



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

(11) PI 0917994-1 B1



(22) Data do Depósito: 24/08/2009

(45) Data de Concessão: 21/09/2021

(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAR UM ARTIGO ABSORVENTE DESCARTÁVEL

(51) Int.Cl.: A61F 13/15; A61F 13/539; A61F 13/535.

(30) Prioridade Unionista: 26/08/2008 US 61/091,799.

(73) Titular(es): THE PROCTER & GAMBLE COMPANY.

(72) Inventor(es): HARALD HERMANN HUNDORF; PETER DZIEZOK; MIGUEL BRANDT SANZ; HORST BLESSING; HOLGER BERUDA; LUTZ STELZIG; AXEL KRAUSE; MATTIAS SCHMIDT.

(86) Pedido PCT: PCT US2009054714 de 24/08/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/027719 de 11/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/02/2011

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA FABRICAR ARTIGO ABSORVENTE DESCARTÁVEL QUE TEM MATERIAL POLIMÉRICO PARTICULADO ABSORVENTE DISTRIBUÍDO DE MANEIRA DESCONTÍNUA E ARTIGO FEITO COM O MESMO. Um método para a produção de um núcleo absorvente descartável que compreende o depósito de material polimérico particulado absorvente a partir de uma pluralidade de reservatórios em um cilindro de impressão sobre um substrato disposto sobre uma grade de um suporte que inclui uma pluralidade de barras transversais que se estende substancialmente paralela e espaçada em relação uma à outra de modo a formar canais estendendo-se entre a pluralidade de barras transversais. A pluralidade de reservatórios na primeira superfície periféricas e disposta em uma matriz que compreende fileiras que se estendem substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras. O suporte e o cilindro de impressão são dispostos de modo que a pluralidade de barras transversais seja substancialmente paralela às fileiras de pluralidade de reservatórios e o material polimérico particulado absorvente é depositado o substrato em um padrão de modo que o material polimérico particulado absorvente se coleta em fileiras no primeiro substrato formado entre a primeira pluralidade de barras transversais. Um material adesivo termoplástico é depositado sobre o material polimérico particulado absorvente sobre (...).

"MÉTODO PARA FABRICAR UM ARTIGO ABSORVENTE DESCARTÁVEL"CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção, de forma geral, refere-se a um artigo absorvente e um método e aparelho para fazer um artigo absorvente e, mais particularmente, a um método e aparelho para fazer um artigo absorvente descartável com material polimérico particulado absorvente, como uma fralda.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Os artigos absorventes, como fraldas descartáveis, "training pants" (roupa íntima infantil com um forro grosso especial entre as pernas usada na fase de treinamento de uso do vaso sanitário) e roupas íntimas para incontinência em adultos, absorvem e contêm exsudatos corpóreos. Tais artigos visam, também, evitar que exsudatos corpóreos sujem, molhem ou, de outro modo, contaminem roupas ou outros artigos, como roupas de cama, que entram em contato com o usuário. Um artigo absorvente descartável, como uma fralda descartável, pode ser usado durante várias horas em um estado seco ou em um estado carregado de urina. Consequentemente, têm sido feito esforços visando melhorar o ajuste e o conforto do artigo absorvente para o usuário, quando o artigo encontra-se seco e quando o mesmo está total ou parcialmente carregado com exsudato líquido, e ao mesmo manter ou acentuar as funções de absorção e de contenção do artigo.

[0003] Alguns artigos absorventes, como fraldas, contêm um material polimérico absorvente (também conhecido como polímero superabsorvente), tal como um material polimérico particulado absorvente. O material polimérico

particulado absorvente absorve líquido e incha, e pode ser mais eficaz quando disposto em um artigo absorvente em um certo padrão ou disposição com vistas à absorvência, ajuste e/ou conforto ideais. Dessa forma, pode ser desejável que o material polimérico particulado absorvente permaneça em seu local pretendido em um artigo absorvente e que o material polimérico particulado absorvente seja, portanto, desejavelmente imobilizado no artigo absorvente de modo que o material polimérico particulado absorvente permaneça imobilizando quando o artigo absorvente encontra-se tanto no estado seco quanto no estado molhado.

[0004] Além de serem absorventes, os artigos absorventes, como fraldas, podem desejavelmente ser delgados e flexíveis para facilidade e conforto em uso e para embalagem e armazenamento mais convenientes e organizados. Os artigos absorventes, que podem frequentemente ser usados em grandes quantidades, podem também, desejavelmente, ter preços acessíveis para o consumidor. Algumas tecnologias de imobilização do material polimérico particulado absorvente em um artigo absorvente adicionam volume ao artigo absorvente e, conseqüentemente, aumentam a espessura, reduzem a flexibilidade e/ou aumentam o custo do artigo absorvente. Outras tecnologias de imobilização do material polimérico particulado absorvente em um artigo absorvente podem não ser tão eficazes em manter a imobilização quando o artigo absorvente encontra-se no estado molhado e quando o mesmo encontra-se no estado seco. Conseqüentemente, existe uma necessidade por um artigo absorvente fino, flexível e/ou econômico que contenha material polimérico particulado

absorvente com imobilização otimizada do material polimérico particulado absorvente no artigo nos estados seco e molhado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0005] A presente invenção contempla um ou mais problemas técnicos descritos acima e prove um método para a produção de um artigo absorvente descartável que pode compreender o depósito de material polimérico particulado absorvente de uma pluralidade de reservatórios em um cilindro de impressão em um substrato disposto em uma grade de um suporte que inclui uma pluralidade de barras transversais que se estendem substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras de modo a formar canais se estendendo entre a pluralidade de barras transversais. A pluralidade de reservatórios na primeira superfície periférica pode ser disposta em uma matriz compreendendo fileiras que se estendem substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras. O suporte e o cilindro de impressão podem ser dispostos de modo que a pluralidade de barras transversais estejam substancialmente paralelas às fileiras da pluralidade de reservatórios e o material polimérico particulado absorvente seja depositado no substrato em um padrão de modo que o material polimérico particulado absorvente se colete nas fileiras no primeiro substrato formado entre a primeira pluralidade de barras transversais. Um material adesivo termoplástico pode ser depositado no material polimérico particulado absorvente e o substrato para cobrir o material polimérico particulado absorvente no substrato e formar uma camada absorvente.

[0006] De acordo com outro aspecto desta invenção, um aparelho para produzir artigo absorvente descartável pode

compreender um alimentador de material polimérico particulado absorvente, um suporte compreendendo uma grade, um cilindro de impressão e um aplicador de material adesivo termoplástico. O suporte pode compreender uma grade incluindo uma pluralidade de barras transversais que se estendem substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras de modo a formar canais se estendendo entre a pluralidade de barras transversais. O cilindro de impressão pode ser estruturado para receber o material polimérico particulado absorvente do alimentador de material polimérico particulado absorvente e ter uma superfície periférica e uma pluralidade de reservatórios na superfície periférica dispostos em uma matriz compreendendo fileiras que se estendem substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras. O suporte e o cilindro de impressão podem ser dispostos de modo que a pluralidade de barras transversais esteja substancialmente paralela às fileiras da pluralidade de reservatórios na superfície periférica, de modo que quando o cilindro de impressão gira, a pluralidade de cilindros reservatórios recebe o material polimérico particulado absorvente do alimentador de material polimérico particulado absorvente e deposita o material polimérico particulado absorvente no substrato em um padrão de modo que o material polimérico particulado absorvente seja coletado em fileiras no substrato formado entre a pluralidade de barras transversais. O aplicador de material adesivo termoplástico pode aplicar o aplicador de material adesivo termoplástico no material polimérico particulado absorvente e o substrato para cobrir o material polimérico particulado absorvente no substrato e formar uma camada absorvente.

[0007] De acordo com ainda outro aspecto desta invenção, um artigo absorvente descartável pode compreender um chassi, incluindo uma camada superior e uma camada inferior e um núcleo absorvente substancialmente isento de celulose localizado entre a camada superior e a camada inferior. O núcleo absorvente pode ter um eixo geométrico longitudinal e pode incluir primeira e segunda camadas absorventes. A primeira camada absorvente pode incluir um primeiro substrato e a segunda camada absorvente incluir um segundo substrato. A primeira e a segunda camadas absorventes podem incluir, também, material polimérico particulado absorvente depositado no primeiro e no segundo substratos e o material adesivo termoplástico pode cobrir o material polimérico particulado absorvente nos respectivos primeiro e segundo substratos. O material polimérico particulado absorvente pode ser depositado no primeiro e o segundo substratos nos respectivos padrões e cada padrão pode compreender fileiras de material polimérico particulado absorvente espaçadas em relação umas às outras se estendendo substancialmente perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal e as áreas de junção se estendendo entre as fileiras e substancialmente perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal. A primeira e a segunda camadas absorventes podem ser combinadas de modo que pelo menos uma parte do material adesivo termoplástico da primeira camada absorvente entre em contato com pelo menos uma parte do material adesivo termoplástico da segunda camada absorvente, o material polimérico particulado absorvente pode ser disposto entre o primeiro e o segundo substratos em uma área de material polimérico particulado absorvente, o material

polimérico particulado absorvente pode ser distribuído de modo substancialmente contínuo pela área de material polimérico particulado absorvente e os respectivos padrões podem desviar um do outro de modo que as fileiras de ambos os padrões sejam substancialmente paralelas umas às outras e as fileiras de cada padrão se adaptam entre as fileiras de outros padrões. Outras características e vantagens da invenção podem ser aparentes a partir da leitura da descrição detalhada, desenhos e reivindicações a seguir.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0008] A figura 1 é uma vista em planta de uma fralda de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0009] A figura 2 é uma vista em corte transversal da fralda ilustrada na figura 1 tomada ao longo da linha seccional 2-2 da figura 1.

[0010] A figura 3 é uma vista de corte longitudinal parcial de uma camada de núcleo absorvente de acordo com uma modalidade desta invenção.

[0011] A figura 4 é uma vista de corte longitudinal parcial de uma camada de núcleo absorvente de acordo com outra modalidade da invenção.

[0012] A figura 5 é uma vista em planta da camada de núcleo absorvente ilustrada na figura 3.

[0013] A figura 6 é uma vista em planta de uma segunda camada de núcleo absorvente de acordo com uma modalidade desta invenção.

[0014] A figura 7 é uma vista de corte longitudinal parcial de um núcleo absorvente compreendendo uma combinação da primeira e a segunda camadas de núcleo absorvente ilustradas nas figuras 5 e 6.

[0015] A figura 8 é uma vista em planta do núcleo absorvente ilustrado na figura 7.

[0016] A figura 9 é uma representação esquemática de um reômetro.

[0017] A figura 10 é uma ilustração esquemática de um processo para fabricação de um núcleo absorvente de acordo com uma modalidade desta invenção.

[0018] A figura 11 é uma vista parcial em corte de um aparelho para fabricar um núcleo absorvente de acordo com uma modalidade desta invenção.

[0019] A figura 12 é uma vista em perspectiva de um cilindro de suporte ilustrado na figura 11.

[0020] A figura 13 é uma vista em perspectiva parcial de uma grade que faz parte do cilindro de suporte ilustrado na figura 12.

[0021] A figura 14 é uma vista em perspectiva de um cilindro de impressão ilustrado na figura 11.

[0022] A figura 15 é uma vista em perspectiva parcial do cilindro de impressão ilustrado na figura 14 mostrando os reservatórios de material polimérico particulado absorvente.

[0023] A figura 16 é uma vista em perspectiva parcial de um cilindro de impressão alternativo mostrando os reservatórios de material polimérico particulado absorvente.

[0024] A figura 17 é uma vista em perspectiva parcial de um cilindro de impressão alternativo mostrando os reservatórios de material polimérico particulado absorvente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0025] Como resumido acima, esta invenção abrange um método e um aparelho para produzir um artigo absorvente descartável compreendendo material polimérico particulado absorvente depositado em um substrato e um artigo absorvente descartável resultante. As modalidades de tal método e aparelho e os artigos absorventes descartáveis resultantes descritos mais adiante neste documento após as seguintes definições.

