



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

(11) PI 0911018-6 B1



(22) Data do Depósito: 30/07/2009

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: SENSOR PARA DETECTAR A PRESENÇA DE UM LÍQUIDO DE BASE AQUOSA, E, ARTIGO ABSORVENTE CAPAZ DE DETERMINAR A PRESENÇA OU A AUSÊNCIA DE UM LÍQUIDO CONTENDO ÁGUA

(51) Int.Cl.: A61F 13/42; A61L 15/56; A61F 13/53.

(30) Prioridade Unionista: 25/06/2009 US 12/491,701; 30/07/2008 US 61/137,387.

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

(72) Inventor(es): XUEDONG SONG; ANDREW M. LONG; WANDUK LEE; JUNMO GIL.

(86) Pedido PCT: PCT IB2009053326 de 30/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/013219 de 04/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/01/2011

(57) Resumo: PRODUTOS ABSORVENTES COM SENSORES DE UMIDADE. A presente invenção descreve um sensor que é sensível à presença de fluidos com base aquosa. O sensor apresenta um material indicador de umidade imobilizado ou impresso em um substrato. O material indicador contém pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um receptor deficiente em elétrons, e exibe um sinal visual (por exemplo, intensidade de cor viva ou forte) em um estado seco, que se desvanece ou desaparece quando em contato com um líquido contendo água. Um artigo absorvente incorporando tal sensor, para comunicar a um usuário que o artigo tinha sido exposto a fluidos contendo água é também descrito.

“SENSOR PARA DETECTAR A PRESENÇA DE UM LÍQUIDO DE BASE AQUOSA, E, ARTIGO ABSORVENTE CAPAZ DE DETERMINAR A PRESENÇA OU A AUSÊNCIA DE UM LÍQUIDO CONTENDO ÁGUA”

PEDIDO RELACIONADO

[1] Os requerentes reivindicam a prioridade do Pedido Provisório U.S. No. 61/137.387, atualmente copendente, intitulado “*Absorbent Products with Wetness Sensors*” e depositado em 30 de Julho de 2008, nos nomes de Xuedong Song, Andrew M. Long, WanDuk Lee e JunMo Gil (Documento No. 64480398US01).

CAMPO DA INVENÇÃO

[2] A presente invenção se refere a um sensor envolvendo uma mudança de cor visual devido à presença de um líquido de base aquosa. Em particular, a invenção se refere a um artigo absorvente apresentando um indicador de umidade, com um corante leuco rico em elétrons e receptor deficiente em elétrons, que comunica, a um cuidador ou usuário, que o artigo está pronto para troca.

HISTÓRICO

[3] Capacidades de sensoriamento de umidade em um artigo absorvente têm sido uma característica desejável e bem-vinda para uma variedade de produtos de higiene modernos. Artigos absorventes descartáveis, tais como fraldas, calças de treinamento, almofadas de incontinência, e os similares são altamente absorventes e eficientemente puxam a umidade para longe do usuário, reduzindo a irritação à pele causada por exposição prolongada à umidade. Entretanto, porque esses artigos são tão absorventes, os usuários podem não perceber que eles urinaram, particularmente se eles forem inexperientes com bebês, que não possam reconhecer o significado de sensações do corpo associadas com o ato de urinar. Portanto, o usuário pode não reconhecer a sua falha de controle do ato de urinar ou não atentar que o artigo deva ser trocado. Além disso, pais e cuidadores podem não reconhecer

que o artigo absorvente necessite de troca.

[4] Mecanismos visuais também têm sido empregados para sinalizar a presença de umidade em artigos absorventes. Há um grande número de tecnologias de sensoriamento de umidade que existem atualmente, incluindo sensores de umidade de base eletrônica, sensores de umidade com base em cor e sensores de umidade com base em enzima. No entanto, todas essas tecnologias de sensoriamento de umidade não são ideais e apresentam uma ou mais limitações. Por exemplo, os sensores de umidade de base eletrônica, em geral, são caros demais para serem descartados, enquanto que sensores de umidade com base em enzima podem apresentar questões de estabilidade. Indicadores de umidade com base em corante solúvel em água frequentemente carecem de elevada sensibilidade de detecção desejável para fraldas para recém-nascidos. Eles também fornecem pobre contraste de cor, o que, algumas vezes, torna difícil a leitura do sinal.

[5] Portanto, existe uma demanda por sensores de umidade que sejam baratos, seguros, fáceis de serem implementados em produtos absorventes e fáceis de ler. Um artigo absorvente que incorpore tal sensor seria particularmente benéfico.

RESUMO DA INVENÇÃO

[6] A presente invenção, de acordo com um aspecto, se refere a um artigo absorvente com um indicador ou sensor de umidade para detectar a presença de água em meios contendo água, tais como fluidos ou dejetos do corpo. O sensor de umidade compreende um substrato e materiais indicadores de umidade no substrato. O substrato apresenta pelo menos um tipo de material indicador de umidade imobilizado ou impresso sobre ele e o material indicador contém pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um receptor aceptor de elétrons. O material indicador no substrato normalmente exibe uma cor forte em seu estado seco. A cor forte dos materiais indicadores se torna fraca ou desaparece quando em contato com água em meios contendo

água, tais como muco, urina ou material fecal (BM), que seja expelido para o artigo.

Em outra modalidade da presente invenção, é descrito um artigo absorvente com um sensor de umidade, para detecção da presença de meios contendo água para fluidos e dejetos do corpo, tais como fluidos vaginais, urina ou BM de baixa viscosidade. O sensor de umidade consiste em um substrato e materiais indicadores de umidade no substrato. Os materiais indicadores de umidade consistem em pelo menos três reagentes: pelo menos um corante leuco rico em elétrons, um acceptor deficiente em elétrons e um agente de intensificação de molhabilidade. Na medida que o substrato do artigo absorvente se torne molhado ou úmido, a cor forte dos materiais indicadores começa a desvanecer na proporção da quantidade e do contato com a água. Quanto maior for a quantidade de água, mais rapidamente mudará a cor observável dos materiais indicadores.

[7] Em outra modalidade da presente invenção, é descrito um sensor de umidade para detecção da presença de água em meios contendo água. O sensor de umidade consiste em pelo menos um substrato e um material indicador de umidade no substrato. O material indicador de umidade consiste em pelo menos dois reagentes: um corante leuco rico em elétrons e um acceptor deficiente em elétrons.

[8] Em outra modalidade da presente invenção, é descrito um sensor de umidade para detecção da presença de água em meios contendo água. O sensor de umidade-consistem em pelo menos um substrato e um material indicador de umidade no substrato. O material indicador de umidade consiste em pelo menos três reagentes: pelo menos um corante leuco rico em elétrons, um acceptor deficiente em elétrons e um agente de intensificação de molhabilidade. Alternativamente, a presente invenção descreve um artigo absorvente capaz de determinar a presença ou ausência de um líquido contendo água; uma camada substancialmente impermeável a líquido; uma

camada permeável a líquido; um núcleo absorvente posicionado entre a camada substancialmente impermeável a líquido e a camada permeável a líquido e um sensor integrado ao artigo e posicionado tal que o sensor esteja em comunicação fluida com fluidos ou dejetos do corpo fornecidos por um usuário do artigo. O sensor inclui um substrato apresentando pelo menos um tipo de material indicador de umidade imobilizado ou impresso sobre ele e o material indicador consiste em pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um receptor aceitor de elétrons. O corante leuco doador de elétrons é um ou uma mistura de lactona de violeta cristal (azul); lactona de verde de malaquita (verde); 1,3-dimetil-6-dietil-amino-fluorano; 6-dietil-amino-benzo[α]-fluorano (vermelho); 3-ciclo-hexil-metil-amino-6-metil-7-anilino-fluorano (preto); azul de benzoil-leucometileno (azul); azul de etil-leucometileno (azul); azul de metóxi-benzoil-leucometileno (azul); 2-(fenil-imino-etano-dilideno)-3,3-trimetil-indolina (vermelho); 1,3,3-trimetil-indolino-7'-cloro- β -nafto-espiropirano (púrpura); di-(3-nafto-espiropirano (púrpura); N-acetil-auramina (amarelo); N-fenil-auramina (amarelo) e lactama de rodamina B (vermelho). O composto de revelação aceitor de elétrons é selecionado a partir de um grupo B consistindo em salicilato de zinco e Bisfenol A.

[9] O material indicador é revestido sobre uma superfície do substrato ou como a) um esquema de cor monocromática somente, bicroômico ou de cores múltiplas, b) em vários formatos e tamanhos, c) gráficos de padrões ou símbolos e palavras alfanuméricos, ou combinações dos mesmos. A transição de cor é de ser ou (a) colorido para não colorido, b) não colorido para colorido, ou c) uma combinação de a) e b). Um substrato de base celulósica, o substrato apresentando pelo menos um tipo de material indicador de umidade imobilizado ou impresso em uma camada do substrato; o material indicador contém pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um receptor aceitor de elétrons; o material indicador do sensor exibe uma

transição de cor quando em contato com um líquido contendo água. O substrato de base celulósica é um tecido facial ou tecido de banheiro, ou uma toalha ou lenço de papel.

[10] Outras características e aspectos da presente invenção são discutidos em maiores detalhes abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[11] As Figuras 1A-1C são uma série de representações esquemáticas mostrando um material indicador (tinta) aplicado a uma camada de filme de polímero, de acordo com uma modalidade de um sensor de acordo com a presente invenção, e o desvanecimento progressivo da intensidade de cor do indicador depois de contato com um fluido contendo água.

[12] As Figuras 2A-2D são uma série de representações esquemáticas mostrando um material indicador (tinta) aplicado a quatro substratos à base de celulose, de acordo com uma modalidade de um sensor de acordo com a presente invenção, e cada uma respectivamente depois de contato com um volume diferente de fluido contendo água.

[13] A Figura 3 é uma vista em perspectiva traseira de uma modalidade de um artigo absorvente apresentando um ou mais sensores de acordo com as Figuras 1 ou 2.

[14] A Figura 4 é uma vista em perspectiva frontal do artigo absorvente mostrado na Figura 3.

[15] A Figura 5 é uma vista em planta do artigo absorvente da Figura 3, como não fixado, desdobrado e aplainado.

[16] A Figura 6 é uma vista em planta, similar à Figura 5, mostrando a superfície do artigo absorvente que se volta para o usuário quando vestido e com porções removidas por corte para mostrar características subjacentes.

[17] O uso repetido de caracteres de referência nos presentes

relatório descritivo e desenhos pretende representar os mesmos ou características ou elementos análogos da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Seção I. - Definições

[18] Complexos coloridos formados entre um corante leuco rico em elétrons e um acceptor deficiente em elétrons em um estado seco são revelados para gerar tintas de cores diferentes.

