanopartículas modificadas no azulejo de banheiro padrão foram efetivas substancialmente na redução de odor e gás de amônia.

EXEMPLO 12

O seguinte também demonstra o uso e eficácia de nanopartículas modificada desta invenção para reduzir odores quando revestido em um substrato e empregado como um lenço.

Os dentes de alhos foram descascados, cortados na metade para expor a porção potente do alho, e esfregados em um azulejo de banheiro para transferir o odor para ele. Os materiais de IRONMAN tratados de acordo com o Exemplo 7 foram empregados para remover o alho com esfregação para ver se eles foram capazes de não somente remover o odor do azulejo, porém captura o odor também. Os azulejos foram esfregados com os substratos tratados empregando três pancadas após o alho ter sido esfregado sobre eles, então os lenços de os azulejos foram cada colocado em jarros selados separados. Os membros de uma equipe foram questionados para avaliar os jarros contendo lenço e azulejo com respeito à presença de odor de alho após agitação em temperatura ambiente durante 2-3 horas.

Os membros de uma equipe foram em estiveram de acordo que o odor de alho foi apenas detectável em um dos dois jarros contendo azulejo (isto é, um esfregado com o substrato não tratado ou um esfregado com substratos tratados). Isto sugere que o alho não penetra no azulejo não poroso muito rapidamente. Em contraste, os membros de uma equipe notaram uma diferença distinta na presença de odor de alho nos jarros contendo lenços. O jarro com lenço tratado foi de modo unânime escolhido como tendo a menor quantidade de odor de alho quando comparado com o jarro contendo o lenço não tratado. O lenço tratado não somente removeu odores do azulejo, porém preveniu a emissão de odores de pós-remoção.

EXEMPLO 13

O seguinte experimento demonstra o uso de nanopartículas modificada desta invenção no prolongamento da vida de prateleira da fruta. As nanopartículas de alumina modificadas por permanganato foram adsorvidas em um pedaço de 5,0 centímetro por 5,0 centímetro de tecido de polipropileno de não tecido de 2 onça em um nível de 0,01 por cento em peso de nanopartícula modificada /peso do tecido. A quantidade de íon de permanganato foi aproximadamente 0,0001 por cento em peso de íon/peso de nanopartícula, monitorada medindo-se a alteração no Potencial Zeta de nanopartícula. Cada das três bananas amarelas com nenhuma manchas marrom do mesmo cacho foi colocada em um saco hermético. No primeiro saco hermético o tecido tratado de nanopartícula modificada foi colocado. No segundo saco conteve um tecido de polipro-

pileno de não tecido de 5,0 centímetro quadrado não tratado como um controle. O terceiro saco conteve nenhum pedaço de tecido também como um controle. Os três sacos herméticos foram armazenados em temperatura ambiente durante quatro se-
5 manas. No final das quatro semanas as bananas nos dois sacos de controle estavam completamente pretas, moles ao tocar, e esvaindo líquido. A banana no saco com tecido tratado de nanopartícula modificada estava firme ao toque e teve somente algumas marcas marrom. Isto demonstrou que o pro-
10 cesso de amadurecimento foi retardado pela nanopartículas modificadas.

Exemplo 14

Para demonstrar as propriedades de remoção de odor de nanopartícula orgânico modificada desta invenção, os íons
15 de cobre foram adsorvidos nas nanopartículas de poliestireno. Uma suspensão diluída de nanopartículas de poliestireno modificadas foi feita somando-se 1,0 mililitro de suspensão de nanopartícula de poliestireno, as nanopartículas tendo um diâmetro de partícula de 64 nanómetros, disponibilizadas por
20 Polysciences, Inc., Warrington, Pennsylvania, a 9,0 mililitros de água desionizada. A suspensão de nanopartícula de poliestireno teve um Potencial Zeta de -49 milivolts, quando medido pela Unidade Zetapals como no Exemplo 1. Duas gotas de solução de cloreto de cobre de 0,01 por cento em peso
25 (CuCl₂) foram adicionadas à suspensão de nanopartícula de poliestireno. Após a adição das 2 gotas de solução de cloreto de cobre o Potencial Zeta da solução de poliestireno foi medido em -16 milivolts, desse modo confirmando a adsor-