Definições

[0026] "Artigo absorvente" refere-se a dispositivos que absorvem e contêm exsudatos corpóreos e, mais especificamente, refere-se a dispositivos que são colocados contra ou próximo do corpo do usuário para absorver e conter os vários exsudatos descarregados do corpo. Os artigos absorventes podem incluir produtos como fraldas, "training pants" (roupa íntima infantil com um forro grosso especial entre as pernas usada na fase de treinamento de uso do vaso sanitário), roupas íntimas para incontinência em adultos, artigos para higiene feminina, absorventes para seios, matrizes para cuidados, babadores, bandagens para ferimentos e similares. Os artigos absorventes podem incluir, também, artigos para limpeza de pisos, artigos da indústria alimentícia, e similares. Para uso na presente invenção, o termo "fluidos corpóreos" ou "exsudatos corpóreos" inclui, mas não se limita a, urina, sangue, descargas vaginais, leite materno, suor e matéria fecal.

[0027] "Núcleo absorvente" significa uma estrutura tipicamente disposta entre uma camada superior e uma camada

inferior de um artigo absorvente para absorver e conter líquido recebido pelo artigo absorvente e pode compreender um ou mais substratos, material polimérico absorvente disposto nos um ou mais substratos, e uma composição termoplástica no material polimérico particulado absorvente e pelo menos uma parte dos um ou mais substratos para imobilizar o material polimérico particulado absorvente nos ditos um ou mais substratos. Em um núcleo absorvente de multicamadas, o núcleo absorvente pode também incluir uma camada de cobertura. Um ou mais substratos e a camada de cobertura podem compreender um não tecido. Além disso, o núcleo absorvente é substancialmente isento de celulose. O núcleo absorvente não inclui um sistema de captura, uma camada superior, ou uma camada inferior do artigo absorvente. Em uma certa modalidade, o núcleo absorvente poderia consistir essencialmente de um ou mais substratos, o material polimérico absorvente, a composição termoplástica e opcionalmente a camada de cobertura.

[0028] "Material polimérico absorvente", "material gel absorvente", "MGA" (materiais gelificantes absorventes), "superabsorvente", e "material superabsorvente" são usados no presente documento de forma intercambiável e referem-se a materiais poliméricos reticulados que podem absorver pelo menos 5 vezes seu peso de uma solução salina aquosa a 0,9% conforme medição feita por meio do teste de Capacidade de Retenção Centrífuga (Edana 441.2-01).

[0029] "Material polimérico particulado absorvente" é usado no presente documento para fazer referência a um

material polimérico absorvente que se encontra sob a forma de particulado para que possa fluir no estado seco.

[0030] "Área do material polimérico particulado absorvente" para uso na presente invenção, refere-se à área do núcleo na qual o primeiro substrato 64 e o segundo substrato 72 são separados por uma multiplicidade de partículas superabsorventes. Na figura 8, o contorno da área do material polimérico particulado absorvente é definido pelo perímetro dos círculos sobrepostos. Pode haver algumas partículas superabsorventes indesejadas fora desse perímetro entre o primeiro substrato 64 e o segundo substrato 72.

[0031] "Feltro aerado" (airfelt) é usado aqui para se referir à polpa de madeira triturada, que é uma forma de fibra celulósica.

[0032] "Compreendem" "compreendendo" e "compreende" são termos que não são limitados, cada um especificando a presença do que vem a seguir, por exemplo, um componente, porém não impede a presença de outras características, por exemplo, elementos, etapas, componentes, que são conhecidas na técnica ou aqui apresentados.

[0033] "Consistindo essencialmente em" é usado aqui para limitar o escopo do assunto, como em uma reivindicação, aos materiais ou etapas especificadas e aqueles que não afetam materialmente as características básicas e inovadoras do assunto.

[0034] "Descartável" é usado no seu sentido comum para significar um artigo que é dispensado ou descartado depois de um número limitado de eventos de uso em durações

de tempo variadas, por exemplo, menos que cerca de 20 eventos, menos que cerca de 10 eventos, menos que cerca de 5 eventos, ou menos que cerca de 2 eventos.

[0035] "Fralda" refere-se a um artigo absorvente geralmente usado por bebês e pessoas incontinentes em volta do baixo torso circundando a cintura e as pernas do usuário e que é especificamente adaptado para receber e conter resíduos urinário e fecal. Para uso na presente invenção, o termo "fralda" inclui, também "calças" o qual é definido abaixo.

[0036] "Fibra" e "filamento" são usados de forma intercambiável.

[0037] Um "não tecido" é uma folha, manta fina (web) ou manta (batt) fabricado de fibras orientadas direcional ou aleatoriamente, ligadas por atrito e/ou coesão e/ou adesão, excluindo papéis e produtos que são tecidos, de malha, com tufos, agulhados ("stitch-bonded") incorporando fios ou filamentos de ligação, ou feltrado por moagem a úmido, sejam ou não adicionalmente agulhados. As fibras podem ser de origem natural ou sintética e podem ser fibras têxteis ou filamentos contínuos ou podem ser formadas in situ. As fibras disponíveis comercialmente têm diâmetros na faixa de menos que cerca de 0,001 mm até mais que cerca de 0,2 mm, e vêm em algumas formas diferentes: fibras curtas (conhecidas como fibras têxteis, ou cortadas), fibras únicas contínuas (filamentos ou monofilamentos), grupos não torcidos de filamentos contínuos (fita), e grupos torcidos de filamentos contínuos (fio). Materiais não tecidos podem ser formados por muitos processos como extrusão em blocos com passagem de ar quente em alta velocidade, fiação

contínua, fiação via solvente, eletrofiação e cardaço. A gramatura de materiais não tecidos é, geralmente, expresso em gramas por metro quadrado (g/m²).

[0038] "Calças" ou "training pants" (roupa íntima infantil com um forro grosso especial entre as pernas usada na fase de treinamento de uso do vaso sanitário), para uso na presente invenção, se refere a peças de vestuário descartáveis que têm uma abertura para cintura e aberturas para as pernas e são projetadas para bebês ou usuários adultos. As calças podem ser colocadas em posição no usuário mediante a inserção das pernas do usuário nas aberturas para as pernas, deslizando-se então as calças para sua posição em redor do baixo torso do usuário. As calças podem ser pré-formadas por meio de qualquer técnica adequada incluindo, mas não se limitando a, unir duas porções do artigo usando uniões que podem tornar a ser fechadas e/ou que não podem tornar a ser fechadas (por exemplo, junção, solda, adesivo, ligação coesiva, fecho, etc.). As calças podem ser pré-formadas em qualquer ponto da circunferência do artigo (por exemplo, fechadas pela lateral, fechadas pela cintura frontal). Embora os termos "calça" ou "calças" são usados na presente invenção, calças também são conhecidas como "fraldas fechadas", "fraldas pré-fechadas", "fraldas-calças", "training pants" (roupa íntima infantil com um forro grosso especial entre as pernas usada na fase de treinamento de uso do vaso sanitário)", e "calças-fralda". Calças adequadas são apresentadas na patente U.S. n° 5.246.433, concedida a Hasse, et al. em 21 de setembro de 1993; patente U.S. n° 5.569.234, concedida a Buell et al. em 29 de outubro de

1996; patente U.S. n° 6.120.487, concedida a Ashton em 19 de setembro de 2000; patente U.S. n° 6.120.489, concedida a Johnson et al. em 19 de setembro de 2000; patente U.S. n° 4.940.464, concedida a Van Gompel et al. em 10 de julho de 1990; patente U.S. n° 5.092.861, concedida a Nomura et al. em 3 de março de 1992; publicação de patente U.S. n° 2003/0233082 A1, intitulada "Highly Flexible And Low Deformation Fastening Device" depositada em 13 de junho de 2002; patente U.S. n° 5.897.545, concedida a Kline et al. em 27 de abril de 1999; patente U.S. n° 5.957.908, concedida a Kline et al. em 28 de setembro de 1999.

[0039] "Substancialmente isento de celulose" é usado aqui para descrever um artigo, como um núcleo absorvente, que contém menos que 10%, em peso, de fibras celulósicas, menos do que 5% de fibras celulósicas, menos do que 1% de fibras celulósicas, que não contém fibras celulósicas ou não mais que uma quantidade imaterial de fibras celulósicas. Uma quantidade imaterial de material celulósico não poderia materialmente afetar a fineza, flexibilidade ou absorvência de um núcleo absorvente.

[0040] "Distribuído de modo substancialmente contínuo", para uso na presente invenção, indica que dentro da área do material polimérico particulado absorvente, o primeiro substrato 64 e o segundo substrato 72 são separados por uma multiplicidade de partículas superabsorventes. É reconhecido que pode haver pequenas áreas de contato incidental entre o primeiro substrato 64 e o segundo substrato 72 dentro da área do material polimérico particulado absorvente. As áreas de contato incidental entre o primeiro substrato 64 e o segundo

substrato 72 podem ser intencionais ou não intencionais (por exemplo, manufatura de artefatos), mas não formam geometrias como almofadas, bolsas, tubos, padrões acolchoados e similares.

[0041] "Material adesivo termoplástico", para uso na presente invenção, deve ser entendido como compreendendo uma composição de polímeros a partir da qual fibras são formadas e aplicadas ao material superabsorvente com a intenção de imobilizar o material superabsorvente nos estados seco e molhado. O material adesivo termoplástico da presente invenção forma uma rede fibrosa no material superabsorvente.

[0042] "Espessura" e "calibre" são usados aqui de modo intercambiável.

Artigos Absorventes

[0043] A figura 1 é uma vista em planta de uma fralda 10 de acordo com uma certa modalidade da presente invenção. A fralda 10 é ilustrada em seu estado plano não contraído (isto é, sem contração induzida por elástico) e porções da fralda 10 estão em recorte para mostrar mais claramente a estrutura subjacente da fralda 10. Uma parte da fralda 10 que entra em contato com um usuário está voltada para o observador na figura 1. A fralda 10 genericamente pode compreender um chassi 12 e um núcleo absorvente 14 disposto no chassi.

[0044] O chassi 12 da fralda 10 na figura 1 pode compreender o corpo principal da fralda 10. O chassi 12 pode compreender um revestimento exterior 16 incluindo uma camada superior 18, a qual pode ser permeável a líquidos, e/ou uma camada inferior 20, a qual pode ser impermeável a líquidos.

O núcleo absorvente 14 pode ser disposto entre a camada superior 18 e a camada inferior 20. O chassi 12 pode, também incluir painéis laterais 22, braçadeiras elastificadas para as pernas 24, e um detalhe elástico da cintura 26.

[0045] As braçadeiras para as pernas 24 e o detalhe elástico da cintura 26 podem cada um tipicamente compreender membros elásticos 28. Uma parte da extremidade da fralda 10 pode ser configurada como uma primeira região da cintura 30 da fralda 10. Uma parte de extremidade oposta da fralda 10 pode ser configurada como uma segunda região da cintura 32 da fralda 10. Uma parte intermediária da fralda 10 pode ser configurada como uma região entre as coxas 34, a qual se estende longitudinalmente entre a primeira e a segunda regiões da cintura 30 e 32. As regiões da cintura 30 e 32 podem ter elementos elásticos que circundam a cintura do usuário, conferindo melhor ajuste e melhor contenção (detalhe elástico da cintura 26). A região entre as coxas 34 é aquela parte da fralda 10 a qual, quando a fralda 10 é usada, está geralmente posicionada entre as pernas do usuário.

[0046] A fralda 10 é representada na figura 1 com o seu eixo geométrico longitudinal 36 e o seu eixo geométrico transversal 38. A periferia 40 da fralda 10 é definida pelas bordas externas da fralda 10 na qual as bordas longitudinais 42 se estendem genericamente paralelo ao eixo geométrico longitudinal 36 da fralda 10 e as bordas de extremidade 44 se estendem entre as bordas longitudinais 42 genericamente paralelas ao eixo geométrico transversal 38 da fralda 10. O chassi 12 pode, também, compreender um sistema de fixação, o

qual pode incluir pelo menos um membro de fixação 46 e pelo menos uma zona de contato armazenada 48.

[0047] A fralda 20 pode, também, incluir outros recursos, conforme é conhecido na técnica, inclusive painéis em asa anteriores e posteriores, arremates na cintura, elásticos e similares, de modo a proporcionar melhores características de ajuste, confinamento e estética. Esses recursos adicionais são bem conhecidos na técnica e são descritos, por exemplo, nas patentes U.S. n° 3.860.003 e U.S. n° 5.151.092.

[0048] Para manter a fralda 10 no local em volta do usuário, pelo menos uma parte da primeira região da cintura 30 pode ser fixada pelo membro de fixação 46 a pelo menos a uma parte da segunda região da cintura 32 para formar abertura(s) para as pernas e uma cintura do artigo. Quando fechado, o sistema de fixação mantém uma carga de tração em redor da cintura do artigo. O sistema de fixação pode permitir que um usuário do artigo firme um elemento do sistema de fixação, como o membro de fixação 46, e conecte a primeira região da cintura 30 com a segunda região da cintura 32 em pelo menos dois lugares. Isso pode ser obtido através da manipulação das intensidades de ligação entre os elementos do dispositivo de fixação.