Seção II. - Descrição

[19] Em geral, a presente invenção se refere a um sensor ou indicador que pode mostrar ou a presença ou a ausência de um fluido de base aquosa ou meio contendo água, tal como fluido vaginal, ou dejetos líquido e sólido. Em outro aspecto, a presente invenção também se refere a um artigo absorvente com um tal sensor de umidade para determinação da presença ou da ausência de água em meios contendo água. O sensor é constituído por pelo menos um substrato e um material indicador de umidade, que é impresso ou está imobilizado no substrato. O material indicador apresenta pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um acceptor de elétrons imobilizado. O material indicador no substrato concede uma cor inicial ou um padrão de uma ou mais cores. O material indicador no substrato normalmente mostra uma cor forte ou vívida em seu estado seco. A cor forte dos materiais indicadores se torna fraca ou desaparece quando em contato com a água em meios contendo água, tais como muco, urina e/ou material fecal (BM), que pode insultar o artigo absorvente, para detectar a presença ou a ausência do meio contendo água. Em adição ao corante e ao acceptor, o sensor também pode consistir em outros aditivos, tais como um agente de intensificação de molhabilidade e/ou uma carga e/ou modificador de tensão superficial e/ou agente de espessamento e outros.

[20] A presente invenção aborda algumas das questões problemáticas com indicadores de umidade correntes. Ao contrário de muitas

soluções de indicação de umidade existentes, que se transformam de coloridas para incolores, quando insultadas com um líquido, os materiais indicadores na presente invenção apresentam mais variedade de cores e são mais sensíveis. O sinal no indicador necessita somente de um volume relativamente pequeno de líquido para se manifestar e é estável sem se lixiviar ou de difundir na presença do líquido.

[21] A presente invenção fornece um sensor relativamente simples, compacto e eficiente quanto aos custos, para detectar, de maneira acurada, a presença ou a ausência de urina. O resultado do teste pode ser visível, de modo que ele seja prontamente observado pela pessoa realizando o teste de uma maneira rápida e sob condições de teste que levem a resultados de teste altamente confiáveis e consistentes.

[22] Uma ilustração de uma modalidade do presente material indicador de sensor está apresentada na série de representações esquemáticas (fotografias originalmente) mostrada nas Figuras 1A-1C. Na Figura 1A, o material indicador (tinta azul) é depositado em uma folha de filme de polímero e mostra uma cor forte inicial quando seco (isto é, 0 μ L de urina). A Figura 1B mostra mudanças de intensidade de cor do mesmo material indicador depois de ser exposto a cerca de 200 μ L de urina durante dois minutos. A Figura 1C mostra o mesmo material indicador que na Figura 1B depois de ser exposto a 200 μ L de urina durante 20 minutos. A intensidade de cor da tinta azul se desvanece com exposição prolongada à urina. Mesmo em um volume relativamente pequeno de líquido, ao longo do tempo, o material indicador é sensível e comunica um sinal visualmente observável.

[23] Em outra ilustração, o material indicador (tinta) responde de maneira relativamente rápida a quantidades maiores de fluido com base em água. A Figura 2A mostra um substrato com base em celulose fresco, tal como um tecido facial ou uma folha feita com felpa de fibras, apresentando um material indicador colorido (azul) aplicado em uma área retangular. Cada

desenho esquemático (fotografias originalmente) das Figuras 2B, 2C e 2D representa um substrato celulósico fresco ao qual uma quantidade diferente de urina (respectivamente 5 mL, 10 mL e 20 mL) tinha sido aplicada próximo ao centro da área retangular colorida do indicador. Cada foto foi tirada cerca de dois minutos depois da aplicação da urina. A intensidade de cor do indicador se desvanece dramaticamente com volume de fluido crescente.

[24] De acordo com a invenção, o indicador é preparado usando-se um agente de tinta colorida que misture pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um composto de revelação acceptor de elétrons, e aplicando-se a tinta a uma superfície de substrato. O composto de coloração doador de elétrons é selecionado a partir de um grupo A composto por lactona de violeta cristal (azul); lactona de verde de malaquita (verde); 1,3- dimetil-6-dietil-amino-fluorano; 6-dietil-amino-benzo[α]-fluorano (vermelho); 3-ciclo-hexil-metil-amino-6-metil-7-anilino-fluorano (preto); azul de benzoil-leucometileno (azul); azul de etil-leucometileno (azul); azul de metóxi-benzoil-leucometileno (azul); 2-(fenil-imino-etano-dilideno)-3,3-trimetil-indolina (vermelho); 1,3,3-trimetil-indolino-7'-cloro- β -nafto-espiropirano (púrpura); di- β -nafto-espiropirano (púrpura); N-acetil-auramina (amarelo); N-fenil-auramina (amarelo) e lactama de rodamina B (vermelho). O composto de revelação acceptor de elétrons é selecionado a partir de um grupo B consistindo em salicilato de zinco e Bisfenol A. Os detalhes específicos dos compostos na formulação de tinta e suas propriedades são descritos na Patente U.S. No. 5.417.748, o conteúdo da qual é incorporado neste relatório por referência.

[25] A tinta pode ser aplicada, de maneira geral, sobre a superfície inteira ou em pontos localizados discretos sobre a superfície. A tinta pode ser aplicada como um revestimento ou em um esquema de cor monocromática isolado, bicromático ou em cores múltiplas, ou impresso em vários formatos e tamanhos, gráficos de padrões ou símbolos alfa-numéricos e/ou palavras, ou

combinações dos mesmos.

[26] Os substratos úteis na invenção podem variar. Os substratos podem ser filmes e materiais de folha porosos e hidrofóbicos, ou substratos de base celulósica, tais como felpa de fibras, tecidos de papel, folhas ou toalhas de papel e lenços. Os substratos também podem ser filmes e folhas plásticos não porosos, tais como filmes de poliolefinas, ou materiais não tecidos. Exemplos de filmes de poliolefinas incluem filmes de polietileno e de polipropileno, ou filmes de polietileno e de polipropileno modificados. Os substratos podem ser uma parte de um filme de cobertura externo de um artigo absorvente, tal como uma fralda.

[27] Dependendo da natureza particular do substrato, a composição de indicador requereria adição de outros ingredientes para imobilizar ou fazer com que o agente de tinta colorida adira ao substrato. Em adição ao corante leuco rico em elétrons e ao acceptor deficiente em elétrons, a composição também pode conter agentes de intensificação de molhabilidade, tais como tensoativos e/ou polímeros miscíveis com água ou hidrofílicos, ou sais solúveis em água. Além disso, a composição também pode conter outros aditivos para ajustar a viscosidade, a tensão superficial ou outras propriedades físicas e químicas. Alternativamente, os substratos podem ser tratados com diferentes materiais para modificar suas propriedades de superfície antes da deposição da composição, para aperfeiçoar a adesão da composição. De acordo com certas modalidades, um agente de intensificação de molhabilidade também é aplicado na formulação de tinta colorida. O agente de intensificação de molhabilidade pode ser um tensoativo ou uma mistura de tensoativos. Os tensoativos podem ser tensoativos não jônicos ou tensoativos jônicos. Os tensoativos jônicos podem estar ou positivamente carregados ou negativamente carregados. Os exemplos de tensoativos não iônicos incluem poli(óxido de etileno) de alquila, tais como copolímeros de poli(óxido de etileno) e poli(óxido de propileno) (comercialmente chamados de

Poloxâmeros ou Poloxaminas), poliglicosídeos de alquila, tais como glicosídeo de octila e maltosídeo de decila, álcoois graxos, tais como álcool cetílico, álcool oleílico, MEA de cocamida e DEA de cocamida. Os exemplos de tensoativos iônicos incluem tensoativos aniônicos (por exemplo, à base de ânions sulfato, sulfonato ou carboxilato), tais como s(SDS), lauril-sulfato de amônio e outros sais de alquil-sulfato, sódio-lauret-sulfato, também conhecido como lauril éter-sulfato de sódio (SLES), benzeno-sulfonato de alquila, sabões, ou sais de ácidos graxos; e tensoativos catiônicos (por exemplo, à base de cátions de amônio quaternário), tais como brometo de cetil-trimetil-amônio (CTAB), a.k.a brometo de hexadecil-trimetil-amônio, e outros sais de alquil-trimetil-amônio, cloreto de cetil-piridínio (CPC), amina de sebo polietoxilado (POSA), cloreto de benzalcônio (BAC), cloreto de benzetônio (BZT); ou tensoativos zwitteriônicos (anfotéricos), tais como dodecil-betaína, óxido de dodecil-dimetil-amina, cocamido-propil-betaína, anfo-glicinato coco. Alternativamente, os agentes de intensificação de molhabilidade também podem ser moléculas hidrofílicas. As moléculas hidrofílicas podem ser moléculas pequenas, tais como sacarose, glicose e glicerol. As moléculas hidrofílicas também podem ser polímeros, tais como polietileno glicol e seus copolímeros.

A.

[28] De acordo com a presente invenção, um ou mais sensores aqui descritos também podem estar integrados a um artigo absorvente. Um “artigo absorvente”, em geral, se refere a qualquer artigo capaz de absorver água ou outros fluidos. Exemplos de alguns artigos absorventes incluem, mas não estão limitados a, artigos de cuidado pessoal, tais como fraldas, calças de treinamento, roupas íntimas absorventes, artigos para incontinência, produtos de higiene feminina (por exemplo, absorventes higiênicos), roupas de banho, lenços para bebês, e assim por diante; artigos absorventes médicos, tais como peças de roupa, materiais de fenestração, roupas de cama, bandagens, cortinas

absorventes, e lenços médicos; lenços de serviço para alimentos; artigos de vestuário; e assim por diante. Materiais e processos adequados para formação de tais artigos absorventes são bem conhecidos pelos técnicos especializados no assunto. Tipicamente, artigos absorventes incluem uma camada substancialmente impermeável a líquido (por exemplo, cobertura externa), uma camada permeável a líquido (por exemplo, forro voltado para o corpo, camada de surto, etc.), e um núcleo absorvente.

[29] Um sensor para detecção da presença de um líquido de base aquosa, que apresenta um substrato com pelo menos um tipo de material indicador de umidade imobilizado ou impresso sobre uma camada do substrato. O material indicador contém pelo menos um corante leuco doador de elétrons e um receptor acceptor de elétrons. Como mencionado, o material indicador sobre no substrato normalmente mostra uma cor forte em seu estado seco. A cor forte dos materiais indicadores se torna fraca ou desaparece quando em contato com meios contendo água. O líquido contendo água pode: ser ou fluidos ou dejetos do corpo, tais como muco, urina ou BM. O corante leuco doador de elétrons é selecionado a partir de um grupo A apresentando pelo menos um ou uma combinação de lactona de violeta cristal (azul); lactona de verde de malaquita (verde); 6-dietil-amino-benzo[α]-fluorano (vermelho); 3-ciclo-hexil-metil-amino-6-metil-7-anilino-fluorano (preto); azul de benzoil-leucometileno (azul); azul de etil-leucometileno (azul); azul de metóxi-benzoil-leucometileno (azul); 2-(fenil-imino-etano-dilideno)-3,3-trimetil-indolina (vermelho); 1,3,3-trimetil-indolino-7'-cloro- β -nafto-espiropirano (púrpura); di-[3-nafto-espiropirano (púrpura); N-acetil-auramina (amarelo); N-fenil-auramina (amarelo) e lactama de rodamina B (vermelho). O composto de revelação acceptor de elétrons pode ser selecionado a partir de um grupo B consistindo em salicilato de zinco e Bisfenol A.

[30] O material indicador está sobre uma camada do substrato que está ou sobre uma folha de topo do substrato ou dentro de uma folha

subjacente que seja visível a um cuidador. O material indicador contém adicionalmente um agente de intensificação de molhabilidade, ou um agente solúvel em água hidrofílico. O material indicador é aplicado ou em pontos localizados discretos sobre a superfície do substrato ou, em geral, sobre a superfície inteira do substrato. Alternativamente, os materiais indicadores são impressos em diferentes padrões e formatos sobre o substrato. O substrato pode ser impresso com múltiplos materiais indicadores em porção diferente do substrato.