ção de íon de cobre nas nanopartículas de poliestireno. Uma gota da solução de nanopartícula modificada foi adicionada a 2,0 mililitros de 0,001 por cento em peso da solução de mercaptana de furfurila. A cromatografia líquida de alto desempenho como descrito no Exemplo 1 foi empregada para medir a presença de mercaptana de furfurila antes e após adicionado as nanopartículas modificada. A área do pico de mercaptana de furfurila antes da adição das nanopartículas modificadas foi 193 unidades de miliabsorção, e após a adição das nanopartículas modificadas foi 14 unidades de miliabsorção. As nanopartículas de poliestireno modificado por cobre são úteis na remoção de compostos sulfuroso.

EXEMPLO 15

Uma suspensão diluída de nanopartículas de sílica modificadas foi feita adicionando-se 1 mililitro de SNOWTEX C[®], disponibilizado por Nissan Chemical Industries, Ltd., Houston, Texas, a 9 mililitros de água desionizada. A suspensão foi medida com pipeta em porções iguais em três cubetas diferentes. As Soluções de 0,01 por cento em peso de cada de cloreto de cobre (CuCl_2), cloreto de ferro (II) (FeCl_2), e cloreto de ferro (III) (FeCl_3), todos de Aldrich Chemical Company, Milwaukee, Wisconsin, foram preparadas e uma gota de cada foi adicionadas a uma cubeta separada. O Potencial Zeta de todas as três suspensões foi então medido por uma Unidade Zetapals. O Potencial Zeta da suspensão de controle de SNOWTEX C[®] foi medido ser -22 milivolts. O Potencial Zeta de SNOWTEX C/suspensão de cloreto de cobre foi medido a -10 milivolts, o SNOWTEX C/suspensão de cloreto de

ferro(II) em -13 milivolts, e o SNOWTEX C/suspensão de cloreto de ferro (III) em +13 milivolts. Uma gota de cada das soluções de nanopartícula modificada foi adicionada a uma solução de 2,0 mililitro separada de 0,001 por cento em peso de mercaptana de furfurila. A cromatografia líquida de alto desempenho como descrito no Exemplo 1 foi empregada para medir a presença de mercaptana de furfurila antes e após adicionar as nanopartículas modificadas diferente. Os resultados são resumidos na Tabela 12. Cada das nanopartículas modificadas foram de modo bem sucedido na remoção de mercaptana de furfural da solução. Adicionalmente, nanopartículas de sílica modificadas de íon de ferro (III) tiveram um Potencial Zeta positivo que pode permitir aplicação a tecidos feitos de materiais tal como polipropileno, polietileno, náilon, e algodão, que teve potenciais contínuos de valor negativo.

Tabela 13

Amostra	Potencial Zeta	Área de pico de mercaptana de furfurala	Percentual de odor removido
SNOWTEX C/Cu ⁺²	-10	3,2	97%
SNOWTEX C/Fé ⁺²	-13	38	67%
SNOWTEX C/Fé ⁺³	+13	3,4	97%

Ao mesmo tempo em que as modalidades da invenção descrita aqui são presentemente preferidas, varias modifica-

ções e melhorias podem ser feitas sem afasta do espírito e escopo da invenção. O escopo da invenção é indicado pelas reivindicações anexas, e todas as alterações que se incluem o sentido e faixa de equivalentes são pretendidas ser abrangidas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Artigo de fabricação de absorção de odor, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende: um substrato tratado com um material de área superficial elevada, o material de superfície elevada incluindo pelo menos um íon de metal adsorvido no material de área superficial elevada.

2. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um dentre o material de área superficial elevada e o íon de metal é capaz de ligar um composto selecionado do grupo consistindo em um composto gasoso, um composto odorante, e combinações destes.

3. Artigo, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o composto odorante compreende um composto selecionado do grupo consistindo em compostos contendo enxofre, compostos contendo nitrogênio, compostos contendo oxigênio, e combinações destes.

4. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato compreende um material permeável a gás.

5. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato compreende uma trama não tecido ou um material de polpa.

6. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende um material adesivo em um lado do substrato.

7. Artigo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende uma camada removível disposta sobre o material adesivo em um la-

do oposto ao substrato.

8. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato compreende uma pluralidade de pedaços de material tendo uma área superficial de pedaço média de cerca de 1 cm^2 ou menos.

9. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato compreende uma pluralidade de pedaços de material tendo uma área superficial externa de pedaço média de cerca de $0,5 \text{ cm}^2$ ou menos.

10. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de área superficial elevada compreende uma área superficial de pelo menos cerca de 200 metros quadrados/grama.

11. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de área de superficial elevada compreende uma nanopartícula selecionada do grupo consistindo em sílica, alumina, óxido de magnésio, dióxido de titânio, óxido de ferro, ouro, óxido de zinco, óxido de cobre, poliestireno, e combinações destes.

12. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um íon de metal compreende um íon selecionado do grupo consistindo em íon de cobre, íon de ferro, íon de manganês, íon de cobalto, íon de níquel, e combinações destes.

13. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo compreende um lenço.

14. Artigo de fabricação de absorção de odor, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma trama não tecida; e

uma pluralidade de nanopartículas modificadas dispostas na trama não tecida, cada da pluralidade de nanopartículas modificadas incluindo uma pluralidade de íons de metal adsorvidos em uma nanopartícula, onde pelo menos um dentre a nanopartícula e o íon de metal é capaz de ligar pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo em um composto gasoso, um composto odorante, e combinações destes.

15. Artigo, de acordo com a reivindicação 14,
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a nanopartícula compreende um composto selecionado do grupo consistindo em sílica, alumina, óxido de magnésio, dióxido de titânio, ouro, óxido de zinco, óxido de ferro, poliestireno, e combinações destes.

16. Artigo, de acordo com a reivindicação 14,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pluralidade de íons de metal compreende íons selecionados do grupo consistindo em íons de cobre, íons de ferro, íon de manganês, íon de cobalto, íon de níquel, e combinações destes.

17. Artigo, de acordo com a reivindicação 14,
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreendendo um material adesivo em um lado da trama não tecida.

18. Artigo de fabricação de absorção de odor,
CARACTERIZADO pelo fato de que compreende:

uma trama não tecida; e

25 uma pluralidade de nanopartículas de sílica modificadas dispostas na trama não tecida, cada dentre a pluralidade de nanopartículas de sílica modificadas incluindo uma pluralidade de íons de metal de transição adsorvidos em uma

nanopartícula de sílica, a pluralidade de íons de metal de transição compreendendo íons selecionados do grupo consistindo em íons de cobre, íons de ferro, e combinações destes.

19. Artigo, de acordo com a reivindicação 18,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende um material adesivo em um lado da trama não tecida.

20. Artigo, de acordo com a reivindicação 14 ou
18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a trama não tecida compreende uma pluralidade de pedaços de trama tendo uma área
10 superficial de pedaço média de cerca de 1 cm^2 ou menos.