[0049] De acordo com determinadas modalidades, a fralda 10 pode ser dotada de um sistema de fixação refechável ou pode, alternativamente, ser provida sob a forma de uma fralda do tipo calça. Quando o artigo absorvente é uma fralda, a fralda pode compreender um sistema de fixação refechável unido ao chassi para segurar a fralda ao usuário. Quando o artigo absorvente é uma

fralda do tipo calça, o artigo pode compreender pelo menos dois painéis laterais unidos um ao outro e ao chassi para formar uma calça. O sistema de fixação e qualquer componente do mesmo podem incluir qualquer material adequado para tal uso, incluindo, mas não se limitando a, plásticos, filmes, espumas, não tecidos, tecidos, papel, laminados, plásticos reforçados com fibras, e similares, ou combinações dos mesmos. Em certas modalidades, os materiais que compõem o dispositivo de fixação podem ser flexíveis. A flexibilidade pode permitir que o sistema de fixação se amolde ao formato do corpo e dessa forma, reduzir a probabilidade do sistema de fixação irritar ou ferir a pele do usuário.

[0050] Para artigos absorventes unitários, o chassi 12 e o núcleo absorvente 14 podem formar a estrutura principal da fralda 10 com outras características acrescentadas para formar a estrutura composta da fralda. Embora a camada superior 18, a camada inferior 20, e o núcleo absorvente 14 possam ser montados com diversas configurações bem conhecidas, configurações preferenciais de fralda são descritas genericamente na patente U.S n°.5.554.145, intitulada "Absorbent Article With Multiple Zone Structural Elastic-Like Film Web Extensible Waist Feature", concedida a Roe et al. em 10 de setembro de 1996, na patente U.S. n°.5.569.234, intitulada "Disposable Pull-On Pant", concedida a Buell et al. em 29 de outubro de 1996 e na patente U.S. n°.6.004.306, intitulada "Absorbent Article With Multi-Directional Extensible Side Panels", concedida a Robles et al. em 21 de dezembro de 1999.

[0051] A camada superior 18 na figura 1 pode ser total ou parcialmente elastificada ou pode ser encolhida para prover um espaço vazio entre a camada superior 18 e o núcleo absorvente 14. Estruturas exemplificadoras incluindo camadas superiores elastificadas ou encolhidas são descritas em maiores detalhes na patente U.S. n°.5.037.416 intitulada "Disposable Absorbent Article Having Elastically Extensible Top sheet", concedida a Allen et al. em 6 de agosto de 1991 e na patente U.S. n°.5.269.775, intitulada "Trisection Top sheets for Disposable Absorbent Articles and Disposable Absorbent Articles Having Such Trisection Top sheets", concedida a Freeland et al. em 14 de dezembro de 1993.

[0052] A camada inferior 20 pode estar unida à camada superior 18. A camada inferior 20 pode evitar que os exsudatos absorvidos pelo núcleo absorvente 14 e contidos na fralda 10 sejam outros artigos externos que podem entrar em contato com a fralda 10, como lençóis de cama e roupas íntimas. Em certas modalidades, a camada inferior 20 pode ser substancialmente impermeável a líquidos (por exemplo, urina) e compreendem um laminado de não tecido e um filme plástico delgado como um filme termoplástico com uma espessura de cerca de 0,012 mm (0,5 mil) a cerca de 0,051 mm (2,0 mils). Filmes adequados para a camada inferior incluem os produzidos pela Tredegar Industries Inc. de Terre Haute, Ind. e vendidos sob os nomes comerciais de X15306, X10962 e X10964. Outros materiais de camada inferior adequados podem incluir materiais respiráveis que permitem que vapores escapem da fralda 10 e ao mesmo tempo impedem que exsudatos líquidos passem através da camada inferior 10. Exemplos de

materiais respiráveis podem incluir materiais como mantas de tecido e mantas de não tecido, materiais compostos como mantas de não tecido revestidas com filme, e filmes microporosos como aqueles produzidos pela Mitsui Toatsu Co., do Japão, sob a designação ESPOIR NO, e pela EXXON Chemical Co., de Bay City, TX, EUA, sob a designação EXXAIRE. Materiais compostos respiráveis adequados contendo misturas de polímeros estão disponíveis junto à Clipay Corporation, de Cincinnati, Ohio, EUA, sob o nome HYTREL Blend P18-3097. Tais materiais compostos respiráveis são descritos com mais detalhes no pedido PCT n° WO 95/16746, publicado em 22 de junho de 1995 em nome de E. I. DuPont. Outras camadas inferiores respiráveis incluindo mantas não tecido e filmes formados com abertura são descritos na patente U.S. n° 5.571.096, concedida a Dobrin et al. em 5 de novembro de 1996.

[0053] Em certas modalidades, a camada inferior da presente invenção pode ter uma taxa de transmissão de vapor d'água (WVTR) maior que cerca de 2000 g/24 h/m², maior que cerca de 3000 g/24 h/m², maior que cerca de 5000 g/24 h/m², maior que cerca de 6000 g/24 h/m², maior que cerca de 7000 g/24 h/m², maior que cerca de 8000 g/24 h/m², maior que cerca de 9000 g/24 h/m², maior que cerca de 10000 g/24 h/m², maior que cerca de 11000 g/24 h/m², maior que cerca de 12000 g/24 h/m², maior que cerca de 15000 g/24 h/m², medida de acordo com WSP 70,5 (08) a 37,8°C e 60% de umidade relativa.

[0054] A figura 2 mostra uma seção transversal da figura 1 tomada ao longo da linha seccional 2-2 da figura 1. Partindo do lado voltado para o usuário, a fralda 10

pode compreender a camada superior 18, os componentes do núcleo absorvente 14 e a camada inferior 20. De acordo com uma certa modalidade, a fralda 10 pode também compreender um sistema de captura 50 disposto entre a camada superior permeável a líquidos 18 e um lado voltado para o usuário do núcleo absorvente 14. O sistema de captura 50 pode estar em contato direto com o núcleo absorvente. O sistema de captura 50 pode compreender uma camada única ou múltiplas camadas, como uma camada de captura superior 52 voltada para a pele do usuário e uma camada de captura inferior 54 voltada para a peça de vestuário do usuário. De acordo com uma certa modalidade, o sistema de captura 50 pode funcionar para receber um volume de líquido, como um jorro de urina. Em outras palavras, o sistema de captura 50 pode servir como um reservatório temporário para líquidos até o núcleo absorvente 14 poder absorver o líquido.

[0055] Em uma certa modalidade, o sistema de captura 50 pode compreender fibras celulósicas quimicamente reticuladas. Tais fibras celulósicas reticuladas podem ter propriedades de absorvência desejáveis. Fibras celulósicas quimicamente reticuladas exemplificadoras são apresentadas na patente U.S n° 5.137.537. Em certas modalidades, as fibras celulósicas quimicamente reticuladas são reticuladas com uma porcentagem entre cerca de 0,5% mol e cerca de 10,0% mol de um agente de reticulação policarboxílico C₂ a C₉ ou entre cerca de 1,5% mol e cerca de 6,0% mol de um agente de reticulação policarboxílico C₂ a C₉ com base em unidade de glicose. Ácido cítrico é um agente de reticulação exemplificador. Em outras modalidades, podem ser usados ácidos poliacrílicos. Além disso, de acordo com

determinadas modalidades, as fibras celulósicas reticuladas têm um valor de retenção de água de cerca de 25 a cerca de 60, ou de cerca de 28 a cerca de 50, ou de cerca de 30 a cerca de 45. Um método para determinar o valor de retenção de água é apresentado na patente U.S. n° 5.137.537. De acordo com determinadas modalidades, as fibras celulósicas reticuladas podem ser frisadas, torcidas ou encaracoladas, ou uma combinação desses modos, incluindo frisadas, torcidas e encaracoladas.

[0056] Em uma certa modalidade, uma ou ambas as camadas de captura superior e inferior 52 e 54 podem compreender um não tecido, que pode ser hidrofílico. Além disso, de acordo com uma certa modalidade, uma ou ambas as camadas de captura superior e inferior 52 e 54 podem compreender as fibras celulósicas quimicamente reticuladas, que podem ou não formar parte de um material não tecido. De acordo com uma modalidade exemplificadora, a camada de captura superior 52 pode compreender um não tecido sem as fibras celulósicas reticuladas, e a camada de captura inferior 54 pode compreender as fibras celulósicas quimicamente reticuladas. Além disso, de acordo com uma modalidade, a camada de captura inferior 54 pode compreender as fibras celulósicas quimicamente reticuladas misturadas com outras fibras como fibras poliméricas naturais ou sintéticas. De acordo com modalidades exemplificadoras, essas outras fibras poliméricas naturais ou sintéticas podem incluir fibras de alta área superficial, fibras ligantes termoplásticas, fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras em PET, fibras de raíom, fibras de liocel, e misturas das mesmas. De acordo com uma modalidade

particular, a camada de captura inferior 54 tem um peso a seco total, as fibras celulósicas reticuladas estão presentes, em uma base de peso a seco, na camada de captura superior em uma quantidade que varia de cerca de 30% a cerca de 95%, em peso, da camada de captura inferior 54, e as outras fibras poliméricas naturais ou sintéticas estão presentes, em uma base de peso a seco, na camada de captura inferior 54 em uma quantidade que varia de cerca de 70% a cerca de 5%, em peso, da camada de captura inferior 54. De acordo com outra modalidade, as fibras celulósicas reticuladas estão presentes em uma base de peso a seco na primeira camada de captura em uma quantidade que varia de cerca de 80% a cerca de 90%, em peso, da camada de captura inferior 54, e as outras fibras poliméricas naturais ou sintéticas estão presentes em uma base de peso a seco na camada de captura inferior 54 em uma quantidade que varia de cerca de 20% a cerca de 10%, em peso, da camada de captura inferior 54.

[0057] De acordo com a certa modalidade, a camada de captura inferior 54 tem, desejavelmente, uma alta capacidade de absorção de fluido. A absorção de fluido é medida em gramas de fluido absorvido por grama de material absorvente e é expressa pelo valor de "absorção máxima". Uma alta absorção de fluido corresponde, portanto, a uma alta capacidade do material e é vantajosa porque assegura a captura completa dos fluidos a serem absorvidos pelo material de captura. De acordo com modalidades exemplificadoras, a camada de captura inferior 54 tem uma absorção máxima de cerca de 10 g/g.

[0058] Um atributo relevante da camada de captura superior 54 é sua pressão de dessorção mediana, MDP. A MDP é uma medida de pressão capilar que é necessária para a remoção de água da camada de captura inferior 54 a cerca de 50% de sua capacidade a 0 cm da altura de sucção capilar sob uma pressão mecânica aplicada de 2068 Pa (0,3 psi). Em geral, uma MDP relativamente mais baixa pode ser útil. A MDP mais baixa pode permitir que a camada de captura inferior 54 drene de modo mais eficiente o material de captura superior. Sem se ater à teoria, um dado material de distribuição pode ter uma sucção capilar definível. A capacidade da camada de captura inferior 54 de mover líquido verticalmente através de forças capilares será diretamente afetada pela gravidade e pelas forças capilares opostas associada com a dessorção da camada de captura superior. A minimização dessas forças capilares poderá afetar positivamente o desempenho da camada de captura inferior 54. Entretanto, em uma certa modalidade, a camada de captura inferior 54 pode também ter sucção de absorção capilar adequada para drenar as camadas acima (camadas de captura superior 52 e camada superior 18, em particular) e temporariamente reter líquido até que este possa ser separado pelos componentes de núcleo absorvente. Portanto, em uma certa modalidade, a camada de captura inferior 54 pode ter uma MDP mínima maior que 5 cm. Além disso, de acordo com modalidades exemplificadoras, a camada de captura inferior 54 tem um valor de MDP menor que cerca de 20,5 cm H₂O, ou menor que cerca de 19 cm H₂O, ou menor que cerca de 18 cm H₂O para proporcionar uma captura rápida.