[31] O sensor de umidade pode ser composto por substrato sólido, sobre o qual está depositada uma composição química colorida. O substrato sólido pode ser qualquer substrato que permita uma deposição da composição indicadora exibir uma cor. Os substratos sólidos podem ser porosos ou podem não ser porosos. Exemplos do substrato sólido incluem, mas não estão limitados a, tecidos porosos, papéis, filmes poliméricos, metais, madeira, plásticos, borrachas, materiais não tecidos e materiais tecidos.

[32] Tipicamente, para produtos de saúde e de higiene relacionados ao consumidor, o substrato de sensor pode ser preparado a partir de uma poliolefina, tal como um filme plástico consistindo em filme de polietileno e filme de polipropileno. O substrato de sensor também pode ser preparado, em parte, com folhas com base em celulose. De acordo com uma modalidade alternativa para um produto absorvente, tal como almofadas ou tampões femininos, pode conter um ou mais dos sensores de umidade para mostrar o insulto do produto absorvente por fluxos menstruais ou fluidos vaginais. Os sensores se tornam incolores na presença de uma amostra líquida contendo uma porção significativa de moléculas de água (por exemplo, $\geq 80 \mu\text{L}$ ou $90 \mu\text{L}$). Conforme afirmado antes, a composição química colorida apresenta pelo menos um corante leuco rico em elétrons e um acceptor deficiente em elétrons. O sensor de umidade se torna incolor quando do contato com um líquido

contendo uma quantidade suficiente de água (por exemplo, $\geq 100 \mu\text{L}$ ou $200 \mu\text{L}$).

B.

[33] Várias modalidades de um artigo absorvente, que pode ser formado de acordo com a presente invenção, serão agora descritas em mais detalhes. Somente para finalidades de explicação adicional do conceito inventivo, discutir-se-á um artigo absorvente na modalidade de uma fralda. Uma fralda pode apresentar um formato de ampulheta em uma configuração não fixada. No entanto, outros formatos, obviamente, podem ser utilizados, tais como um formato em geral retangular, formato de T ou formato de I. A fralda pode incluir um chassi formado por vários componentes, incluindo uma cobertura externa, forro voltado para o corpo, núcleo absorvente e camada de surto. Entretanto, deve ser entendido que outras camadas também podem ser usadas em modalidades exemplificativas da presente invenção. Igualmente, uma ou mais das camadas também podem ser eliminadas em certas modalidades exemplificativas da presente invenção.

[34] De maneira geral, o forro voltado para o corpo pode ser empregado para ajudar a isolar a pele do usuário de líquidos mantidos no núcleo absorvente. Por exemplo, o forro apresenta uma superfície que se volta para o corpo que seja tipicamente compatível, com sensação de maciez e não irritante à pele do usuário. Tipicamente, o forro é também menos hidrofílico do que o núcleo absorvente, de modo que sua superfície permaneça relativamente seca para o usuário. Conforme indicado acima, o forro pode ser permeável a líquido para permitir que líquido prontamente penetre através de sua espessura. Construções de forro exemplificativas, que contêm uma trama não tecida, são descritas nas Patentes U.S. Nos. 5.192.606 de Proxmire, *et al.*; 5.702.377 de Collier, IV, *et al.*; 5.931.823 de Stokes, *et al.*; 6.060.638 de Paul, *et al.*; e 6.150.002 de Varona, assim como as Publicações de Pedido de Patente U.S. Nos. 2004/0102750 de Jameson; 2005/0054255 de Morman, *et*

al.; e 2005/0059941 de Baldwin, *et al.*, todas as quais são aqui incorporadas, em suas totalidades, por referência a elas, para todas as finalidades.

[35] A fralda também pode incluir uma camada de surto, que auxilie a desacelerar e a difundir surtos ou jorros de líquido que possam ser rapidamente introduzidos no núcleo absorvente. Desejavelmente, a camada de surto rapidamente aceita e temporariamente retém o líquido antes de liberá-lo às porções de armazenamento ou de retenção do núcleo absorvente. Na modalidade ilustrada, por exemplo, a camada de surto está interposta entre uma superfície que se volta para dentro do forro voltado para o corpo e o núcleo absorvente. Alternativamente, a camada de insulto pode estar localizada em uma superfície que se volta para fora do Forro voltado para o corpo. A camada de surto, tipicamente, pode ser construída a partir de materiais altamente permeáveis a líquido. Exemplos de camadas de surto adequadas são descritas nas Patentes U.S. Nos. 5.486.166 de Ellis, *et al.* e 5.490.846 de Ellis, *et al.*, as quais são aqui incorporadas, em suas totalidades, por referência a elas, para todas as finalidades.

[36] A cobertura externa, tipicamente, pode ser formada a partir de um material, que seja substancialmente impermeável a líquidos. Por exemplo, a cobertura externa pode ser formada a partir de um filme plástico fino ou outro material impermeável a líquido flexível. Em uma modalidade, a cobertura externa é formada a partir de um filme de polietileno apresentando uma espessura de cerca de 0,01 milímetros a cerca de 0,05 milímetros. O filme pode ser impermeável a líquidos, mas permeável a gases e a vapor d'água (isto é, "respirável"). Isso permite que vapores escapem do núcleo absorvente, mas ainda evita que exsudados líquidos passem através da cobertura externa. Se for desejada uma sensação mais semelhante à fazenda, a cobertura externa pode ser formada a partir de um filme de poliolefina laminado para formar uma trama não tecida. Por exemplo, um filme, de polipropileno afinado por estiramento pode ser laminado termicamente para

formar uma trama de *spunbond* de fibras de polipropileno.

[37] Além dos componentes mencionados acima, a fralda também pode conter uma folha de embrulho de tecido substancialmente hidrofílico, que ajude a manter a integridade da estrutura fibrosa do núcleo absorvente. A folha de embrulho de tecido é tipicamente colocada em torno do núcleo absorvente sobre pelo menos as duas principais superfícies que se voltam do mesmo, e composto por um material celulósico absorvente, tal como acolchoado encrespado ou um tecido de resistência úmida elevada. A folha de embrulho de tecido pode ser configurada para fornecer uma camada de ação capilar, que ajude a rapidamente distribuir líquido sobre a massa de fibras absorventes do núcleo absorvente. O material de folha de embrulho, em um lado da massa fibrosa absorvente, pode estar ligado à folha de embrulho localizada no lado oposto da massa fibrosa, para aprisionar de maneira eficaz o núcleo absorvente. Além disso, a fralda também pode incluir uma camada de ventilação (não mostrada), que está posicionada entre o núcleo absorvente e a cobertura externa. Quando utilizada, a camada de ventilação pode ajudar a isolar a cobertura externa do núcleo absorvente, por meio disto reduzindo a umidade na cobertura externa. Exemplos de tais camadas de ventilação podem incluir uma trama não tecida laminada para formar um filme respirável, tal como descrito na Patente U.S. No. 6.663.611 de Blaney, *et al.*, a qual é incorporada neste relatório, em sua totalidade, por referência, para todas as finalidades.

[38] Em algumas modalidades, a fralda também pode incluir um par de painéis laterais (ou orelhas), que se estendem a partir das bordas laterais da fralda para uma das regiões de cintura. Os painéis laterais podem ser integralmente formados com um componente de fralda selecionado. Por exemplo, os painéis laterais podem ser integralmente formados com a cobertura externa ou a partir do material empregado para fornecer a superfície de topo. Em configurações alternativas, os painéis laterais podem ser

fornecidos por membros conectados e montados à cobertura externa, a superfície de topo, entre a cobertura externa e a superfície de topo, ou em várias outras configurações. Se desejado, os painéis laterais podem ser elasticizados ou de outra maneira tornados elastoméricos por uso do compósito não tecido elástico da presente invenção. Exemplos de artigos absorventes, que incluem painéis laterais elasticizados e placas fixadoras configuradas seletivamente, são descritos no Pedido de Patente PCT WO 95/16425 de Roessler; Patentes U.S. Nos. 5.399.219 de Roessler *et al.*; 5.540.796 de Fries; e 5.595.618 de Fries, cada uma das quais é aqui incorporada, em suas totalidades, por referência a elas, para todas as finalidades.

[39] Como representativo de um artigo absorvente, a fralda também pode incluir um par de abas de contenção que são configurados para fornecer uma barreira e para conter o escoamento lateral de exsudados do corpo. As abas de contenção podem estar localizadas ao longo das bordas laterais lateralmente opostas do forro voltado para o corpo adjacente às bordas laterais do núcleo absorvente. As abas de contenção podem se estender longitudinalmente ao longo de todo do comprimento do núcleo absorvente, ou pode somente se estender parcialmente ao longo do comprimento do núcleo absorvente. Quando as abas de contenção forem mais curtas em comprimento do que o núcleo absorvente, elas podem ser posicionadas de maneira seletiva em qualquer lugar ao longo das bordas laterais da fralda em uma região de virilha. Em uma modalidade, as abas de contenção se estendem ao longo de todo o comprimento do núcleo absorvente para melhor conter os exsudados do corpo. Tais abas de contenção são, em geral, bem conhecidos pelos técnicos especializados no assunto. Por exemplo, construções e disposições adequadas para as abas de contenção 112 são descritas na Patente U.S. No. 4,704.116 de Enloe, a qual é incorporada neste relatório, em sua totalidade, por referência, para todas as finalidades.

[40] Para fornecer ajuste aperfeiçoado para auxiliar a reduzir o vazamento de exsudados do corpo, a fralda pode ser elasticizada com membros elásticos adequados, conforme adicionalmente explicado abaixo. Por exemplo, a fralda pode incluir elásticos para perna construídos para tensionar de maneira operativa as bordas laterais da fralda para fornecer faixas para pernas elasticizadas, que podem ser ajustadas de maneira íntima em torno das pernas do usuário para reduzir o vazamento e fornecer conforto e aparência aperfeiçoados. Elásticos para cintura também podem ser empregados para elasticizar as bordas terminais da fralda para fornecer faixas para cintura elasticizadas. Os elásticos para cintura são configurados para fornecer um ajuste confortavelmente íntimo, resiliente, em torno da cintura do usuário.

[41] A fralda também pode incluir um ou mais fixadores. Por exemplo, dois fixadores flexíveis podem estar situados em bordas laterais opostas de regiões de cintura para criar uma abertura para cintura e um par de aberturas para pernas em torno do usuário. O formato dos fixadores, em geral, pode variar, mas pode incluir, por exemplo, formatos em geral retangulares, formatos quadrados, formatos circulares, formatos triangulares, formatos ovais, formatos lineares e assim por diante. Os fixadores podem incluir, por exemplo, um material de velcro, botões, alfinetes, botões de pressão, fixadores de fita adesiva, coesivos, fixadores de tecido e laço, etc. Em uma modalidade particular, cada fixador incluir um pedaço separado de material de gancho afixado à superfície do lado de dentro de um revestimento flexível.