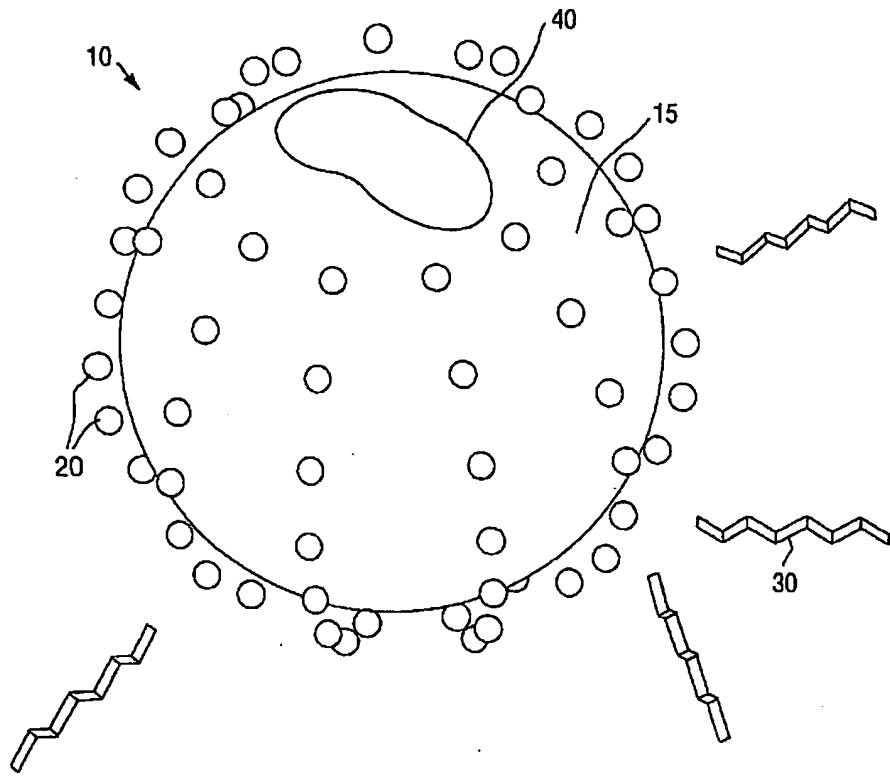


FIG. 1

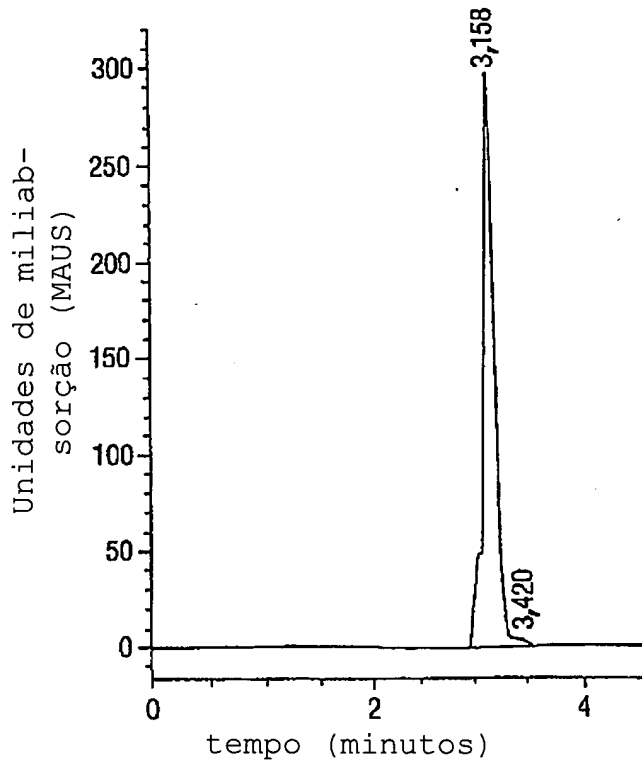


FIG. 2A

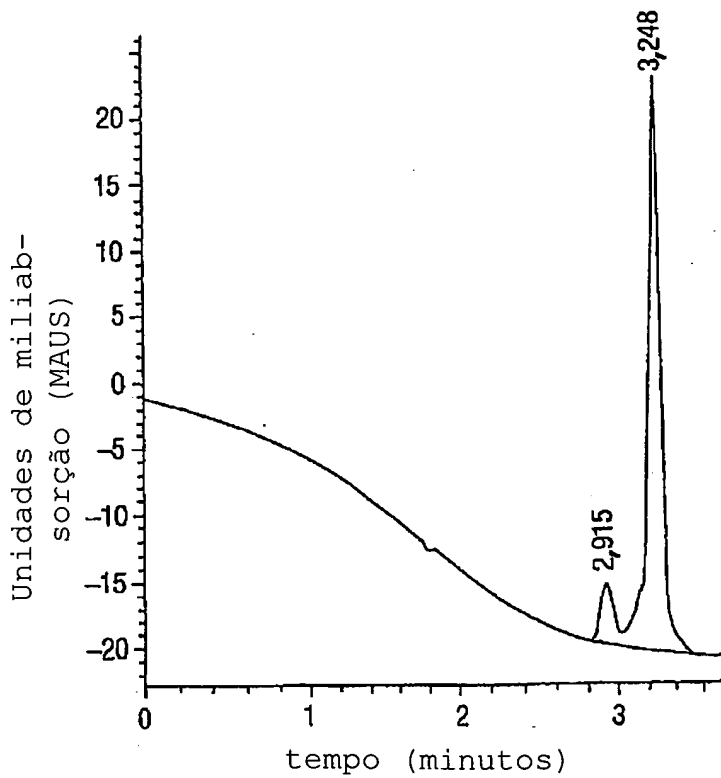


FIG. 2B

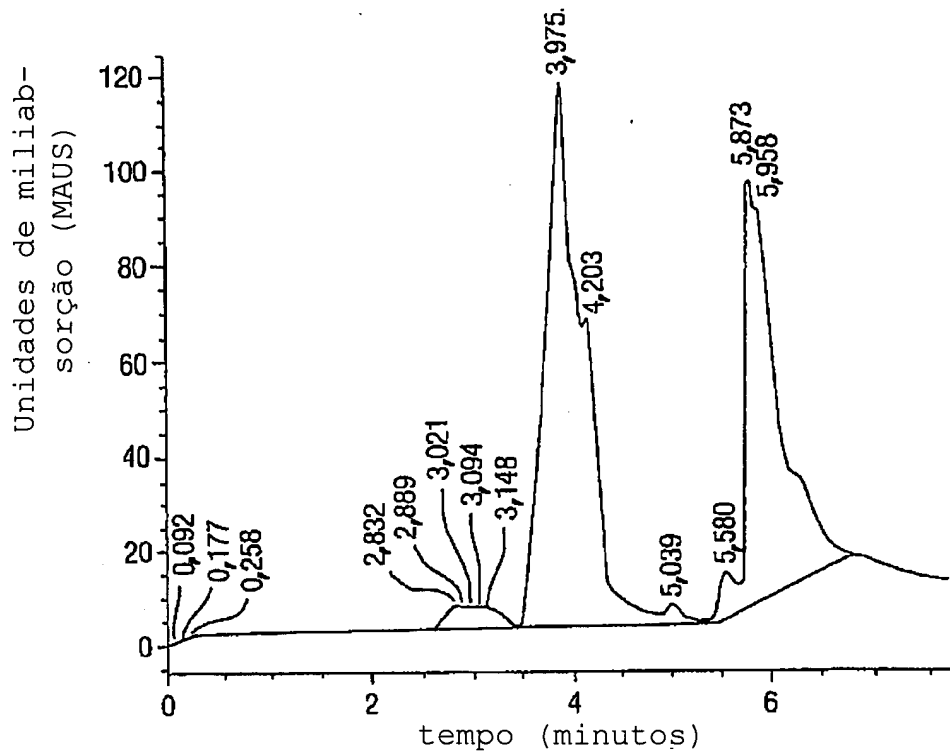


FIG. 3A

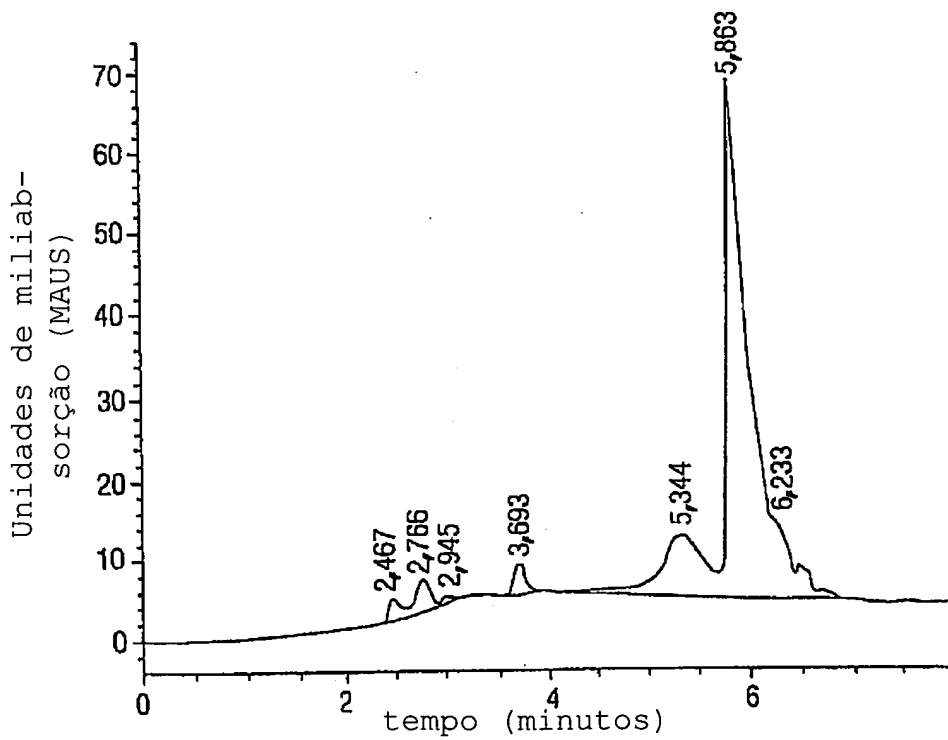


FIG. 3B

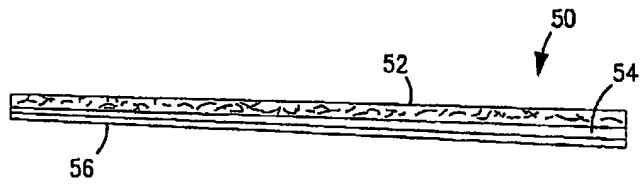


FIG. 4

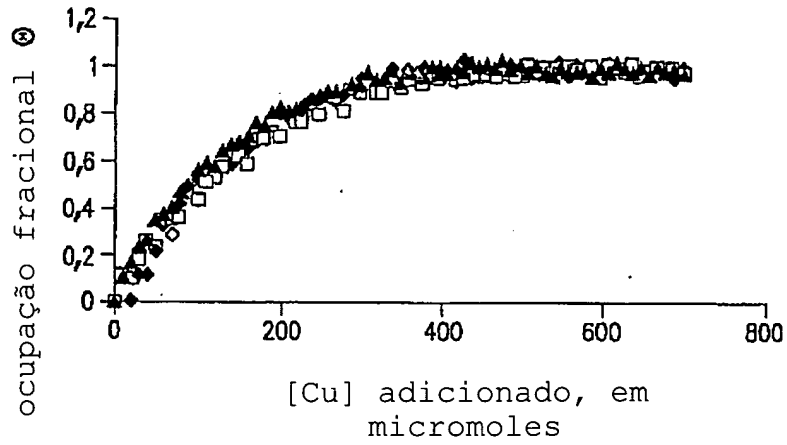


FIG. 5

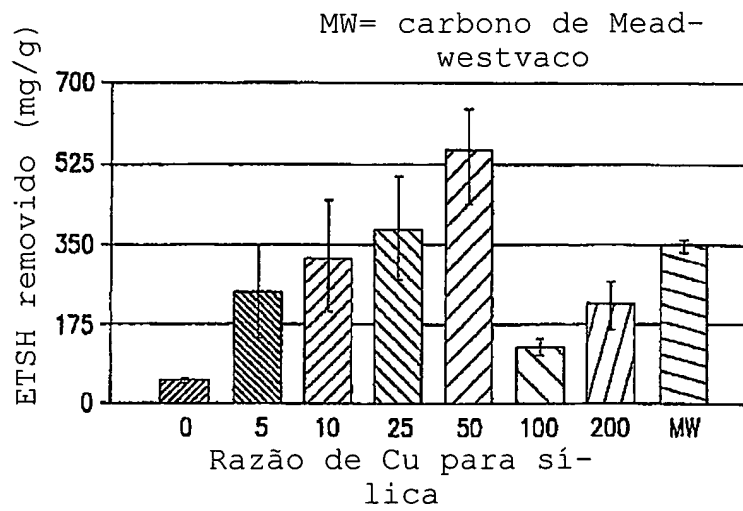


FIG. 6

RESUMO

"MATERIAIS MODIFICADOS POR ÍONS DE METAL PARA CONTROLE E REMOÇÃO DE ODOR"

Esta invenção refere-se aos materiais de área superficial elevada modificados, tal como nanopartículas que são revestidas com íons de metal, e artigos tratados com os materiais de área superficial elevada modificados. As nanopartículas modificadas tem sítios ativos que ligam vários gases e/ou compostos odorantes, desse modo removendo estes compostos de um meio tal como ar ou água. Os íons de metal são adsorvidos na superfície da nanopartícula e fortemente ligados à superfície. Por seleção do íon de metal, os compostos gasosos específicos e/ou compostos odorantes podem ser alvejados e removidos eficientemente e efetivamente tanto da fase aquosa quanto do ar. As nanopartículas modificadas são aplicadas às tramas não tecidas para fornecer artigos de remoção de odor para uso de consumidor e industrial em refrigeradores e recipientes de lixo.