[0059] Os métodos da presente invenção para determinar a MDP e a absorção máxima são apresentados na

publicação de pedido de patente U.S n° 2007/0118087 A1. Por exemplo, de acordo com uma primeira modalidade, a camada de captura inferior 54 pode compreender cerca de 70%, em peso, de fibras celulósicas quimicamente reticuladas, cerca de 10%, em peso, de poliéster (PET), e cerca de 20%, em peso, de fibras de polpa não tratadas. De acordo com uma segunda modalidade, a camada de captura inferior 54 pode compreender cerca de 70%, em peso, de fibras celulósicas quimicamente reticuladas, cerca de 20%, em peso, de fibras de liocel, e cerca de 10%, em peso, de fibras em PET. De acordo com uma terceira modalidade, a camada de captura inferior 54 pode compreender cerca de 68%, em peso, de fibras celulósicas quimicamente reticuladas, cerca de 16%, em peso, de fibras de polpa não tratadas, e cerca de 16%, em peso, de fibras em PET. Em uma modalidade, a camada de captura inferior 54 pode compreender de cerca de 90 a 100%, em peso, de fibras celulósicas quimicamente reticuladas.

[0060] Materiais não tecidos adequados para as camadas de captura superior e inferior 52 e 54 incluem, mas não se limitam a, material SMS, compreendendo uma camada de fiação contínua, uma camada produzida por extrusão em blocos com passagem de ar quente em alta velocidade (meltblown) e uma camada adicional de fiação contínua. Em certas modalidades são desejáveis não tecidos permanentemente hidrofílicos e, em particular, não tecidos com revestimentos permanentemente hidrofílicos. Uma outra modalidade adequada compreende uma estrutura SMMS. Em certas modalidades, os não tecidos são porosos.

[0061] Em certas modalidades, materiais não tecidos adequados podem incluir, mas não se limitam a, fibras

sintéticas, como PE, PET e PP. Como os polímeros usados para a produção de não tecidos podem ser inerentemente hidrofóbicos, eles podem ser tratados com revestimentos hidrofílicos. Um modo de produzir não tecidos com revestimentos permanentemente hidrofílicos é através da aplicação no não tecido de um monômero hidrofílico e um iniciador de polimerização de radical, e conduzir uma polimerização ativada por luz UV resultando em monômero quimicamente ligado à superfície do não tecido, conforme descrito na publicação da patente copendente U.S. nº 2005/0159720. Uma outra modo de produzir não tecidos com revestimentos permanentemente hidrofílicos é revestir o não tecido com nanopartículas hidrofílicas conforme descrito nos pedidos copendentes da patente U.S. nº 7.112.621 para Rohrbaugh et al., e na publicação do pedido PCT WO 02/064877.

[0062] Tipicamente, as nanopartículas têm sua maior dimensão abaixo de 750 nm. Nanopartículas com tamanhos na faixa de 2 a 750 nm podem ser uma opção econômica de produção. Uma vantagem das nanopartículas é que muitas delas podem ser facilmente dispersas em solução aquosa para permitir a aplicação do revestimento nos não tecidos; elas tipicamente formam revestimentos transparentes e os revestimentos aplicados a partir de soluções aquosas são tipicamente suficientemente duráveis quando expostos à água. As nanopartículas podem ser orgânicas ou inorgânicas, sintéticas ou naturais. As nanopartículas inorgânicas geralmente existem como óxidos, silicatos e/ou carbonatos. Exemplos típicos de nanopartículas adequadas são os minerais de argila em camadas (por exemplo, LAPONITA™ disponível

junto à Southern Clay Products, Inc.(USA), e alumina boemita (por exemplo, Disperal P2™ disponível junto à North American Sasol. Inc.). De acordo com uma certa modalidade, um não-tecido revestido por nanopartículas adequado é aquele apresentado na publicação de pedido de patente U.S nº 2004/0158212, intitulada "Disposable absorbent article comprising a durable hydrophilic core wrap" para Ekaterina Anatolyevna Ponomarenko e Mattias NMN Schmidt.

[0063] Outros não-tecidos úteis são descritos na patente U.S. nº.6.645.569 para Cramer et al., patente U.S nº 6.863.933 para Cramer et al., patente U.S nº 7.112.621 para Rohrbaugh et al., e publicação de pedido de patente U.S números 2003/0148684 A1 para Cramer et al. e 2005/0008839 A1 para Cramer et al.

[0064] Em alguns casos, a superfície em não tecido pode ser pré-tratada, sendo submetida a um tratamento de alta energia (corona, plasma) antes da aplicação de revestimentos em nanopartícula. O pré-tratamento de alta energia tipicamente aumenta temporariamente a energia de superfície de uma superfície com baixa energia de superfície (como PP) possibilitando, assim, um melhor umedecimento do não tecido pela dispersão de nanopartículas em água.

[0065] Notavelmente, os não tecidos permanentemente hidrofílicos também são úteis em outras partes de um artigo absorvente. Por exemplo, descobriu-se que funcionam bem as camadas superiores e as camadas de núcleo absorvente compreendendom não tecidos permanentemente hidrofílicos, conforme descrito acima.

[0066] De acordo com uma certa modalidade, a camada de captura superior 52 pode compreender um material que permita boa recuperação quando pressão externa é aplicada e removida. Além disso, de acordo com uma certa modalidade, a camada de captura superior 52 pode compreender uma mistura de diferentes fibras selecionadas entre, por exemplo, os tipos de fibras poliméricas descritas acima. Em algumas modalidades, pelo menos uma parte das fibras pode apresentar um frisado em espiral que tem um formato helicoidal. Em algumas modalidades, a camada de captura superior 52 pode compreender fibras que têm graus ou tipos diferentes de frisados ou ambos. Por exemplo, uma modalidade pode incluir uma mistura de fibras que tem cerca de 8 a cerca de 12 frisos por 2,54 cm (8 a cerca de 12 frisos por polegada) (cpi) ou cerca de 9 a cerca de 10 frisos por 2,54 cm (9 a cerca de 10 cpi), e outras fibras que têm cerca de 4 a cerca de 8 frisos por 2,54 cm (4 a cerca de 8 cpi) ou cerca de 5 a cerca de 7 frisos por 2,54 cm (5 a cerca de 7 cpi). Tipos diferentes de frisados incluem, mas não se limitam a, um frisado bidimensional ou "frisado plano" e um frisado tridimensional ou em espiral. De acordo com uma certa modalidade, as fibras podem incluir fibras bicomponentes, que são fibras individuais cada uma compreendendo materiais diferentes, geralmente um primeiro e um segundo material polimérico. Acredita-se que o uso de fibras bicomponentes do tipo lado a lado é benéfico para conferir um frisado em espiral às fibras.

[0067] A camada de captura superior 52 pode ser estabilizada por um aglutinante de látex, por exemplo, um

aglutinante à base de látex de estireno-butadieno (látex SB), em uma certa modalidade. Os processos para a obtenção dessas retículas são conhecidos, por exemplo, a partir dos documentos EP 149 880 (Kwok) e U.S. 2003/0105190 (Diehl et al.). Em certas modalidades, o aglutinante pode estar presente na camada de captura superior 52 em mais de cerca de 12%, cerca de 14% ou cerca de 16%, em peso. Para certas modalidades, o látex SB está disponível sob o nome comercial de GENFLO™ 3160 (OMNOVA Solutions Inc.; Akron, Ohio, EUA).

[0068] O núcleo absorvente 14 nas figuras 1-8 geralmente está disposto entre a camada superior 18 e a camada inferior 20 e compreende duas camadas, uma primeira camada absorvente 60 e uma segunda camada absorvente 62. Conforme é melhor mostrado na figura 3, a primeira camada absorvente 60 do núcleo absorvente 14 compreende um substrato 64, um material polimérico absorvente específico 66 no substrato 64, e uma composição termoplástica 68 no material polimérico particulado absorvente 66 e pelo menos porções do primeiro substrato 64 como um adesivo para cobrir e imobilizar o material polimérico particulado absorvente 66 no primeiro substrato 64. De acordo com outra modalidade ilustrada na figura 4, a primeira camada absorvente 60 do núcleo absorvente 14 pode também incluir uma camada de cobertura 70 na composição termoplástica 68.

[0069] Analogamente, conforme é melhor ilustrado na figura 7, a segunda camada absorvente 62 do núcleo absorvente 14 pode também incluir um substrato 72, um material polimérico particulado absorvente 74 no segundo substrato 72, e uma composição termoplástica 76 no

material polimérico particulado absorvente 74 e pelo menos uma parte do segundo substrato 72 para imobilizar o material polimérico particulado absorvente 74 no segundo substrato 72. Embora não ilustrado, a segunda camada absorvente 62 pode também incluir uma camada de cobertura como a camada de cobertura 70 ilustrada na figura 4.

[0070] O substrato 64 da primeira camada absorvente 60 pode ser chamado de uma camada de pulverização e tem uma primeira superfície 78 a qual fica de frente para a camada inferior 20 da fralda 10 e uma segunda superfície 80 a qual fica de frente para o material polimérico particulado absorvente 66. Semelhantemente, o substrato 72 da segunda camada absorvente 62 pode ser chamado de uma camada de núcleo e tem uma primeira superfície 82 de frente para a camada superior 18 da fralda 10 e uma segunda superfície 84 de frente para o material polimérico particulado absorvente 74. O primeiro e o segundo substratos 64 e 72 podem ser aderidos um ao outro com um adesivo em torno da periferia para formar um envelope em redor dos materiais poliméricos particulados absorvente 66 e 74 segurando o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 no núcleo absorvente 14.

[0071] De acordo com uma certa modalidade, os substratos 64 e 72 da primeira e da segunda camadas absorventes 60 e 62 podem ser um material não tecido, como os materiais não tecidos descritos acima. Em certas modalidades, os não tecidos são porosos e em uma modalidade eles têm um tamanho de poros de cerca de 32 microns.

[0072] Como ilustrado nas figuras 1-8, o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 está depositado nos respectivos substratos 64 e 72 da primeira e da segunda camadas absorventes 60 e 62 em aglomerados 90 de partículas para formar um padrão de grade 92 compreendendo fileiras 94 de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 espaçadas em relação umas às outras e áreas de junção 96 entre as fileiras 94. O material adesivo termoplástico 68 e 76 não pode entrar em contato com o substrato não-tecido ou com o adesivo auxiliar diretamente nas fileiras 94 exceto, talvez, em áreas onde há menos material polimérico particulado absorvente 66 e 74; as áreas de junção 96 são áreas onde o material adesivo termoplástico não entra em contato com o substrato não-tecido ou com o adesivo auxiliar diretamente. As áreas de junção 96 no padrão de grade 92 contêm pouco ou nenhum material polimérico particulado absorvente 66 e 74. As fileiras 94 e as áreas de junção 96 são alongadas e se estendem em uma direção transversal que é substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 100 do núcleo absorvente 14.

[0073] O padrão de grade ilustrada nas figuras 5, 6 e 8 é uma grade retangular com espaçamento e tamanho das fileiras regulares. Outros padrões de grade incluindo hexagonal, rômboico, ortorrômboico, paralelogramo, triangular, quadrado e combinações dos mesmos podem também ser usados. De acordo com uma certa modalidade, o espaçamento entre as fileiras 94 pode ser regular.

[0074] O tamanho das fileiras 94 nos padrões de grade 92 pode variar. De acordo com determinadas modalidades, a largura 119 das fileiras 94 nos padrões de

grade 92 fica na faixa de cerca de 8 mm a cerca de 12 mm. Em uma certa modalidade, a largura das fileiras 94 é de cerca de 10 mm. As áreas de junção 96, por outro lado, em certas modalidades, têm uma largura ou amplitude maior de menos de cerca de 3 mm a cerca de 3 mm. De acordo com uma certa modalidade, o polímero particulado absorvente 66 e 74 formam fileiras substancialmente contínuas, mas os aglomerados 90 de polímero particulado absorvente 66 e 74 podem formar fileiras de polímero particulado absorvente intermitente 66 e 74 de acordo com outras modalidades.

[0075] Conforme mostrado nas figuras 5, 6 e 8, o núcleo absorvente 14 tem um eixo geométrico longitudinal 100 se estendendo a partir de uma extremidade posterior 102 a uma extremidade frontal 104 e um eixo geométrico transversal 106 perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 100 se estendendo a partir de uma primeira borda 108 a uma segunda borda 110. O padrão de grade 92 dos aglomerados de material de polímero particulado absorvente 90 está disposto no substrato 64 e 72 das respectivas camadas absorventes 60 e 62 de modo que as fileiras 94 e as áreas de junção 96 são substancialmente perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal 100 do núcleo absorvente 14. Consequentemente, certas modalidades do núcleo absorvente 14 podem ser produzidas de modo que os limites dos padrões de grade 92 das camadas absorventes 60 e 62 sejam substancialmente retos.