[42] As várias regiões e/ou componentes da fralda podem ser montados em conjunto usando qualquer mecanismo de fixação conhecido, tais como adesivo, ultrassônico, ligações térmicas, etc. Adesivos adequados podem incluir, por exemplo, adesivos de massa em fusão quentes, adesivos sensíveis à pressão, e assim diante. Quando utilizado, o adesivo pode ser aplicado como uma camada uniforme, uma camada padronizada, uma camada

atomizada, ou qualquer uma de linhas separadas, redemoinhos ou pontos. Na modalidade ilustrada, por exemplo, a cobertura externa e o forro voltado para o corpo são montados uns aos outros e ao núcleo absorvente usando um adesivo. Alternativamente, o núcleo absorvente pode ser conectado à cobertura externa usando fixadores convencionais, tais como botões, fixadores do tipo velcro, fixadores de fita adesiva, e assim por diante. Similarmente, outros componentes de fralda, tais como membros elásticos para pernas, membros elásticos para cintura e fixadores, também podem ser montados na fralda usando qualquer mecanismo de fixação.

[43] Falando de maneira genérica, os sensores da presente invenção podem ser incorporados ao artigo absorvente em uma variedade de diferentes orientações e configurações, tanto quanto o sensor seja capaz de receber fluidos ou dejetos do corpo (por exemplo, urina e/ou material fecal) e fornecer um sinal a um usuário ou cuidador com respeito à presença ou à ausência de urina. Os materiais indicadores contendo o corante leuco doador de elétrons e aceptores deficientes de elétrons podem ser diretamente imobilizados ou impressos em uma porção do lado interno do filme de cobertura externa do artigo em diferentes formatos e padrões. Os materiais indicadores contendo o corante leuco doador de elétrons e os aceptores deficientes de elétrons também podem ser imobilizados ou impressos em uma parte do substrato para formar um sensor de umidade de diferentes padrões, que esteja ensanduichado entre o filme de cobertura externa e os materiais superabsorventes do artigo. Cada porção dos padrões de formatos pode ser feita dos materiais indicadores de cores diferentes.

[44] Por exemplo, o sensor pode ser visível ao usuário ou ao cuidador de modo que possa ser fornecida uma indicação de umidade simples, acurada e rápida. A visibilidade pode ser realizada de uma variedade de maneiras. Por exemplo, em algumas concretizações, o artigo absorvente pode incluir uma porção transparente ou translúcida (por exemplo, janela, filme,

etc.) que permita que o sensor seja prontamente visualizado sem remoção do artigo absorvente do usuário e/ou sem se desmontar o artigo absorvente. Em outras modalidades, o sensor pode se estender através de um orifício ou abertura no artigo absorvente para observação. Ainda em outras modalidades, o sensor pode simplesmente estar posicionado em uma superfície do artigo absorvente para observação.

[45] Independentemente da maneira particular na qual ele esteja integrado, urina pode ser diretamente descarregada a uma porção do sensor, a uma cobertura permeável a líquido ou outro material circundando o sensor, ou pode ser descarregada por sobre um componente do artigo absorvente, ao qual o sensor tenha sido integrado.

[46] Será agora feita referência em detalhes a várias modalidades da invenção, um ou mais exemplos das quais são descritos abaixo. Cada exemplo é fornecido por meio de explicação da invenção, não de limitação da invenção. De fato, será evidente, para os técnicos especializados no assunto, que várias modificações e variações podem ser feitas na presente invenção sem se desviar do escopo ou do espírito da invenção. Por exemplo, características ilustradas ou descritas como parte de uma modalidade podem ser usadas em outra modalidade para ainda se obter uma outra modalidade. Portanto, pretende-se que a presente invenção cubra tais modificações e variações, conforme venham a cair dentro do escopo das reivindicações apenas e de seus equivalentes.

[47] Referindo-se às Figuras 3 e 4, para finalidades exemplificativas, é mostrado um artigo absorvente 120, que pode ser produzido de acordo com a presente invenção. O artigo absorvente 120 pode ou não ser descartável.

[48] Somente por meio de ilustração, vários materiais e métodos para construção de artigos absorventes, tal como a fralda 120 dos vários aspectos da presente invenção, são descritos no Pedido de Patente PCT

WO 00/37009 publicado em 29 de junho de 2000 por A. Fletcher *et al.*; Patente U.S. No. 4.940.464 emitida em 10 de julho de 1990 para Van Gompel *et al.*; Patente U.S. No. 5.766.389 emitida em 16 de junho de 1998 para Brandon *et al.*, e a Patente U.S. No. 6.645.190 emitida em 11 de novembro de 2003 para Olson *et al.*, os quais são aqui incorporados por referência na extensão em que eles sejam consistentes (isto é, não em conflito) com a presente invenção.

[49] Uma fralda 120 está ilustrada de maneira representativa na Figura 3, em uma condição parcialmente fixada. A fralda 120 mostrada nas Figuras 3 e 4 também está representada nas Figuras 5 e 6 em um estado aberto e desdobrado. Especificamente, a Figura 5 é uma vista em planta ilustrando o lado externo da fralda 120, enquanto que a Figura 6 ilustra o lado interno da fralda 120. Conforme mostrado nas Figuras 5 e 6, a fralda 120 define uma direção longitudinal 148, que se estende a partir da frente do artigo, quando vestido, até a traseira do artigo. Oposta à direção longitudinal 148 está uma direção lateral 149.

[50] A fralda 120 define um par de regiões de extremidade longitudinais, ao qual se refere aqui, de outra maneira, como uma região frontal 122 e uma região traseira 124, e uma região central, a qual se refere aqui, de outra maneira, como uma região de virilha 126, que se estende longitudinalmente entre e interconectando as regiões frontal e traseira 122, 124. A fralda 120 também define uma superfície interna 128 adaptada em uso (por exemplo, posicionado em relação aos outros componentes do artigo 120) a ser disposta em direção ao usuário, e uma superfície externa 130 oposta à superfície interna. As regiões frontal e traseira 122, 124 são aquelas porções da fralda 120, que, quando vestida, cobrem ou circundam completamente ou parcialmente a cintura ou o torso médio-inferior do usuário. A região de virilha 126, em geral, é aquela porção da fralda 120, que, quando vestida, está posicionada entre as pernas do usuário e recobre o torso inferior e a virilha do

usuário. O artigo absorvente 120 apresenta um par de bordas laterais lateralmente opostas 136 e um par de bordas de cintura longitudinalmente opostas, respectivamente designadas borda de cintura frontal 138 e borda de cintura traseira 139.

[51] A fralda ilustrada 120 inclui um chassi 132 que, neste aspecto, engloba a região frontal 122, a região traseira 124 e a região de virilha 126. Referindo-se às Figuras 3-5, o chassi 132 inclui uma cobertura externa 140 e um forro voltado para o corpo 142 (Figuras 3 e 6), que pode ser unido à cobertura externa 140 em uma relação superimposta com ela por adesivos, ligações ultrassônicas, ligações térmicas e outras técnicas convencionais. Referindo-se à Figura 6, o forro 142 pode ser adequadamente ligado à cobertura externa 140 ao longo do perímetro do chassi 132 para formar uma costura de cintura frontal 162 e uma costura de cintura traseira 164. Conforme mostrado na Figura 6, o forro 142 pode ser unido adequadamente à cobertura externa 140 para formar um par de costuras laterais 161 na região frontal 122 e na região traseira 124. O forro 142, em geral, pode ser adaptado, isto é, posicionado em relação aos outros componentes do artigo 120, a estar disposto em direção à pele do usuário durante o uso do artigo absorvente. O chassi 132 pode incluir adicionalmente uma estrutura absorvente 144, particularmente mostrada na Figura 6, disposta entre a cobertura externa 140 e o forro voltado para o corpo 142, para absorver exsudados líquidos do corpo expelidos pelo usuário, e pode incluir adicionalmente um par de abas de contenção 146 presas ao forro voltado para o corpo 142, para inibir o escoamento lateral de exsudados do corpo.

[52] As abas de contenção elasticizadas 146, conforme mostradas na Figura 6, definem uma borda parcialmente não fixada, que assume uma configuração ereta pelo menos na região de virilha 126 da fralda 120, para formar uma costura contra o corpo do usuário. As abas de contenção 146 podem se estender longitudinalmente ao longo de todo o comprimento do

chassi 132 ou podem se estender somente parcialmente ao longo do comprimento do chassi. Construções e disposições adequadas para as abas de contenção 146 são, em geral, bem conhecidas pelos técnicos especializados no assunto e são descritas na Patente U.S. No. 4.704.116, emitida em 03 de novembro de 1987, para Enloe, a qual é aqui incorporada por referência, na extensão em que ela seja consistente (isto é, não em conflito) com a presente invenção.

[53] Para adicionalmente intensificar a contenção e/ou a absorção de exsudados do corpo, a fralda 120 também pode incluir adequadamente membros elásticos para pernas 158 (Figura 6), conforme são conhecidos pelos técnicos especializados no assunto. Os membros elásticos para pernas 158 podem estar unidos de maneira operativa à cobertura externa 140 e/ou ao forro voltado para o corpo 142 e posicionado na região de virilha 126 do artigo absorvente.

[54] Os membros elásticos para pernas 158 podem ser formados por qualquer material elástico adequado. Conforme é bem conhecido pelos técnicos especializados no assunto, materiais elásticos adequados incluem folhas, cordões ou fitas de borracha natural, borracha sintética ou polímeros elastoméricos termoplásticos. Os materiais elásticos podem ser estirados e aderidos a um substrato, aderidos a um substrato unido ou aderido a um substrato e, então, elasticizado ou encolhido, por exemplo, com a aplicação de calor, tal que forças retrativas elásticas sejam conferidas ao substrato. Em um aspecto particular, por exemplo, os membros elásticos para pernas 158 podem incluir uma pluralidade de fios elastoméricos de *spandex* com multifilamentos coalescidos por fiação à seco, vendidos sob o nome comercial LYCRA e disponíveis a partir de Invista, localizada em Wilmington, Delaware, EUA.

[55] Em alguns aspectos, o artigo absorvente 120 pode incluir adicionalmente uma camada de gerenciamento de surto (não mostrada), a qual pode estar opcionalmente localizada adjacente à estrutura absorvente 144 e

fixada a vários componentes no artigo 120, tais como a estrutura absorvente 144 ou o forro voltado para o corpo 142, por métodos conhecidos na técnica, tal como por uso de um adesivo. Uma camada de gerenciamento de surto ajuda a desacelerar e difundir surtos ou jorros de líquido que possam ser rapidamente introduzidos na estrutura absorvente do artigo. Desejavelmente, a camada de gerenciamento de surto pode rapidamente aceitar e temporariamente manter o líquido antes da liberação do líquido nas porções de armazenamento e de retenção da estrutura absorvente. Exemplos de camadas de gerenciamento de surto adequadas são descritas nas Patentes U.S. Nos. 5.486.166, emitida em 23 de janeiro de 1996 para Bishop *et al.*, e 5.490.846, emitida em 13 de fevereiro de 1996 para Ellis *et al.* Outros materiais de gerenciamento de surto adequados são descritos na Patente U.S. No. 5.820.973, emitida em 13 de outubro de 1998 para Dodge III *et al.* As invenções inteiras dessas patentes são por meio deste incorporadas por referência na extensão na qual sejam consistentes (isto é, não em conflito) com a presente invenção.