[0076] Conforme se pode observar melhor nas figuras 7 e 8, a primeira e a segunda camadas 60 e 62 podem ser combinadas para formar o núcleo absorvente 14. O núcleo absorvente 14 tem uma área de material polimérico

particulado absorvente 114 delimitada por um comprimento de padrão 116 e uma largura de padrão 118. A extensão e o formato da área do material polimérico particulado absorvente 114 podem variar dependendo da aplicação desejada do núcleo absorvente 14 e do artigo absorvente específico no qual ele podem ser incorporado. Em uma certa modalidade, entretanto, a área do material polimérico particulado absorvente 114 se estende substancialmente por todo o núcleo absorvente 14, conforme ilustrado na figura 8.

[0077] A primeira e a segunda camadas absorventes 60 e 62 podem ser combinadas para formar o núcleo absorvente 14 de modo que os padrões de grade 92 das respectivas primeira e segunda camadas absorventes 62 e 64 sejam desviadas uma da outra ao longo do comprimento do núcleo absorvente 14. O comprimento do núcleo absorvente 14 se estende ao longo do eixo geométrico longitudinal 100 do núcleo absorvente 14 e é paralelo a ele. Os respectivos padrões de grade 92 podem ser desviados na direção do eixo geométrico longitudinal 100 (a direção de máquina) de modo que o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 seja distribuído de modo substancialmente contínuo pela área de polímero particulado absorvente 114. Em uma certa modalidade, o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 é distribuído de modo substancialmente contínuo pela área do material polimérico particulado absorvente 114 apesar de os padrões de grade individuais 92 compreenderem o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 distribuídos de maneira descontínua pelo primeiro e o segundo substratos 64 e 72 devido às fileiras alternadas 94

e às áreas de junção 96. Em uma certa modalidade, os padrões de grade podem ser desviados de modo que as fileiras 94 da primeira camada absorvente 60 estejam voltadas para as áreas de junção 96 da segunda camada absorvente 62 e as fileiras 94 da segunda camada absorvente 62 estejam voltadas para as áreas de junção 96 da primeira camada absorvente 60. Em outras palavras, as fileiras 94 e as áreas de junção 96 da primeira camada absorvente 60 são substancialmente paralelas às fileiras 94 e às áreas de junção 96 da segunda camada absorvente 62 e as fileiras 94 da primeira camada absorvente 60 estão dispostas pelo menos parcialmente entre as fileiras 94 da segunda camada absorvente 62. Quando as fileiras 94 e áreas de junção 96 são adequadamente dimensionadas e dispostas, a combinação resultante do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 é uma camada substancialmente contínua de material polimérico particularmente absorvente na área do material polimérico particulado absorvente 114 do núcleo absorvente 14. Em uma certa modalidade, os respectivos padrões de grade 92 da primeira e da segunda camadas absorventes 60 e 62 podem ser substancialmente iguais e os respectivos padrões são desviados em meio ciclo em relação um ao outro na direção de máquina.

[0078] No último caso, os respectivos padrões 92 do polímero particulado absorvente 66 e 74 podem também ser desviados em uma direção substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 100 (a direção transversal) de modo que a combinação resultante de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 é uma camada substancialmente contínua de material polimérico particularmente absorvente na área de material

polimérico particulado absorvente 114 do núcleo absorvente 14.

[0079] Em uma certa modalidade, conforme ilustrado na figura 8, a quantidade de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 pode variar ao longo do comprimento 116 do padrão de grade 92. Em uma certa modalidade, o padrão de grade pode ser dividido em zonas absorventes 120, 122, 124, e 126, nas quais a quantidade de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 varia de uma zona para outra. Para uso na presente invenção, "zona absorvente" refere-se a uma região da área do material polimérico particulado absorvente com delimitações que são perpendiculares ao eixo geométrico longitudinal mostrado na figura 8. A quantidade de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 pode, em uma certa modalidade, passar gradualmente de uma da pluralidade de zonas absorventes 120, 122, 124, e 126 para outra. Essa transição gradual na quantidade de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 pode reduzir a possibilidade de frestas que se formam no núcleo absorvente 14.

[0080] A quantidade de material polimérico particulado absorvente 66 e 74 presente no núcleo absorvente 14 pode variar, porém em certas modalidades, está presente no núcleo absorvente em uma quantidade maior que cerca de 80% em peso do núcleo absorvente, ou maior que cerca de 85% em peso do núcleo absorvente, ou maior que cerca de 90% em peso do núcleo absorvente, ou maior que cerca de 95% em peso do núcleo. Em uma modalidade particular, o núcleo absorvente 14 consiste essencialmente

em o primeiro e o segundo substratos 64 e 72, o material polimérico particulado absorvente 66 e 74, e na composição adesiva termoplástica 68 e 76. Em uma modalidade, o núcleo absorvente 14 pode ser substancialmente isento de celulose.

[0081] De acordo com determinadas modalidades, o peso do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 em pelo menos um primeiro quadrado livremente selecionado medindo 1 cm x 1 cm pode ser pelo menos cerca de 10%, ou 20%, ou 30%, 40% ou 50% maior que o peso do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 em pelo menos um segundo quadrado livremente selecionado medindo 1 cm x 1 cm. Em uma certa modalidade, o primeiro e o segundo quadrados são centralizados em torno do eixo geométrico longitudinal.

[0082] A área do material polimérico particulado absorvente, de acordo com uma modalidade exemplificadora, pode ter uma largura relativamente estreita na área entre as coxas do artigo absorvente para maior conforto do usuário. Portanto, a área do material polimérico particulado absorvente, de acordo com uma modalidade, pode ter uma largura, conforme medida ao longo de uma linha transversal posicionada equidistante entre a borda frontal e a borda traseira do artigo absorvente, que é menor que cerca de 100 mm, 90 mm, 80 mm, 70 mm, 60 mm ou mesmo menor que cerca de 50 mm.

[0083] Descobriu-se que, para a maioria dos artigos absorventes como fraldas, a descarga de líquido ocorre predominantemente na metade anterior da fralda. A metade anterior do núcleo absorvente 14 deve, portanto,

compreender a maior parte da capacidade absorvente do núcleo. Dessa forma, de acordo com determinadas modalidades, a metade anterior do dito núcleo absorvente 14 pode compreender mais que cerca de 60% do material superabsorvente, ou mais que cerca de 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, ou 90% do material superabsorvente.

[0084] Em certas modalidades, o núcleo absorvente 14 pode compreender adicionalmente qualquer material absorvente que é genericamente compressível, conformável, não irritante para a pele do usuário, e capaz de absorver e reter líquidos como urina e certos outros exsudatos corpóreos. Em tais modalidades, o núcleo absorvente 14 pode compreender uma ampla variedade de materiais capazes de absorver líquidos comumente usados em fraldas descartáveis e outros artigos absorventes como polpa de madeira triturada, geralmente denominados "feltros aerados" (airfelt), enchimento de celulose encrespado, polímeros produzidos por extrusão em blocos com passagem de ar quente em alta velocidade (meltblown), incluindo fibras celulósicas reticuladas ou enrijecidas quimicamente ou modificados ou, tecido, incluindo invólucros e laminados de papel sanitário, espumas absorventes, esponjas absorventes, ou qualquer outro material absorvente conhecido ou combinações de materiais. O núcleo absorvente 14 pode compreender adicionalmente quantidades menores (tipicamente menos que cerca de 10%) de materiais, como adesivos, ceras, óleos e similares.

[0085] Exemplos de estruturas absorventes para uso como os conjuntos absorventes são descritos em patente U.S. n° 4.610.678 (Weisman et al.); patente U.S. n° 4.834.735 (Alemany et al.); patente U.S. n° 4.888.231

(Angstadt); patente U.S. nº 5.260.345 (DesMarais et al.); patente U.S. nº 5.387.207 (Dyer et al.); patente U.S. nº 5.397.316 (LaVon et al.); e patente U.S. nº 5.625.222 (DesMarais et al.).

[0086] O material adesivo termoplástico 68 e 76 pode servir para cobrir e pelo menos imobilizar parcialmente o material polimérico particulado absorvente 66 e 74. Em uma modalidade da presente invenção, o material adesivo termoplástico 68 e 76 pode estar disposto de modo essencialmente uniforme dentro do material polimérico particulado absorvente 66 e 74, entre os polímeros. Entretanto, em uma certa modalidade, o material adesivo termoplástico 68 e 76 pode ser provido como uma camada fibrosa que, pelo menos parcialmente, entra em contato com o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 e parcialmente em contato com as camadas de substrato 64 e 72 da primeira e da segunda camadas absorventes 60 e 62. As figuras 3, 4 e 7 mostram tal estrutura, na qual o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 é provido como uma camada descontínua, e uma camada de material adesivo termoplástico fibroso 68 e 76 é disposta na camada de material polimérico particulado absorvente 66 e 74, de modo que o material adesivo termoplástico 68 e 76 fique em contato direto com o material polimérico particulado absorvente 66 e 74, mas também em contato direto com a segunda superfície 80 e 84 dos substratos 64 e 72, onde os substratos não são cobertos pelo material polimérico particulado absorvente 66 e 74. Isso confere uma estrutura essencialmente tridimensional à camada fibrosa do material adesivo termoplástico 68 e 76, que em si é essencialmente

uma estrutura bidimensional de espessura relativamente pequena, quando comparada com a dimensão nas direções do comprimento e da largura. Em outras palavras, o material adesivo termoplástico 68 e 76 forma ondas entre o material polimérico particulado absorvente 68 e 76 e as segundas superfícies dos substratos 64 e 72.

[0087] Por meio disso, o material adesivo termoplástico 68 e 76 pode proporcionar cavidades para cobrir o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 e assim imobilizar esse material. Em outro aspecto, o material adesivo termoplástico 68 e 76 liga-se aos substratos 64 e 72 e, dessa forma, fixa o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 nos substratos 64 e 72. Dessa forma, de acordo com certas modalidades, o material adesivo termoplástico 68 e 76 imobiliza o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 quando molhado, de modo que o núcleo absorvente 14 alcança uma perda de material polimérico particulado absorvente de no máximo cerca de 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% de acordo com o Teste de Imobilização a Úmido aqui descrito. Alguns materiais adesivos termoplásticos também irão penetrar no material polimérico particulado absorvente 66 e 74 e nos substratos 64 e 72, proporcionando, dessa forma, imobilização e fixação adicionais. Certamente, embora os materiais adesivos termoplásticos apresentados para a presente invenção forneçam uma imobilização a úmido mais aprimorada (isto é, imobilização do material absorvente quando o artigo está molhado ou pelo menos parcialmente carregado), esses materiais adesivos termoplásticos podem também proporcionar uma imobilização muito boa de material

absorvente quando o núcleo absorvente 14 está seco. O material adesivo termoplástico 68 e 76 pode também ser chamado um adesivo termofusível.

[0088] Sem se ater à teoria, descobriu-se que esses materiais adesivos termoplásticos, que são muito úteis para imobilizar o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 combinam comportamentos de boa coesão e boa adesão. A boa adesão pode promover um bom contato entre o material adesivo termoplástico 68 e 76 e o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 e os substratos 64 e 72. A boa coesão reduz a probabilidade de rupturas do adesivo, em particular em resposta a forças externas, e particularmente em resposta a esforços. Quando o núcleo absorvente 14 absorve líquido, o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 incha e sujeita o material adesivo termoplástico 68 e 76 a forças externas. Em certas modalidades, o material adesivo termoplástico 68 e 76 pode permitir tal inchaço sem romper e sem conferir excesso de forças de compressão, que poderiam impedir o material polimérico particulado absorvente 66 e 74 de inchar.

[0089] De acordo com certas modalidades, o material de adesivo termoplástico 68 e 76 pode compreender, em sua totalidade, um único polímero termoplástico ou uma mistura de polímeros termoplásticos, tendo um ponto de amolecimento, conforme determinado pelo Método ASTM D-36-95 "Ring and Ball", na faixa entre 50°C e 300°C, ou, alternativamente, o material de adesivo termoplástico pode ser um adesivo termofusível compreendendo pelo menos um polímero termoplástico em combinação com outros diluentes termoplásticos como resinas de agente de pegajosidade,

plastificantes e aditivos como antioxidantes. Em certas modalidades, o polímero termoplástico tem tipicamente um peso molecular (M_w) de mais de 10.000 e uma temperatura de transição vítrea (T_g) usualmente abaixo da temperatura ambiente ou $-6^{\circ}\text{C} < T_g < 16^{\circ}\text{C}$. Em certas modalidades, as concentrações típicas do polímero em um termofusível situam-se na faixa de cerca de 20 a cerca de 40%, em peso. Em certas modalidades, os polímeros termoplásticos pode ser insensíveis à água. Alguns exemplos de polímeros são copolímeros de bloco (estirênico), inclusive estruturas tribloco A-B-A, estruturas dibloco A-B e estruturas radiais de copolímero em bloco $(A-B)_n$, em que os blocos A são blocos de polímero não elastomérico tipicamente contendo poliestireno, e os blocos B são dieno conjugado insaturado, ou versões (parcialmente) hidrogenadas deste. O bloco B é, tipicamente, isopreno, butadieno, etileno/butileno (butadieno hidrogenado), etileno/propileno (isopreno hidrogenado), e misturas desses itens.