[56] Conforme mostrado nas Figuras 3-6, o artigo absorvente 120 inclui adicionalmente um par de painéis laterais elásticos opostos 134, que estão fixados à região traseira do chassi 132. Conforme mostrado particularmente nas Figuras 3 e 4, os painéis laterais 134 podem ser estirados em torno da cintura e/ou quadris de um usuário, a fim de prender a peça de roupa no lugar. Conforme mostrado nas Figuras 5 e 6, os painéis laterais elásticos são fixados ao chassi ao longo de um par de bordas longitudinais opostas 137. Os painéis laterais 134 podem ser fixados ou ligados ao chassi 132 usando qualquer técnica de ligação adequada. Por exemplo, os painéis laterais 134 podem ser unidos ao chassi por adesivos, ligações ultrassônicas, ligações térmicas ou outras técnicas convencionais.

[57] Em um aspecto alternativo, os painéis laterais elásticos também podem ser integralmente formados com o chassi 132. Por exemplo,

os painéis laterais 134 podem incluir uma extensão do forro voltado para o corpo 142, da cobertura externa 140, ou tanto do forro voltado para o corpo 134 quanto da cobertura externa 140.

[58] Nos aspectos mostrados nas figuras, os painéis laterais 134 estão conectados à região traseira do artigo absorvente 120 e se estendem sobre a região frontal do artigo quando prendendo o artigo no lugar em um usuário. No entanto, deve ser entendido que os painéis laterais 134, alternativamente, podem estar conectados à região frontal do artigo 120 e se estender sobre a região traseira quando o artigo estiver sendo vestido.

[59] Com o artigo absorvente 120 na posição fixada, conforme parcialmente ilustrado nas Figuras 3 e 4, os painéis laterais elásticos 134 podem estar conectados por um sistema de fixação 180, para definirem uma configuração de fralda tridimensional apresentando uma abertura de cintura 150 e um par de aberturas para pernas 152. A abertura para cintura 150 do artigo 120 é definida pelas bordas de cintura 138 139, que circundam a cintura do usuário.

[60] Nos aspectos mostrados nas figuras, os painéis laterais são fixáveis de modo liberável à região frontal 122 do artigo 120 pelo sistema de fixação. Entretanto, deve ser entendido que em outros aspectos, os painéis laterais 134 podem estar permanentemente unidos ao chassi 132 em cada extremidade. Os painéis laterais 134 podem estar permanentemente ligados. em conjunto, por exemplo, quando da formação de uma calça de treinamento ou roupa de banho absorvente.

[61] Os painéis laterais elásticos 134, cada um, apresentam uma borda externa longitudinal 168, uma borda de extremidade de perna 170 disposta em direção ao centro longitudinal da fralda 120, e bordas de extremidade de cintura 172 disposta em direção a uma extremidade longitudinal do artigo absorvente. As bordas de extremidade de perna 170 do artigo absorvente 120 podem estar adequadamente curvadas e/ou anguladas

em relação à direção lateral 149, para fornecerem um melhor ajuste em torno das pernas do usuário. No entanto, entende-se que somente uma das bordas de extremidades de perna 170 pode estar curvada ou angulada, tal como a borda de extremidade de perna da região traseira 124, ou, alternativamente, nenhuma das bordas de extremidade de perna pode estar curvada ou angulada, sem se desviar do escopo da presente invenção. Conforme mostrado na Figura 6, as bordas externas 168 são, em geral, paralelas à direção longitudinal 148, enquanto que as bordas de extremidade de cintura 172 são, em geral, paralelas ao eixo transversal 149. No entanto, deve ser entendido que, em outros aspectos, as bordas externas 168 e/ou as bordas de cintura 172 podem estar inclinadas ou curvadas, conforme desejado. Finalmente, os painéis laterais 134, em geral, estão alinhados com uma região de cintura 190 do chassi.

[62] O sistema de fixação 180 pode incluir primeiros componentes de fixação lateralmente opostos 182, adaptados para engate refixável aos segundos componentes de fixação correspondentes 184. No aspecto mostrado nas figuras, o primeiro componente de fixação 182 está localizado nos painéis laterais elásticos 134, enquanto que o segundo componente de fixação 184 está localizado na região frontal 122 do chassi 132. Em um aspecto, uma superfície frontal ou externa de cada um dos componentes de fixação 182, 184 inclui uma pluralidade de elementos de engate. Os elementos de engate dos primeiros componentes de fixação 182 estão adaptados para se engatarem e se desengatarem repetitivamente aos elementos de engate correspondentes dos segundos componentes de fixação 184, para prender, de maneira liberável, o artigo 120 em sua configuração tridimensional.

[63] Os componentes de fixação 182, 184 podem ser quaisquer fixadores refixáveis adequados para artigos absorventes; tais como fixadores adesivos, fixadores coesivos, fixadores mecânicos ou os similares. Em aspectos particulares dos componentes de fixação incluem elementos de fixação mecânica para desempenho aperfeiçoado. Elementos de fixação

mecânica adequados podem ser fornecidos por intertravamento de materiais conformados geométricos, tais como ganchos, laços, bulbos, cogumelos, pontas de flecha, bolas ou troncos, componentes de pareamento macho e fêmea, fivelas, botões de pressão, ou os similares.

[64] No aspecto ilustrado, os primeiros componentes de fixação 182 incluem fixadores de gancho e os segundos componentes de fixação 184 incluem fixadores de laço complementares. Alternativamente, os primeiros componentes de fixação 182 podem incluir fixadores de laço e os segundos componentes de fixação 184 podem ser fixadores de gancho complementares. Em outro aspecto, os componentes de fixação 182, 184 podem ser fixadores de superfície similares de intertravamento, ou elementos de fixação adesivos e coesivos, tais como um fixador de adesivo e uma zona ou material de aterramento receptivo a adesivo, ou os similares. Um técnico especializado no assunto reconhecerá que o formato, a densidade e a composição do polímero dos ganchos e laços podem ser selecionados para se obter o nível desejado de engate entre os componentes de fixação 182, 184. Sistemas de fixação adequados são também descritos no Pedido de Patente PCT, previamente incorporado, WO 00/37009 publicado em 29 de junho de 2000 por A. Fletcher *et al.* e a Patente U.S., previamente incorporada, No. 6.645.190 emitida em 11 de novembro de 2003 para Olson *et al.*

[65] No aspecto mostrado nas figuras, os componentes de fixação 182 são fixados aos painéis laterais 134 ao longo das bordas 168. Nesse aspecto, os componentes de fixação 182 não são elásticos ou extensíveis. Em outros aspectos, entretanto, os componentes de fixação podem ser integrais com os painéis laterais 134. Por exemplo, os componentes de fixação podem estar diretamente fixados aos painéis laterais 134 sobre uma dos mesmos.

[66] Em adição a possivelmente apresentar painéis elásticos, o artigo absorvente 120 pode incluir vários membros elásticos de cintura para fornecimento de elasticidade em torno da abertura de cintura. Por exemplo,

conforme mostrado nas figuras, o artigo absorvente 120 pode incluir um membro elástico de cintura frontal 154 e/ou um membro elástico de cintura traseiro 156.

Seção III. - Exemplos

[67] A presente invenção pode ser melhor entendida com referência aos seguintes exemplos empíricos:

Exemplo

[68] 1. Uma tinta colorida azul apresentando um componente doador de elétrons e um componentes de revelação acceptor de elétrons (PapyEco Ltd. Co., Japão) são aplicados a um pedaço ou porção dos tipos seguintes de substratos: a) papel celulósico, tal como tecido facial de marca Kimwipes ou Kleenex® (por exemplo, ilustrado nas Figuras 2A-2D), e b) filmes poliméricos, plásticos e poliolefinas, tal como o filme de cobertura externa de uma fralda e materiais não tecidos de *spunbond* (por exemplo, ilustrados nas Figuras 1A-1C - tinta azul isoladamente ou filme). Os materiais de tinta são deixados secar ao ar à temperatura ambiente. Um pedaço de cada um dos tipos acima de materiais é ensanduichado entre o material superabsorvente e a cobertura externa usando-se uma fita para prender os pedaços. Quantidades diferentes de urina são aplicadas ao centro da fralda. Para o sensor de umidade com papéis celulósicos, tal como Kimwipes, 5 mL de urina causa pouca descoloração depois de 5 minutos. Descoloração significativa é observada 5 minutos depois de insulto com 10 mL de urina. A maior parte da cor desaparece cerca de 5 minutos depois de insultos com 20 mL de urina. Para o indicador de umidade usando um substrato de tecido facial de marca Kleenex, resultados similares são obtidos conforme o indicador em Kimwipes. Para o indicador de umidade sobre o filme de cobertura externa do material de fralda, a descoloração visível tipicamente ocorre depois de pelo menos cerca de 20 minutos. O grau de descoloração não é tão profundo quanto nos indicadores de umidade em tecidos celulósicos

porosos. Para o indicador de umidade em um material não tecido de *spunbond*, somente é observada leve descoloração cerca de 20 minutos depois de insulto com 20 mL de urina. O sinal de cor forte permanece mesmo em 1 hora depois de insulto com 20 mL de urina.

[69] 2. Uma solução indicadora de umidade de controle é preparada usando 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato dissolvidos em 20 mL de etanol. Outra solução indicadora de umidade é feita usando cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água) dissolvido em etanol. As soluções são aplicadas separadamente a um pedaço de filme de cobertura externa de uma fralda e foram secadas ao ar. Uma amostra de urina de 200 µL é aplicada a cada um dos materiais de indicação de umidade acima, como no Exemplo 1. A cor no material indicador de umidade com Tween 40 desapareceu quase completamente cerca de 5 minutos depois que a amostra foi aplicada. Em contraste, a cor desaparece somente depois de cerca de 20 minutos para os materiais indicadores de umidade sem Tween 40. Essa é uma diferença significativa na persistência da solução.

[70] 3. Um pedaço do indicador de umidade no Exemplo 2, em conjunto com o indicador de controle, é ensanduichado em paralelo entre a cobertura externa e o núcleo superabsorvente de uma fralda. Cerca de 10 mL de urina são adicionados à fralda no centro do lado interno. A descoloração para o indicador com Tween 40 é mais do que três vezes mais rápida do que o indicador de controle sem Tween 40, por ocasião de insultos de 20 mL de urina sintética.

[71] 4. Os papéis celulósicos (por exemplo, tecidos de marca Kimwipes ou Kleenex) mudam para azul quando a tinta de controle é aplicada e secada. A cor azul permaneceu estável durante até pelo menos cerca de 7 dias (150-180 horas). Ao contrário, a cor azul se tornou incolor para a tinta com Tween 40 a ser aplicada naqueles substratos porosos com base em

celulose durante um par de dias.

[72] 5. A solução indicadora de umidade I contém 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato dissolvidos em 20 mL de etanol. A solução indicadora de umidade II contém 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água) dissolvidos em etanol: As soluções de tinta foram aplicadas separadamente ao lado interno do filme de cobertura externa de uma fralda e secadas ao ar. O filme de cobertura externa é, então, preso contra o núcleo superabsorvente da fralda usando fita celofane. Insultos com 20 mL de urina sintética causam a descoloração das cores azuis formadas a partir de ambas as soluções dentro de 10 minutos. No entanto, a descoloração é muito lenta e não completa quando a solução indicadora sem Tween 40 foi aplicada aos filmes de cobertura externa de uma fralda de marca Kimberly-Clark's Huggies® e de uma fralda de marca Procter & Gamble Pampers®.

[73] 6. Uma solução indicadora de umidade contendo cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato dissolvidos em 20 mL de etanol é usada como um controle. Outros 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água), dissolvidos em etanol, são usados para preparar uma solução indicadora de umidade empírica. As duas soluções são aplicadas a um pedaço de uma bolsa de fecho zip plástica e foram secadas ao ar para mostrarem a cor azul. Uma amostra de 50 µL de urina é aplicada ao material de indicação de urina sobre a bolsa plástica e a cor azul desaparece quase que imediatamente. Um pedaço da bolsa plástica foi usado para substituir um pedaço do filme de cobertura externa de uma fralda e foi preso contra os materiais superabsorventes. Insulto com 20 mL de urina sintética na fralda faz com que uma porção da cor azul se descolore.

[74] 7. Como no Exemplo 1, uma tinta colorida de azul a partir de PapyEco Ltd. Co. é aplicada a um pedaço dos seguintes substratos: tecidos

celulósicos (por exemplo, tecido de facial de marcas Kimwipes, Kleenex) e filmes poliméricos e polipropileno (por exemplo, filme de cobertura externa de uma fralda e materiais não tecidos de *spunbond*). Os materiais foram deixados secar ao ar, à temperatura ambiente. Um pedaço de cada um dos materiais acima é ensanduichado entre o material superabsorvente e a cobertura externa usando uma fita para prender os pedaços. Diferentes quantidades de urina são aplicadas ao centro da fralda. Para o sensor de umidade com Kimwipes, 5 mL de urina causa pouca descoloração depois de 5 minutos. Descoloração significativa foi observada 5 minutos depois de insulto com 10 mL de urina. A maioria da cor desapareceu 5 minutos depois de insultos com 20 mL de urina. Para o indicador de umidade com tecido facial Kleenex: resultados similares foram obtidos para o indicador em Kimwipes. Para o indicador de umidade sobre o filme de cobertura externa de uma fralda, a descoloração visível normalmente toma pelo menos 20 minutos. O grau de descoloração normalmente não é tão profundo quando nos indicadores de umidade em tecidos porosos. Para o indicador de umidade em material não tecido de *spunbond*, somente foi observada leve descoloração depois de insulto com 20 mL de urina. Cor forte ainda permaneceu mesmo 1 hora depois de insulto com 20 mL de urina.

[75] 8. Uma quantidade de cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato são dissolvidos em 20 mL de etanol para preparar uma solução indicadora de umidade de controle. Outros 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água) são dissolvidos em etanol para preparar uma solução indicadora de umidade. As duas soluções foram aplicadas separadamente a um pedaço de filme de cobertura externo de uma fralda e secadas ao ar. Uma amostra de 200 µL de urina é aplicada a cada material indicador de umidade. A cor no material indicador de umidade que continha Tween 40 desapareceu quase completamente em cerca de 5 minutos depois da aplicação da amostra;

enquanto que, em contraste, pode-se levar até cerca de 20 minutos para a cor desaparecer para os materiais indicadores de umidade sem Tween 40.

[76] 9. Um pedaço do indicador de umidade do Exemplo 2, em conjunto com o indicador de controle foi ensanduichado em paralelo entre a cobertura externa e o núcleo superabsorvente de uma fralda. Uma amostra de 10 mL de urina é adicionada à fralda no centro do lado interno. A descoloração do indicador com Tween 40 é mais de três vezes mais rápida do que o indicador de controle sem Tween 40, por ocasião de insultos com 20 mL de urina sintética.

[77] 10. Os papéis celulósicos (por exemplo, tecidos de marcas Kimwipes ou Kleenex) se tornaram azuis quando a tinta de controle foi aplicada e secada. A cor azul permaneceu estável durante até cerca de uma semana (150-180 horas). Em contraste, a cor azul de desvaneceu ou desapareceu durante um par de dias (48-60 ou 72 horas) para se tornar incolor para a tinta com Tween 40 a ser aplicada nos substratos porosos com base em celulose.

[78] 11. Uma quantidade de cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato são dissolvidos em 20 mL de etanol para preparar uma solução indicadora de umidade I. Cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água) foram dissolvidos em etanol para preparar uma solução indicadora de umidade II. As soluções de tinta foram aplicadas separadamente ao lado interno do filme de cobertura externa de uma fralda e foram secadas ao ar. O filme de cobertura externa foi, então, preso contra o núcleo superabsorvente da fralda usando fitas de celofane claras. Insultos com 20 mL de urina sintética causam a descoloração das cores azuis formadas a partir de ambas as soluções dentro de 10 minutos. No entanto, a descoloração é muito lenta e incompleta quando a solução indicadora sem Tween 40 foi aplicada aos filmes de cobertura externa de fraldas marca Huggies® de Kimberly-Clark Corporation e de fraldas marca

Pampers® de Procter & Gamble.

[79] 12. Uma quantidade de cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal e 50 mg de salicilato foram dissolvidos em 20 mL de etanol para preparar uma solução indicadora de umidade de controle. Usando 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato e 10 µL de Tween 40 (40% em água) dissolvidos em etanol para preparar uma solução indicadora de umidade, a solução é aplicada a um pedaço de uma bolsa com fecho zip plástica e foi secada ao ar para mostrar a cor azul. Uma amostra de 50 µL de urina é aplicada ao material de indicação de umidade sobre a bolsa com fecho zip e a cor azul desaparece quase imediatamente. Um pedaço da bolsa com fecho zip é usado para substituir um pedaço do filme de cobertura externa de uma fralda e é preso contra os materiais superabsorventes. Insulto com 20 mL de urina sintética na fralda faz com que uma porção da cor azul se torne incolor.

[80] 13. Exemplos de potenciais receptores aceptores: ácido benzóico, ácido p-t-butil-benzóico, ácido tricloro-benzóico, ácido tereftálico, ácido 3-s-butil-4-hidróxi-benzóico, ácido 3-ciclo-hexil-4-hidróxi-benzóico, ácido 3,5-dimetil-4-hidróxi-benzóico, ácido salicílico, ácido 3-isopropil-salicílico, ácido 3-t-butil-salicílico, ácido 3-benzil-salicílico, ácido 3-(α-metil-benzil) salicílico, ácido 3-cloro-5-(α-metil-benzil) salicílico, ácido 3,5-di-t-butil-salicílico, ácido 3-fenil-5-(α,α-dimetil-benzil) salicílico, ácido 3,5-di(α-metil-benzil) salicílico e ácidos carboxílicos aromáticos similares; sais destes ácidos carboxílicos aromáticos com metais polivalentes, tais como zinco, magnésio, alumínio, cálcio, titânio, manganês, estanho, níquel ou as substâncias ácidas orgânicas similares.

[81] 14. Exemplos de agentes de intensificação de penetração: polióxi-etileno-alquil éter sulfato de sódio, polióxi-etileno-alquil éter sulfato de trietanolamina, polióxi-etileno-alquil fenil éter sulfato de sódio ou os similares; tensoativos não iônicos, tais como lauril éter de polióxi-etileno,

oleil éter de polióxi-etileno, nonil fenil éter de polióxi-etileno, monolaurato de polióxi-etileno sorbitano, monoestearato de polietileno glicol.

[82] 15. Exemplos de aglutinantes: hidróxi-etilcelulose; metilcelulose; etil-celulose; carbóxi-metil-celulose; gelatina; caseína; goma arábica; polímeros solúveis em água, tais como poli(álcool vinílico) e sal de copolímero de estireno-anidrido maléico; polímeros dispersáveis em água ou na forma de látex ou de emulsão, tais como látex de copolímero de estireno-butadieno, emulsão de polímero de éster de ácido acrílico, látex de poli(acetato de vinila), látex de poli(cloreto de vinila); polímeros solúveis em um solvente orgânico, tais como polivinil-butiral, poli(acetato de vinila), copolímero de cloreto de vinila-acetato de vinila, resina acrílica, resina de estireno, resina de poliéster.

[83] 16. Experimentos usando um aglutinante e agente de intensificação de penetração: Uma solução indicadora de umidade de controle é preparada usando cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal, 250 mg de ftalato de dimetila e 50 mg de salicilato dissolvido em 20 mL de etanol. Outra solução indicadora, de umidade é preparada usando cerca de 25 mg de lactona de violeta cristal, 50 mg de salicilato, 250 mg de ftalato de dimetila e 10 µL de Tween 40 (40% em água) dissolvidos em etanol. As soluções são aplicadas separadamente a um pedaço de filme de cobertura externa de uma fralda e foram secadas ao ar. Uma amostra de 200 µL de urina é aplicada a cada um dos materiais de indicação umidade acima, conforme no Exemplo 1. A cor no material indicador de umidade com Tween 40 desapareceu quase completamente cerca de 5 minutos depois que amostra foi aplicada. Em contraste, a cor desaparece somente depois de cerca de 20 minutos para os materiais indicadores de umidade sem Tween 40.

[84] A presente invenção foi descrita, de maneira geral, e em detalhes por meio de exemplos. Os técnicos no assunto entendem que a invenção não está necessariamente limitada às modalidades especificamente

descritas, mas que modificações e variações podem ser realizadas sem se desviar do escopo da invenção conforme definida pelas reivindicações seguintes ou seus equivalentes, incluindo outros componentes equivalentes atualmente conhecidos, ou a serem desenvolvidos, que possam ser usados dentro do escopo da presente invenção. Portanto, a menos que mudanças de outra maneira se desviem do escopo da invenção, as mudanças devem ser consideradas como estando nele incluídas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sensor para detectar a presença de um líquido de base aquosa, dito sensor compreendendo

um substrato tendo um material indicador de umidade imobilizado ou impresso em uma camada do dito substrato;

o material indicador compreende um corante leuco doador de elétrons, um receptor deficiente em elétrons, um polímero hidrofílico e um tensoativo;

o material indicador do sensor exibe uma cor em um estado seco e a cor se desvanece ou desaparece quando em contato com um líquido contendo água,

caracterizado pelo fato de que o material indicador compreende adicionalmente um agente de intensificação de molhabilidade, ou um agente solúvel em água hidrofílico, e

o material indicador é preparado usando-se um agente de tinta colorida que misture o corante leuco doador de elétrons, o um receptor deficiente em elétrons, o um polímero hidrofílico e o um tensoativo, e aplicando-se a tinta a uma superfície de substrato.

2. Sensor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o composto corante leuco doador de elétrons é selecionado a partir de um grupo A composto por lactona de violeta cristal (azul); lactona de verde de malaquita (verde); 1,3-dimetil-6-dietil-amino-fluorano; 6-dietil-amino-benzo [α]-fluorano (vermelho); 3-ciclo hexil-metil-amino-6-metil-7-anilino-fluorano (preto); azul de benzoil-leucometileno (azul); azul de etil-leucometileno (azul); azul de metóxi-benzoil-leucometileno (azul); 2-(fenil-iminoetano-dilideno)-3,3-trimetil-indolina (vermelho); 1,3,3-trimetil-indolino-7'-cloro- β -nafto-espiropirano (púrpura); di- β -nafto-espiropirano (púrpura); N-acetil-auramina (amarelo); N-fenil-auramina (amarelo) e lactama de rodamina B (vermelho).