[0090] Outros polímeros termoplásticos adequados que podem ser usados são poliolefinas de metaloceno, que são polímeros de etileno preparados usando-se catalisadores de sítio único ou de metaloceno. Nesse caso, pelo menos um comonômero pode se polimerizado com etileno para produzir um copolímero, terpolímero ou outro polímero de ordem mais alta. Também se aplicam poliolefinas amorfas ou polialfaolefinas amorfas (APAO) que são homopolímeros, copolímeros ou terpolímeros de alfa-olefinas C2 a C8.

[0091] Em modalidades exemplificadoras, a resina acentuadora de pegajosidade tem tipicamente PMM abaixo de 5.000 e T_g geralmente acima da temperatura ambiente, as

concentrações típicas da resina em um termofusível situam-se na faixa de cerca de 30 a cerca de 60%, e o plastificante tem peso molecular baixo tipicamente menor que 1.000 e Tg abaixo da temperatura ambiente, com uma concentração típica de cerca de 0 a cerca de 15%.

[0092] Em certas modalidades, o material adesivo termoplástico 68 e 76 está presente sob a forma de fibras. Em algumas modalidades, as fibras terão uma espessura média de cerca de 1 a cerca de 50 micrômetros ou de cerca de 1 a cerca de 35 micrômetros e um comprimento médio de cerca de 5 mm a cerca de 50 mm ou de cerca de 5 mm a cerca de 30 mm. Para otimizar a adesão do material adesivo termoplástico 68 e 76 aos substratos 64 e 72 ou a qualquer outra camada, em particular qualquer outra camada de não tecido, tais camadas podem ser previamente tratadas com um adesivo auxiliar.

[0093] Em certas modalidades, o material adesivo termoplástico 68 e 76 satisfará pelo menos um, ou vários, dos seguintes parâmetros:

[0094] Um material adesivo termoplástico exemplificador 68 e 76 pode ter um módulo de armazenamento G' medido a 20°C de pelo menos 30.000 Pa e menos do que 300.000 Pa, ou menos que 200.000 Pa, ou entre 140.000 Pa e 200.000 Pa, ou menor que 100.000 Pa. Em um aspecto futuro, o módulo de armazenamento G' medido a 35°C pode ser maior que 80.000 Pa. Em outro aspecto, o módulo de armazenamento G' medido a 60°C pode ser menor que 300.000 Pa e maior que 18.000 Pa, ou maior que 24.000 Pa, ou maior que 30.000 Pa, ou maior que 90.000 Pa. Em outro aspecto, o módulo de armazenamento G' medido a 90°C pode ser menor que 200.000 Pa e maior que 10.000 Pa, ou maior que 20.000 Pa, ou maior

que 30.000 Pa. O módulo de armazenamento medido a 60°C e a 90°C pode ser uma medida para a estabilidade de forma do material adesivo termoplástico sob temperaturas ambientes elevadas. Esse valor será particularmente importante se o produto absorvente for usado em um clima quente onde o material adesivo termoplástico poderia perder sua integridade se o módulo de armazenamento G' a 60°C e a 90°C não for suficientemente alto.

[0095] G' é medido usando-se um reômetro conforme mostrado esquematicamente na figura 9 com o propósito de ilustração geral apenas. O reômetro 127 é capaz de aplicar uma tensão de cisalhamento ao adesivo, e medir a resposta de alongamento resultante (deformação por cisalhamento) a uma temperatura constante. O adesivo é colocado entre um elemento Peltier atuando como uma placa fixa mais baixa 128 e uma placa superior 129 com um raio R de, por exemplo, 10 mm, que está conectada à haste motriz de um motor para gerar a tensão de cisalhamento. A lacuna entre ambas as placas tem uma altura H de, por exemplo, 1.500 microns. O elemento Peltier habilita o controle de temperatura do material (+0,5°C). A taxa de esforço e a frequência devem ser escolhidas de modo que todas as medições sejam feitas na região viscoelástica linear.

[0096] O núcleo absorvente 14 pode compreender também um adesivo auxiliar que não está ilustrado nas figuras. O adesivo auxiliar pode ser depositado no primeiro e o segundo substratos 64 e 72 da respectiva primeira e segunda camadas absorventes 60 e 62 antes da aplicação do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 para acentuar a adesão do material polimérico particulado

absorventes 66 e 74 e do material adesivo termoplástico 68 e 76 nos respectivos substratos 64 e 72. A cola auxiliar pode também ajudar na imobilização do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 e pode compreender o mesmo material adesivo termoplástico conforme descrito anteriormente neste documento, ou pode compreender também outros adesivos incluindo, mas não se limitando a, adesivos termofusíveis borrifáveis, como H. B. Fuller Co. (St. Paul, MN) produto nº HL-1620-B. A cola auxiliar pode ser aplicada nos substratos 64 e 72 usando-se quaisquer meios adequados, mas, de acordo com determinadas modalidades, pode ser aplicada em aberturas de cerca de 0,5 a cerca de 1 mm de largura espaçadas em cerca de 0,5 a cerca de 2 mm umas das outras.

[0097] A camada de cobertura 70 ilustrada na figura 4 pode compreender o mesmo material que os substratos 64 e 72, ou pode compreender um material diferente. Em certas modalidades, materiais adequados para a camada de cobertura 70 são os materiais não tecidos, tipicamente os materiais descritos acima como úteis para os substratos 64 e 72.

Método e Aparelho para fabricação de Artigos

Absorventes

[0098] Um sistema de impressão 130 para a fabricação de um núcleo absorvente 14 de acordo com uma modalidade desta invenção é ilustrado na figura 10 e pode compreender geralmente uma primeira unidade de impressão 132 para formar a primeira camada absorvente 60 do núcleo absorvente 14 e uma segunda unidade de impressão 134 para formar a segunda camada absorvente 62 do núcleo absorvente 14.

[0099] A primeira unidade de impressão 132 pode compreender um primeiro aplicador de adesivo auxiliar 136 para aplicar um adesivo auxiliar ao substrato 64, que pode ser uma manta de não-tecido, um primeiro cilindro de suporte giratório 140 para receber o substrato 64, um primeiro alimentador de polímero particulado absorvente (depósito alimentador) 142 para apoiar o material polimérico particulado absorvente 66, um primeiro cilindro de impressão 144 para transferir o material polimérico particulado absorvente 66 para o substrato 64, e um primeiro aplicador de material adesivo termoplástico 146 para aplicar o material adesivo termoplástico 68 ao substrato 64 e o material polimérico particulado absorvente 66 sobre ele.

[0100] A segunda unidade de impressão 134 pode compreender um segundo aplicador de adesivo auxiliar 148 para aplicar um adesivo auxiliar ao segundo substrato 72, um segundo cilindro de suporte giratório 152 para recepção o segundo substrato 72, um segundo alimentador de polímero particulado absorvente (depósito alimentador) 154 para prender o material polimérico particulado absorvente 74, um segundo cilindro de impressão 156 para transferir o material polimérico particulado absorvente 74 do depósito alimentador 154 para o segundo substrato 72, e um segundo aplicador de material adesivo termoplástico 158 para aplicar o material adesivo termoplástico 76 ao segundo substrato 72 e o material polimérico particulado absorvente 74 sobre ele.

[0101] O sistema de impressão 130 inclui também um cilindro-guia 160 para orientar o núcleo absorvente

formado de um estrangulamento 162 entre o primeiro e o segundo cilindros de suporte giratórios 140 e 152.

[0102] O primeiro e o segundo aplicadores auxiliares 136 e 148 e o primeiro e o segundo aplicadores de material adesivo termoplástico 146 e 158 podem ser um sistema de bocais que pode prover uma camada relativamente delgada mas larga de material adesivo termoplástico.

[0103] A figura 11 mostra porções do primeiro alimentador 142, do primeiro cilindro de suporte 140 e do primeiro cilindro de impressão 144. Como também mostrado na figura 12, o primeiro cilindro de suporte giratório 140, que tem a mesma estrutura que o segundo cilindro de suporte giratório 152, compreende um tambor giratório 164 e uma grade de suporte periférica ventilada 166 para receber o primeiro substrato 64. A primeira grade de suporte ventilada 166 se estende em uma direção transversal 167a paralela a um eixo de rotação do primeiro cilindro de suporte 140 e uma direção de máquina 167b substancialmente perpendicular à direção transversal 167a. A grade de suporte ventilada 166 pode incluir uma primeira pluralidade de barras transversais 168 se estendendo substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras de modo a formar canais 170 se estendendo entre a primeira pluralidade de barras transversais 168. A primeira pluralidade de barras transversais 168 se estende em uma direção transversal 167a da primeira grade de suporte ventilada 166 e são espaçadas em relação umas às outras de modo que os canais 170 se estendem entre a primeira pluralidade das barras transversais 168 na direção transversal 167a da primeira grade de suporte ventilada 166. Conforme mostrado na figura

13, a primeira grade de suporte ventilada 166 compreende adicionalmente uma pluralidade de espaçadores 172 espaçados em relação um ao outro se estendendo entre a primeira pluralidade de barras transversais 168 na direção de máquina 167b da primeira grade de suporte ventilada 166. Na primeira pluralidade de barras transversais 168 cada uma delas tem uma borda voltada para fora substancialmente reta 174 se estendendo substancialmente por toda a primeira grade de suporte ventilada 166.

[0104] Como também ilustrado na figura 14, o primeiro cilindro de impressão 144, que tem a mesma estrutura do segundo cilindro de impressão 156, compreende um tambor giratório 180 e uma pluralidade de reservatórios de material polimérico particulado absorvente 182 e uma primeira superfície periférica 184 do tambor 180. Os reservatórios 182, mais bem ilustrados na figura 15, podem ter uma variedade de formatos, incluindo cilíndrico, cônico ou qualquer outro formato. A figura 16 e a figura 17 demonstram modalidades adicionais contempladas pela invenção. A figura 16 mostra uma vista em perspectiva parcial de um cilindro de impressão alternativo mostrando os reservatórios de material polimérico particulado absorvente. Nesta modalidade, os orifícios redondos no cilindro de impressão são substituídos por ranhuras simples ou múltiplas. A figura 17 demonstra que a orientação das barras no tambor de aplicação e/ou no cilindro de impressão pode ser diferente de perpendicular ao DM, resultando em um padrão conforme mostrado na figura 17. Adicionalmente, uma combinação dessas modalidades também é contemplada pela invenção.

[0105] A primeira superfície periférica 184 se estende em uma direção transversal 185a paralela a um eixo de rotação do primeiro cilindro de impressão 144 e uma direção de máquina 185b substancialmente perpendicular à direção transversal 185a. A primeira pluralidade de reservatórios 182 na primeira superfície periférica 184 é disposta em uma matriz 186 compreendendo fileiras 187 se estendendo substancialmente paralelas e espaçadas em relação umas às outras. O primeiro cilindro de suporte 140 e o primeiro cilindro de impressão 144 estão dispostos de modo que a primeira pluralidade de barras transversais 168 esteja substancialmente paralela às fileiras 187 da primeira pluralidade de reservatórios 182 na primeira superfície periférica 184, de modo que, quando o primeiro cilindro de impressão 144 gira, a primeira pluralidade de reservatórios 182 recebe material polimérico particulado absorvente 66 do primeiro alimentador de material polimérico particulado absorvente 142 e deposita o material polimérico particulado absorvente 66 no primeiro substrato 64 em um primeiro padrão 92 de modo que o material polimérico particulado absorvente 66 seja coletado em fileiras 94 no primeiro substrato 64 formado entre a primeira pluralidade de barras transversais 168. As fileiras 187 da primeira pluralidade de reservatórios 182 se estendem em uma direção transversal 185a da primeira superfície periférica 184 e estão espaçadas em relação umas às outras na direção de máquina 185b da primeira superfície periférica 184. O primeiro cilindro de suporte 140 e o primeiro cilindro de impressão 144 estão dispostos de modo que a direção de máquina 167b da primeira grade de suporte

ventilada 166 está substancialmente paralela à direção de máquina 185b da primeira superfície periférica 184 e a direção transversal 167a da primeira grade de suporte ventilada 166 está substancialmente paralela à direção transversal 185a da primeira superfície periférica 184.

[0106] De acordo com uma certa modalidade, na pluralidade de reservatórios 182 no primeiro cilindro de impressão 144 tem, em cada reservatório, um diâmetro 188 de cerca de 3 a cerca de 8 mm ou de cerca de 4 a cerca de 6 mm, um espaçamento 190 em uma direção transversal 185a de cerca de 5,5 a cerca de 10 mm ou cerca de 6 a cerca de 8 mm ou de cerca de 7,6 mm do centro do reservatório 192 ao centro do reservatório 192, e um espaçamento 194 em uma direção de máquina 185b de cerca de 8 a cerca de 10 mm do centro do reservatório 192 ao centro do reservatório 192. De acordo com uma certa modalidade, os reservatórios 182 podem ter uma profundidade de cerca de 2 mm. O tamanho dos reservatórios 182 pode variar na matriz 186 como desejado para afetar a distribuição do peso base do material polimérico particulado absorvente 66 pela área do material polimérico particulado absorvente 114 do núcleo absorvente 14.

[0107] Em funcionamento, o sistema de impressão 130 recebe o primeiro e o segundo substrato 64 e 72 na primeira e na segunda unidades de impressão 132 e 134, respectivamente, o primeiro substrato 64 é puxado pelo primeiro cilindro de suporte giratório 140 além do primeiro aplicador de adesivo auxiliar 136 que aplica o primeiro adesivo auxiliar no primeiro substrato 64 e um padrão conforme descrito anteriormente neste documento. O primeiro

substrato 64 está disposto na primeira grade de suporte ventilada 166 de modo que o primeiro substrato 64 entra em contato diretamente com pelo menos algumas das barras da primeira pluralidade de barras transversais 168 e, em uma certa modalidade, o primeiro substrato 64 entra em contato diretamente com as bordas voltadas para fora 174 da primeira pluralidade de barras transversais 168 em substancialmente todo o comprimento da grade de suporte ventilada 166. De acordo com uma certa modalidade, cerca de 8% da área do primeiro substrato 64 entra em contato com as bordas voltadas para fora 174 da primeira pluralidade de barras transversais 168.

[0108] Um vácuo (não mostrado) dentro do primeiro cilindro de suporte 140 puxa o primeiro substrato 64 contra a grade de suporte vertical 166 e mantém o primeiro substrato 64 contra o primeiro cilindro de suporte 140. Isso produz uma superfície irregular no primeiro substrato 64. Devido à gravidade ou através do uso de meios de vácuo, o substrato 64 seguirá os contornos da superfície irregular e por meio disso o substrato 64 assumirá um formato de montanha e vale com as montanhas correspondendo à primeira pluralidade de barras transversais 168 e os vales correspondendo aos canais 170 entre as mesmas. O material polimérico particulado absorvente 66 pode acumular-se nos canais 170 apresentados pelo substrato 64 e formar as fileiras 94 no padrão do material polimérico particulado absorvente 92. O primeiro cilindro de suporte 140 carrega então o primeiro substrato 64 além do primeiro cilindro de impressão giratório 144 que transfere o material polimérico particulado absorvente 66 do primeiro

alimentador 142 para o primeiro substrato 64 no padrão de grade 92, melhor ilustrado nas figuras 5 e 6. O cilindro de suporte 140 carrega então o primeiro substrato estampado 64 além do aplicador de material adesivo termoplástico 136 que aplica o material adesivo termoplástico 68 para cobrir o material polimérico particulado absorvente 66 no primeiro substrato 64.

[0109] Portanto, a superfície irregular da grade de suporte ventilada 166 dos cilindros de suporte 140 e 152 determina a distribuição do material polimérico particulado absorvente 66 e 74 em todo o núcleo absorvente 14 e, da mesma forma, determina o padrão das áreas de junção 96.

[0110] Enquanto isso, o segundo cilindro de suporte giratório puxa o segundo substrato 72 além do segundo aplicador de adesivo auxiliar 148 que aplica um adesivo auxiliar no segundo substrato 72 em um padrão conforme descrito anteriormente neste documento. O segundo cilindro de suporte giratório 152 carrega então o segundo substrato 72 além do segundo cilindro de impressão 156 que transfere o material polimérico particulado absorvente 74 do segundo alimentador 154 para o segundo substrato 72 e deposita o material polimérico particulado absorvente 74 em um padrão de grade 92 no segundo substrato 72 do mesmo modo conforme descrito para a primeira unidade de impressão 132 acima. O segundo aplicador de material adesivo termoplástico 158 aplica então o material adesivo termoplástico 76 para cobrir o material polimérico particulado absorvente 74 no segundo substrato 72. O primeiro e o segundo substratos estampados 64 e 72 passam então através do estrangulamento 162 entre o

primeiro e o segundo cilindros de suporte 140 e 152 para comprimir a primeira camada absorvente 60 e a segunda camada absorvente 62 uma contra a outra para formar o núcleo absorvente 14.

[0111] Em uma etapa de processo opcional adicional, a camada de cobertura 70 pode ser colocada nos substratos 64 e 72, o material polimérico particulado absorvente 66 e 74, e o material adesivo termoplástico 68 e 76. Em outra modalidade, a camada de cobertura 70 e o respectivo substrato 64 e 72 podem ser providos a partir de uma folha unitária de material. A disposição da camada de cobertura 70 no respectivo substrato 64 e 72 pode, então, envolver a flexão da peça unitária de material.

[0112] As modalidades anteriormente descritas neste documento podem proporcionar boa uniformidade de distribuição do material polimérico particulado absorvente na área do material polimérico particulado absorvente 114 do núcleo absorvente 14 com pressão de ar de expulsão por sopro menor e menos vácuo aplicado pelos cilindros de suporte 140 e 152 e podem reduzir a quantidade de material polimérico particulado absorvente que precisa ser reciclado enquanto mantém ou mesmo acentua a imobilização a úmido do material polimérico particulado absorvente. Além disso, o controle de processo pode ser simplificado devido a pouco ou nenhum desvio entre a primeira e a segunda camadas absorventes 60 e 62 ser necessário na direção transversal. Além disso, como as fileiras 94 de material polimérico particulado absorvente se estendem em uma direção transversal que é substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 100 do núcleo absorvente 14, os

limites do padrão do material polimérico particulado absorvente.

[0113] O método de teste e os aparelhos descritos a seguir podem ser úteis para testar as modalidades desta invenção:

Teste de Imobilização a Úmido

[0114] Equipamento:

- Cilindro graduado
- Cronômetro ($\pm 0,1$ seg)
- Tesouras
- Caixa de luz
- Caneta
- Solução de teste: solução salina a 0,90% e 37°C.
- Régua de metal rastreável a NIST, DIN, JIS ou outro padrão comparável
- Pratos de PVC ou de metal com uma superfície plana dentro e um comprimento mínimo do comprimento do núcleo da bolsa (n) a ser medido e um comprimento máximo $n + 30$ mm, largura de 105 ± 5 mm, altura de 30 a 80 mm ou equivalente
- Medidor eletrônico de força (faixa de 0 a 50 Kg)
- Equipamento para Teste de Impacto de Imobilização a Úmido (WAIIT), número da embalagem do modelo: BM-00112.59500-R01 disponível junto à T.M.G. Technisches Buero Manfred Gruna

Instalações:

[0115] Condições normais de laboratório, temperatura: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa: $< 55\%$

[0116] Preparação de amostras

-Abrir o produto, o lado da camada superior para cima.

-Desdobrar a fralda e cortar os elásticos das pernas aproximadamente cada 2,5 cm para evitar tensão no chassi.

-Para produtos tipo "calça", abrir as junções laterais e remover os elásticos da cintura.

-Colocar a bolsa plana do núcleo e a camada superior retangular para cima na superfície da caixa de luz sem quaisquer dobras.

-Ligar a caixa de luz para identificar claramente as bordas externas do núcleo absorvente.

-Com uma régua, desenhar uma linha na frente e na parte posterior das bordas externas do núcleo absorvente.

-Medir a distância (A), entre os dois marcadores e dividir o valor por 2; esta será a distância calculada (B).

-Medir a distância calculada (B) da frente do marcador para o meio da bolsa do núcleo e marcá-la. Neste marcador desenhar uma linha na direção transversal.

Procedimento de teste

[0117] Calibração WAIIT:

-Certificar-se que a borda deslizante está na posição inferior. Abrir a porta frontal do equipamento de teste WAIIT e conectar o gancho do medidor de força na garra da amostra superior do WAIIT. Certificar-se que a garra está fechada antes de conectar a balança de mola.

-Usar ambas as mãos na balança de mola para levantar continuamente e o mais lentamente possível a borda deslizante para a posição superior. Anotar o valor médio (m_1) durante a execução com precisão de 0,02 Kg.

-Guiar para baixo a borda deslizante o mais lentamente possível para a posição mais baixa e anotar a leitura do valor médio (m_2) durante a execução com precisão de 0,02 kg.

-Calcular e anotar o delta de $m_1 - m_2$ com precisão de 0,01 kg. Se o delta é $0,6 \text{ Kg} \pm 0,3 \text{ Kg}$, continuar a medição. Caso contrário, um ajuste da borda deslizante é necessário. Certificar-se que a borda deslizante está na posição inferior e verificar se a trajetória de deslizamento tem qualquer contaminação ou dano. Agitar a borda para verificar se a posição da borda deslizante para a trajetória deslizante está corretamente ajustada. Para um deslizamento fácil é necessária alguma folga. Caso contrário, reajustar o sistema.

[0118] Ajustes do teste WAIIT:

- Altura de queda é 50 cm.
- Carga da fralda (l_D) é 73% da capacidade do núcleo (cc); $l_D = 0,73 \times cc$.
- Capacidade do núcleo (cc) é calculada como:
 $cc = m_{SAP} \times SAP_{GV}$, onde m_{SAP} é a massa de polímero superabsorvente (SAP) presente na fralda e SAP_{GV} é a capacidade de expansão livre do polímero superabsorvente. A capacidade de expansão livre do polímero superabsorvente é determinada com o método descrito em WO 2006/062258. A massa do polímero superabsorvente presente na fralda é a massa média presente em dez produtos.

[0119] Execução do teste:

-Retornar a balança ao zero (tara), colocar a bolsa do núcleo seca na balança, pesar e anotar com precisão de 0,1 g.

-Medir o volume adequado de solução salina (NaCl 0,9% em água desionizada) com o cilindro graduado.

-Colocar a bolsa do núcleo, com o lado da camada superior para cima, na horizontal no prato de PVC. Verter a solução salina uniformemente na bolsa do núcleo.

-Pegar o prato de PVC e mantê-lo inclinado em diferentes direções, para permitir que qualquer líquido livre seja absorvido. Produtos com polícamadas inferiores precisam ser virados depois de um período de espera mínimo de 2 minutos para que o líquido sob a camada inferior possa ser absorvido. Aguardar 10 minutos (+/- 1 minuto) para permitir que toda a solução salina seja absorvida. Algumas gotas podem ficar retidas no prato de PVC. Use somente os pratos de PVC/metálico definidos para garantir uma distribuição homogênea de líquido e menos retenção de líquido.

-Retornar a balança ao zero (tara), colocar a bolsa do núcleo molhada na balança. Pesar e anotar com precisão de 0,1 g. Dobrar a bolsa do núcleo somente uma vez para ajustá-la na balança. Verificar se o peso da bolsa do núcleo molhado está fora de limite (definido como "peso da bolsa do núcleo seco + carga da fralda $\pm$ 4 mL"). Por exemplo, 12 g de peso da bolsa de núcleo seco + 150 mL de carga = 162 g de peso da bolsa de núcleo molhado. Se o peso úmido efetivo na escala estiver entre 158 g e 166 g, o

material pode ser usado para agitação. Caso contrário, remover o material e usar o próximo.

-Pegar a bolsa do núcleo carregada e cortar o bloco ao longo da linha marcada na direção transversal.

-Colocar a parte posterior da bolsa do núcleo molhada na balança (m_1). Pesar e anotar com precisão de 0,1 g.