3. Sensor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o receptor deficiente em elétrons é selecionado a partir de um grupo B consistindo em salicilato de zinco e Bisfenol A.

4. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o material indicador está em uma camada do substrato que está ou em uma folha de topo do substrato ou dentro de uma folha subjacente.

5. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o material indicador contém adicionalmente um material de base polimérica que consiste em polímeros orgânicos.

6. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o substrato é preparado a partir de uma poliolefina, por exemplo um filme plástico consistindo em filme de polietileno e filme de polipropileno; ou em que dito substrato é em parte uma folha com base em celulose.

7. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o material indicador é aplicado ou em pontos localizados discretos da superfície de dito do substrato ou, em geral, sobre toda a superfície do substrato.

8. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o substrato é impresso com múltiplos materiais indicadores sobre porções diferentes do substrato.

9. Sensor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o substrato é um substrato de base celulósica.

10. Artigo absorvente capaz de determinar a presença ou a ausência de um líquido contendo água, dito artigo compreendendo:

uma camada impermeável a líquido;

uma camada permeável a líquido;

um núcleo absorvente posicionado entre a camada impermeável a líquido e a camada permeável a líquido; e

um sensor integrado ao artigo e posicionado tal que o sensor esteja em comunicação fluida com fluidos ou dejetos do corpo a partir de um usuário do artigo, o sensor compreendendo um substrato, o substrato apresentando um tipo de material indicador de umidade imobilizado ou impresso no mesmo e o material indicador compreende um corante leuco doador de elétrons, um receptor deficiente em elétrons, um polímero hidrofílico e um tensoativo, o sensor sendo capaz de uma transição de cor a partir de uma cor para uma cor mais fraca ou incolor quando em contato com os fluidos ou dejetos do corpo;

em que em uso a colocando em contato de um líquido contendo água com o sensor;

tal que a presença do líquido pode ser determinada com base em se o sensor sofre uma transição de cor de uma cor para uma cor mais fraca ou incolor, e

caracterizado pelo fato de que o material indicador compreende adicionalmente um agente de intensificação de molhabilidade, ou um agente solúvel em água hidrofílico, e

o material indicador é preparado usando-se um agente de tinta colorida que misture o pelo menos um corante leuco doador de elétrons, o um receptor deficiente em elétrons, o um polímero hidrofílico e o um tensoativo, e aplicando-se a tinta a uma superfície de substrato.

11. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o composto corante doador de elétrons é selecionado a partir de um grupo A composto por lactona de violeta cristal (azul); lactona de verde de malaquita (verde); 1,3-dimetil-6-dietil-amino-fluorano; 6-dietil-amino-benzo[α]-fluorano (vermelho); 3-ciclo-hexil-metil-

amino-6-metil-7-anilino-fluorano (preto); azul de benzoil-leucometileno (azul); azul de etil-leucometileno (azul); azul de metóxi-benzoil-leucometileno (azul); 2-(fenil-imino-etano-dilideno)-3,3-trimetil-indolina (vermelho); 1,3,3-trimetil-indolino-7'-cloro- β -nafto-espiropirano (púrpura); di- β -nafto-espiropirano (púrpura); N-acetil-auramina (amarelo); N-fenil-auramina (amarelo) e lactama de rodamina B (vermelho).

12. Artigo absorvente, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o material indicador está em uma camada do substrato que está ou em uma folha de topo do substrato ou dentro de uma folha subjacente.

13. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que o material indicador contém adicionalmente um material de base polimérica que consiste em polímeros orgânicos.

14. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, caracterizado pelo fato de que o substrato é preparado a partir de uma poliolefina, por exemplo um filme plástico consistindo em filme de polietileno e filme de polipropileno; ou em que o substrato é em parte uma folha com base em celulose.

15. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de que o material indicador é aplicado ou em pontos localizados discretos na superfície do substrato ou, em geral, sobre toda a superfície do substrato.

16. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 15, caracterizado pelo fato de que o substrato é impresso com múltiplos materiais indicadores sobre porções diferentes do substrato.

17. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 16, caracterizado pelo fato de que o material indicador é revestido sobre uma superfície do substrato ou como a) um esquema de cor

monocrômica somente, b) bícromico ou de cores múltiplas, b) em vários formatos e tamanhos, c) gráficos de padrões ou símbolos e palavras alfanuméricos, ou combinações dos símbolos mesmos.

18. Artigo absorvente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 17, caracterizado pelo fato de que o substrato é um substrato de base celulósica.

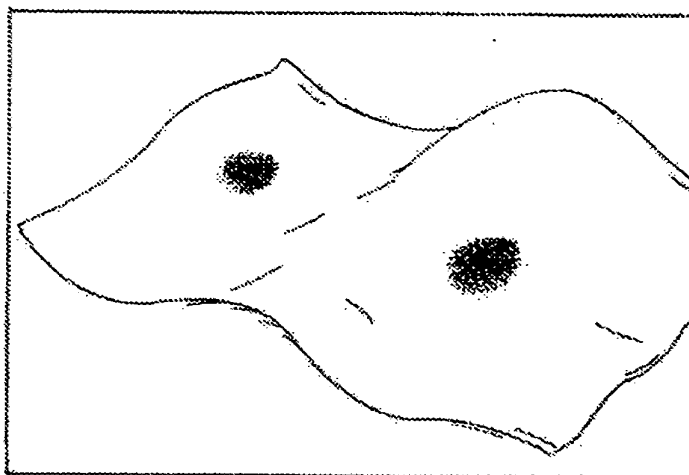


FIG. 1A

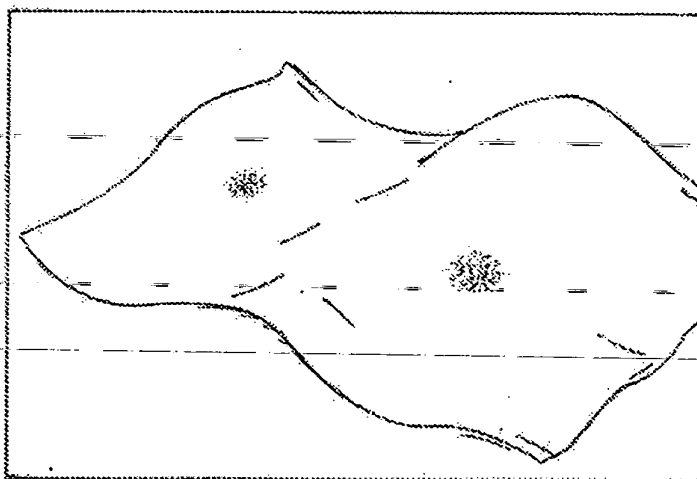


FIG. 1B

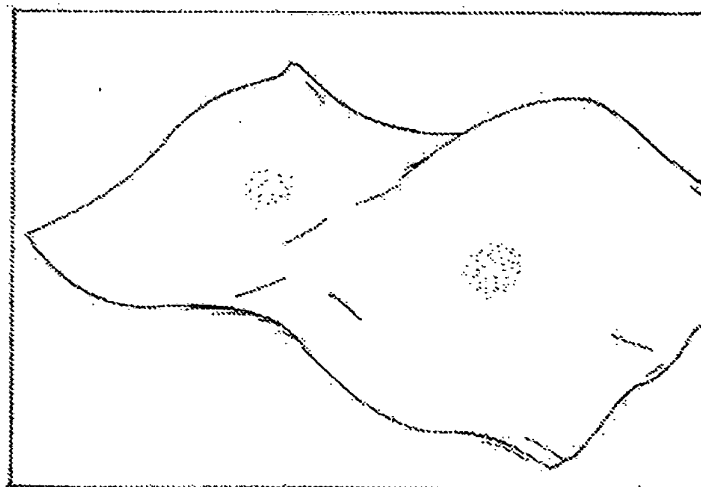


FIG. 1C

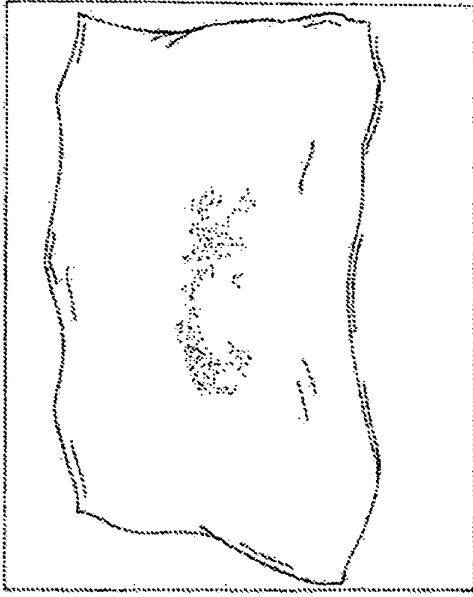


FIG. 2C

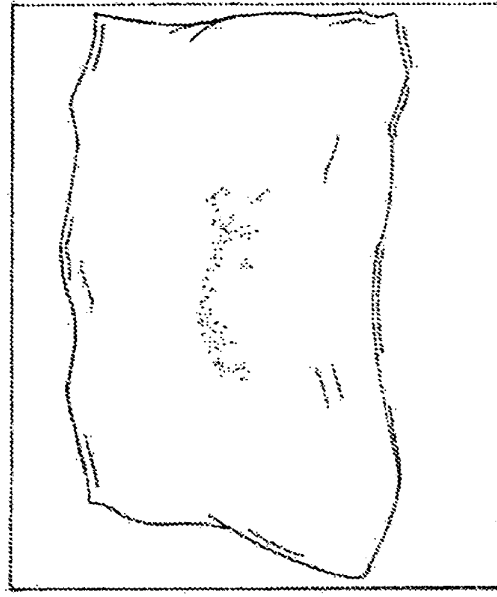


FIG. 2D

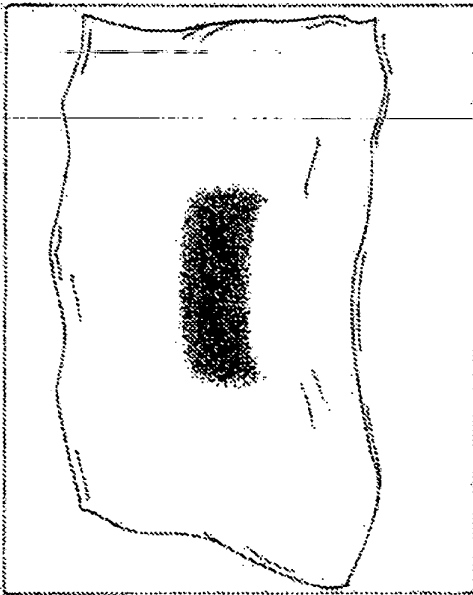


FIG. 2A

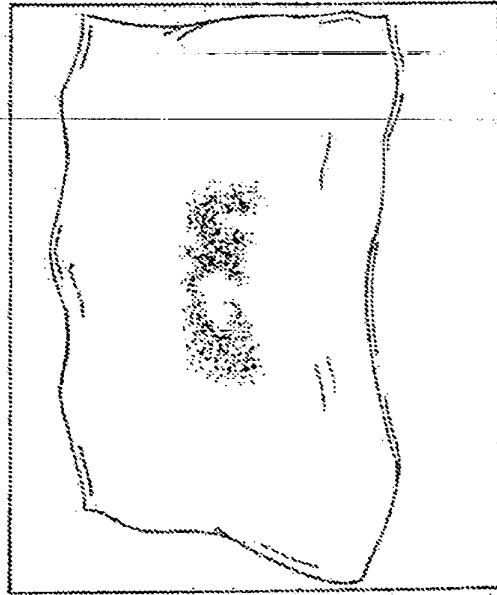


FIG. 2B

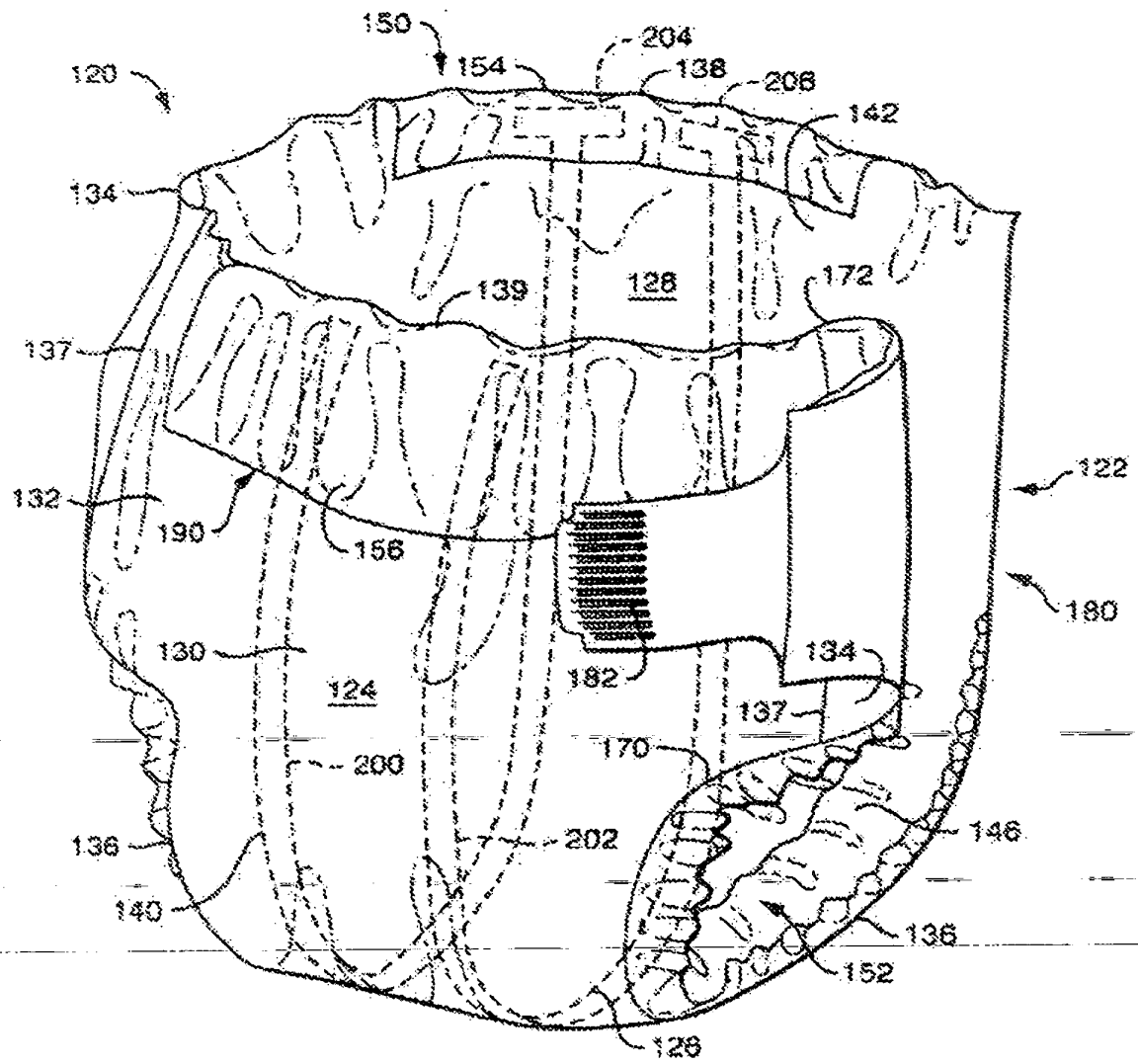


FIG. 3

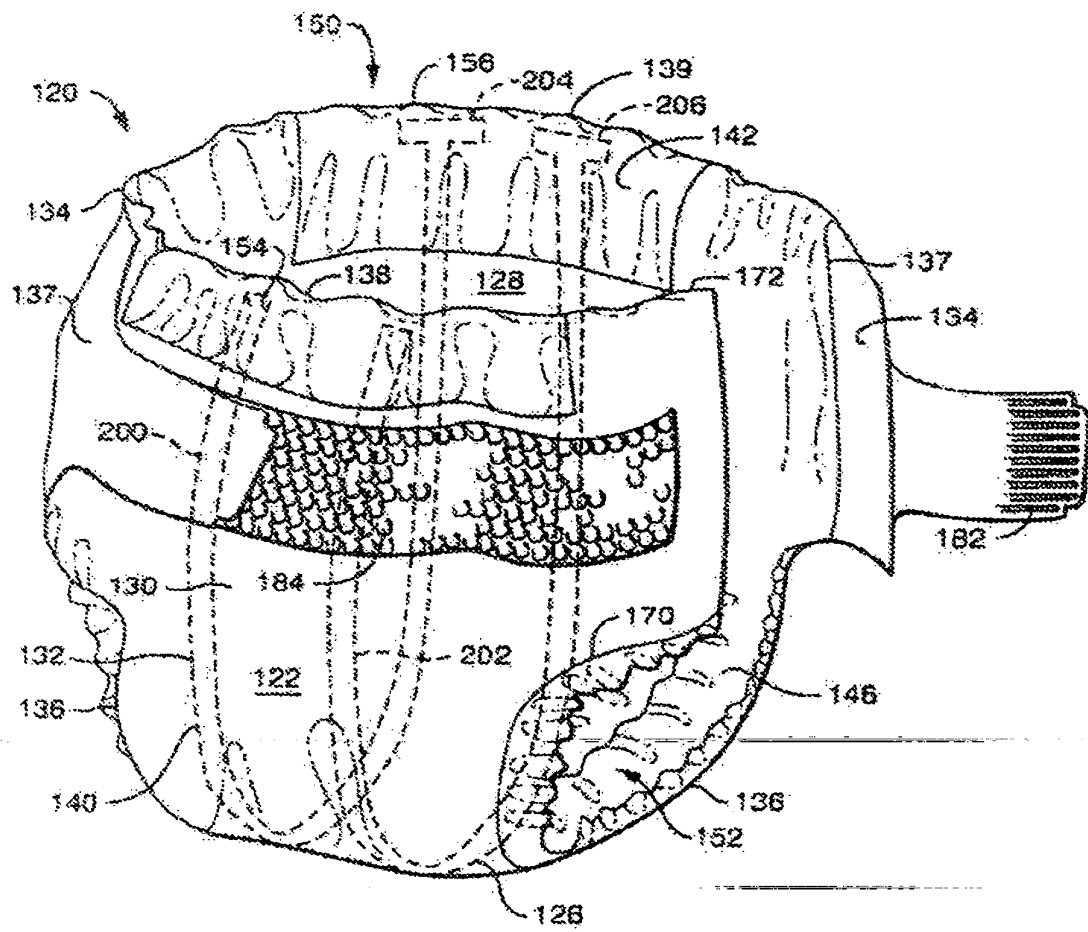


FIG. 4

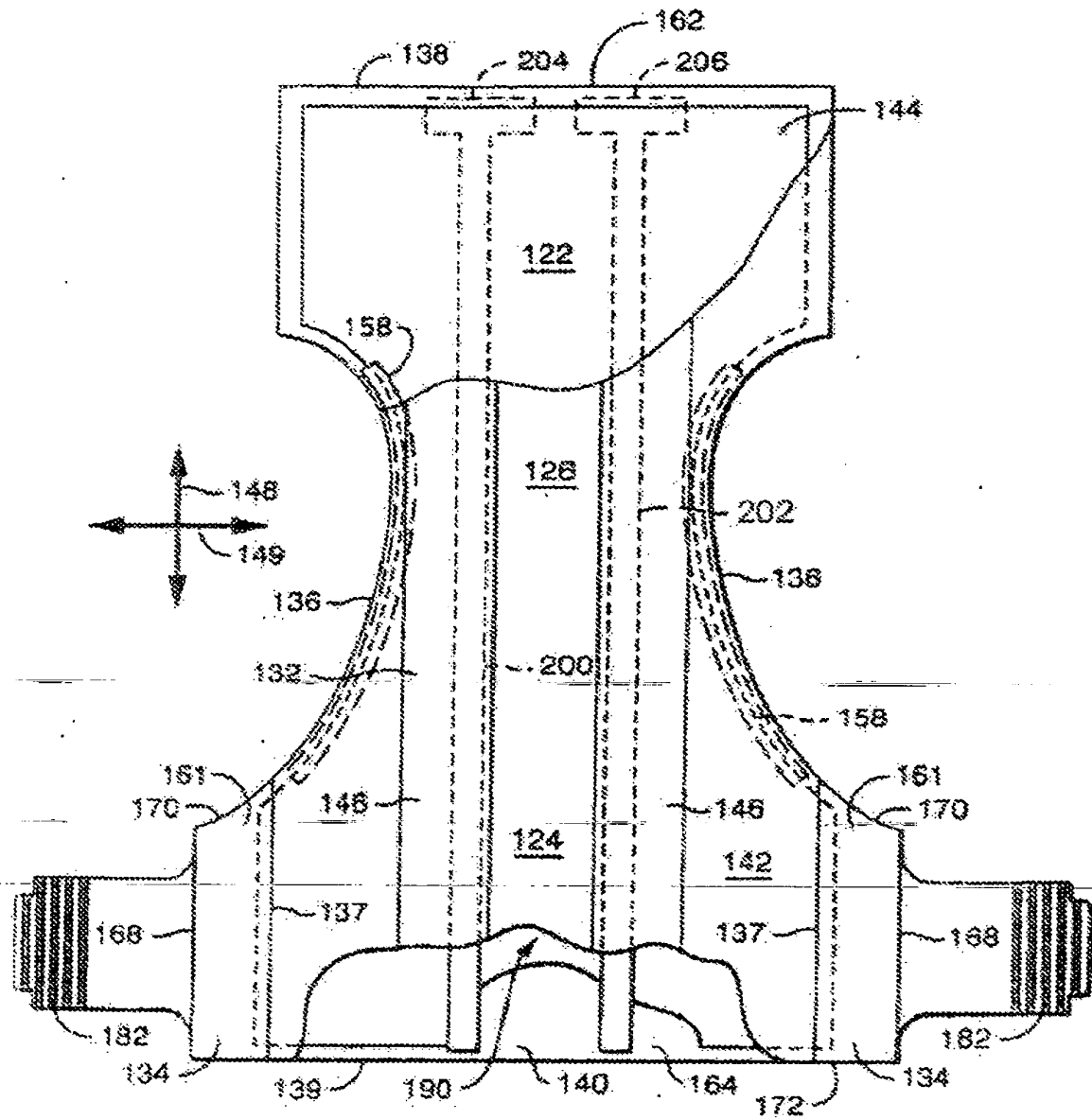


FIG. 6