-Pegar o núcleo molhado e prender com as garras o lado da vedação da extremidade na garra superior do suporte para amostra do WAIIT (extremidade aberta do núcleo orientado para baixo). Em seguida, prender os dois lados do núcleo com as garras laterais do suporte para amostra certificando-se de que o produto esteja fixo no suporte para amostra ao longo de todo o comprimento do produto. Certificar-se de não segurar o núcleo absorvente, apenas o não-tecido; para alguns produtos, isto significa prender o produto com apenas o punho de perna de barreira.

-Levantar a placa deslizante para a posição superior com o uso de ambas as mãos até que a placa esteja engatada.

-Fechar a porta frontal de segurança e liberar a lâmina deslizante.

-Retornar a balança ao zero (tara), retirar a bolsa do núcleo testada do WAIIT e colocá-la na balança (m_2). Anotar o peso com precisão de 0,1 g.

-Repetir as etapas 7 a 11 com a frente da bolsa do núcleo molhada.

[0120] Relatório:

-Anotar o peso da bolsa de núcleo seco com precisão de 0,1 g.

-Anotar o peso úmido antes da testagem da (m_1 frente/parte posterior) e depois (m_2 frente/parte posterior), ambas com precisão de 0,1 g.

-Calcular e anotar a perda de peso médio (Δm) com precisão de 0,1 g: $\Delta m = (m_{1\text{frente}} + m_{1\text{parte posterior}}) - (m_{2\text{frente}} + m_{2\text{parte posterior}})$

-Calcular e anotar a perda de peso em porcentagem com precisão de 1%, (Δm_{rel}): $(\Delta m_{\text{rel}}) = ((m_{1\text{frente}} + m_{1\text{parte posterior}}) - (m_{2\text{frente}} + m_{2\text{parte posterior}})) \times 100) / (m_{1\text{frente}} + m_{1\text{parte posterior}})$

-Calcular e anotar a Imobilização a úmido (WI) como: $WI = 100\% - \Delta m_{\text{rel}}$

[0121] Todas as patentes e todos os pedidos de patente (inclusive quaisquer patentes concedidas a partir destes) atribuídos à Procter & Gamble Company e mencionados neste documento estão aqui incorporadas a título de referência, naquilo em que forem com ele consistentes.

[0122] As dimensões e valores apresentados na presente invenção não devem ser compreendidos como estando estritamente limitados aos exatos valores numéricos mencionados. Em vez disso, exceto onde especificado em contrário, cada uma dessas dimensões se destina a significar tanto o valor mencionado como uma faixa de valores funcionalmente equivalentes em torno daquele valor. Por exemplo, uma dimensão apresentada como "40 mm" destina-se a significar "cerca de 40 mm".

[0123] Todos os documentos citados na Descrição Detalhada da Invenção estão, em sua parte relevante, aqui incorporados como referência, sendo que a citação de qualquer documento não deve ser interpretada como admissão

de que este represente técnica anterior com respeito à presente invenção. Se houver conflito entre qualquer significado ou definição de um termo mencionado neste documento e o significado ou definição do mesmo termo em um documento incorporado a título de referência, o significado ou definição atribuído ao termo mencionado neste documento terá precedência.

[0124] Embora modalidades específicas da presente invenção tenham sido ilustradas e descritas, ficará óbvio aos versados na técnica que várias outras alterações e modificações podem ser feitas sem que se desvie do caráter e âmbito da invenção. Portanto, pretende-se cobrir nas reivindicações anexas todas essas alterações e modificações que se enquadram no escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um artigo absorvente descartável, caracterizado pelo fato de compreender:

prover um primeiro cilindro de suporte (140) compreendendo uma primeira grade (166) compreendendo uma primeira pluralidade de barras transversais (168) se estendendo paralelas e espaçadas em relação umas às outras de modo a formar canais (170) se estendendo entre a primeira pluralidade de barras transversais (168), em que cada uma das primeira pluralidade de barras transversais (168) tem uma borda voltada para fora reta (174) se estendendo através de toda a primeira grade (166);

prover um primeiro cilindro de impressão (144) tendo uma primeira superfície periférica (184) e uma primeira pluralidade de reservatórios (182) na primeira superfície periférica (184) disposta em uma matriz compreendendo fileiras (187) que se estendem paralelas e espaçadas em relação umas às outras;

depositar material polimérico particulado absorvente (66) da primeira pluralidade de reservatórios (182) em um primeiro substrato (64) disposto na primeira grade (166), enquanto o primeiro cilindro de suporte (140) e o primeiro cilindro de impressão (144) são dispostos de modo que a primeira pluralidade de barras transversais (168) seja paralela às fileiras (187) da primeira pluralidade de reservatórios (182), o material polimérico particulado absorvente (66) sendo depositado no primeiro substrato (64) em um primeiro padrão (92) de forma que o material polimérico particulado absorvente (66) seja coletado nas fileiras (94) no primeiro substrato (64) formado entre a

primeira pluralidade de barras transversais (168) para formar uma primeira camada absorvente (60);

prover um segundo cilindro de suporte (152) compreendendo uma segunda grade compreendendo uma segunda pluralidade de barras transversais que se estendem paralelas e espaçadas em relação umas às outras de modo a formar canais se estendendo entre a segunda pluralidade de barras transversais;

prover um segundo cilindro de impressão (156) tendo uma segunda superfície periférica e uma segunda pluralidade de reservatórios na segunda superfície periférica disposta em uma matriz compreendendo fileiras que se estendem paralelas e espaçadas em relação umas às outras;

depositar material polimérico particulado absorvente (74) da segunda pluralidade de reservatórios no segundo substrato (72) disposto na segunda grade, enquanto que o segundo cilindro de suporte (152) e o segundo cilindro de impressão (156) são dispostos de modo que a segunda pluralidade de barras transversais seja paralela às fileiras da segunda pluralidade de reservatórios, o material polimérico particulado absorvente (74) sendo depositado no segundo substrato (72) em um segundo padrão (92) de modo que o material polimérico particulado absorvente (74) seja coletado em fileiras no segundo substrato (72) formado entre a segunda pluralidade de barras transversais do segundo cilindro de suporte (152) para formar uma segunda camada absorvente (62); e

combinar as primeira e segunda camadas absorventes (60 e 62) juntas em relação de justaposição em

um estrangulamento (162) entre o primeiro cilindro de suporte (140) e o segundo cilindro de suporte (152).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira pluralidade de reservatórios (182) tem um diâmetro (188) de cerca de 3 a cerca de 8 mm, um espaçamento (190) em uma direção transversal (185a) de cerca de 5,5 a cerca de 10 mm do centro de um reservatório (192) ao centro de outro reservatório (192) e um espaçamento (194) em uma direção de máquina (185b) de cerca de 8 a cerca de 10 mm do centro de um reservatório (192) ao centro de outro reservatório (192).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira grade (166) do primeiro cilindro de suporte (140) se estende em uma direção de máquina (167b) e uma direção transversal (167a) perpendicular à direção de máquina (167b) e a primeira pluralidade de barras transversais (168) se estendendo na direção transversal (167a) da primeira grade (166) e espaçadas em relação umas às outras de forma que os canais (170) se estendem entre a primeira pluralidade de barras transversais (168) na direção transversal (167a) da primeira grade (166);

a superfície periférica (184) do primeiro cilindro de impressão (144) se estende em uma direção de máquina (185b) e uma direção transversal (185a) perpendicular à direção de máquina (185b), as fileiras (187) da primeira pluralidade de reservatórios (182) se estendem na direção transversal (185a) da primeira superfície periférica (184) e são espaçadas em relação

umas às outras na direção de máquina (185b) da primeira superfície periférica (184); e

a etapa de depositar compreende depositar o material polimérico particulado absorvente (66) da primeira pluralidade de reservatórios (182) no primeiro substrato (64) disposto na primeira grade (166) enquanto o primeiro cilindro de suporte (140) e o primeiro cilindro de impressão (144) são dispostos de modo que a direção de máquina (167b) da primeira grade (166) fique paralela à direção de máquina (185b) da primeira superfície periférica (184) e a direção transversal (167a) da primeira grade (166) fique paralela à direção transversal (185a) da primeira superfície periférica (184).

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que:

a segunda grade do segundo cilindro de suporte (152) se estende em uma direção de máquina e uma direção transversal perpendicular à direção de máquina e a segunda pluralidade de barras transversais se estende na direção transversal da segunda grade e espaçadas em relação umas às outras de forma que os canais se estendem entre a segunda pluralidade de barras transversais na direção transversal da segunda grade;

a segunda superfície periférica do segundo cilindro de impressão (152) se estende em uma direção de máquina e uma direção transversal perpendicular à direção de máquina, as fileiras da segunda pluralidade de reservatórios se estendem na direção transversal da segunda superfície periférica e são espaçadas em relação

umas às outras na direção de máquina da segunda superfície periférica; e

a etapa de depositar o material polimérico particulado absorvente (74) da segunda pluralidade de reservatórios compreende depositar o material polimérico particulado absorvente (74) da segunda pluralidade de reservatórios no segundo substrato (72) disposto na segunda grade enquanto o segundo cilindro de suporte (152) e o segundo cilindro de impressão (156) são dispostos de modo que a direção de máquina da segunda grade seja paralela à direção de máquina da segunda superfície periférica e a direção transversal da segunda grade seja paralela à direção transversal (167a) da segunda superfície periférica.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fileiras (94) de material polimérico particulado absorvente (66) no primeiro substrato (64) são separadas por áreas de junção (96) entre as fileiras (94) de material polimérico particulado absorvente (66).

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fileiras de material polimérico particulado absorvente (66 e 74) no primeiro e no segundo substratos (64 e 72) são separadas por áreas de junção (96) entre as fileiras de material polimérico particulado absorvente (66 e 74) e a etapa de combinar compreende combinar as primeira e segunda camadas absorventes (66 e 62) juntas de modo que as fileiras (94) de material polimérico particulado absorvente (66) no primeiro substrato (64) estão dispostas entre e paralelas

às fileiras de material polimérico particulado absorvente (74) no segundo substrato (72).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de combinar as primeira e segunda camadas absorventes (60 e 72) compreende combinar as primeira e segunda camadas absorventes juntas de modo que o primeiro e o segundo padrões de material polimérico particulado absorvente (66 e 74) são desviados um do outro na direção de máquina.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

o primeiro suporte é um primeiro cilindro de suporte (140) e a etapa de depositar o material polimérico particulado absorvente (66) no primeiro substrato (64) compreende adicionalmente depositar o material polimérico particulado absorvente (66) no primeiro substrato (64) pela rotação do primeiro cilindro de impressão (144) e pela rotação do primeiro cilindro de suporte (140); e

o segundo suporte é um segundo cilindro de suporte (152) e a etapa de depositar o material polimérico particulado absorvente (74) no segundo substrato (72) compreende adicionalmente depositar o material polimérico particulado absorvente (74) no segundo substrato (72) pela rotação do segundo cilindro de impressão (156) e pela rotação do segundo cilindro de suporte (152);

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

o primeiro cilindro de suporte (140) é um primeiro cilindro de suporte a vácuo e a etapa de depositar o material polimérico particulado absorvente

(66) no primeiro substrato (64) compreende adicionalmente prender o primeiro substrato (64) ao primeiro cilindro de suporte a vácuo por vácuo; e

o segundo cilindro de suporte (152) é um segundo cilindro de suporte a vácuo e a etapa de depositar o material polimérico particulado absorvente (74) no segundo substrato (72) compreende adicionalmente prender o segundo substrato (72) ao segundo cilindro de suporte a vácuo por vácuo.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda pluralidade de reservatórios são cilíndricas ou cônicas.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a segunda pluralidade de reservatórios (72) tem um diâmetro (188) de cerca de 3 a cerca de 8 mm, um espaçamento (190) em uma direção transversal (185a) de cerca de 5,5 a cerca de 10 mm do centro de um reservatório (192) ao centro de outro reservatório (192) e um espaçamento (194) em uma direção de máquina (185b) de cerca de 8 a cerca de 10 mm a partir do centro de um reservatório (192) ao centro de outro reservatório (192).

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro substrato (64) é disposto na primeira grade (166) de modo que o primeiro substrato (64) entre em contato direto com pelo menos algumas da primeira pluralidade de barras transversais (168).

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira grade (166)

compreende adicionalmente uma pluralidade de espaçadores (172) espaçados em relação um ao outro e se estendendo entre a primeira pluralidade de barras transversais (168) na direção de máquina (167b) da primeira grade de suporte (166).

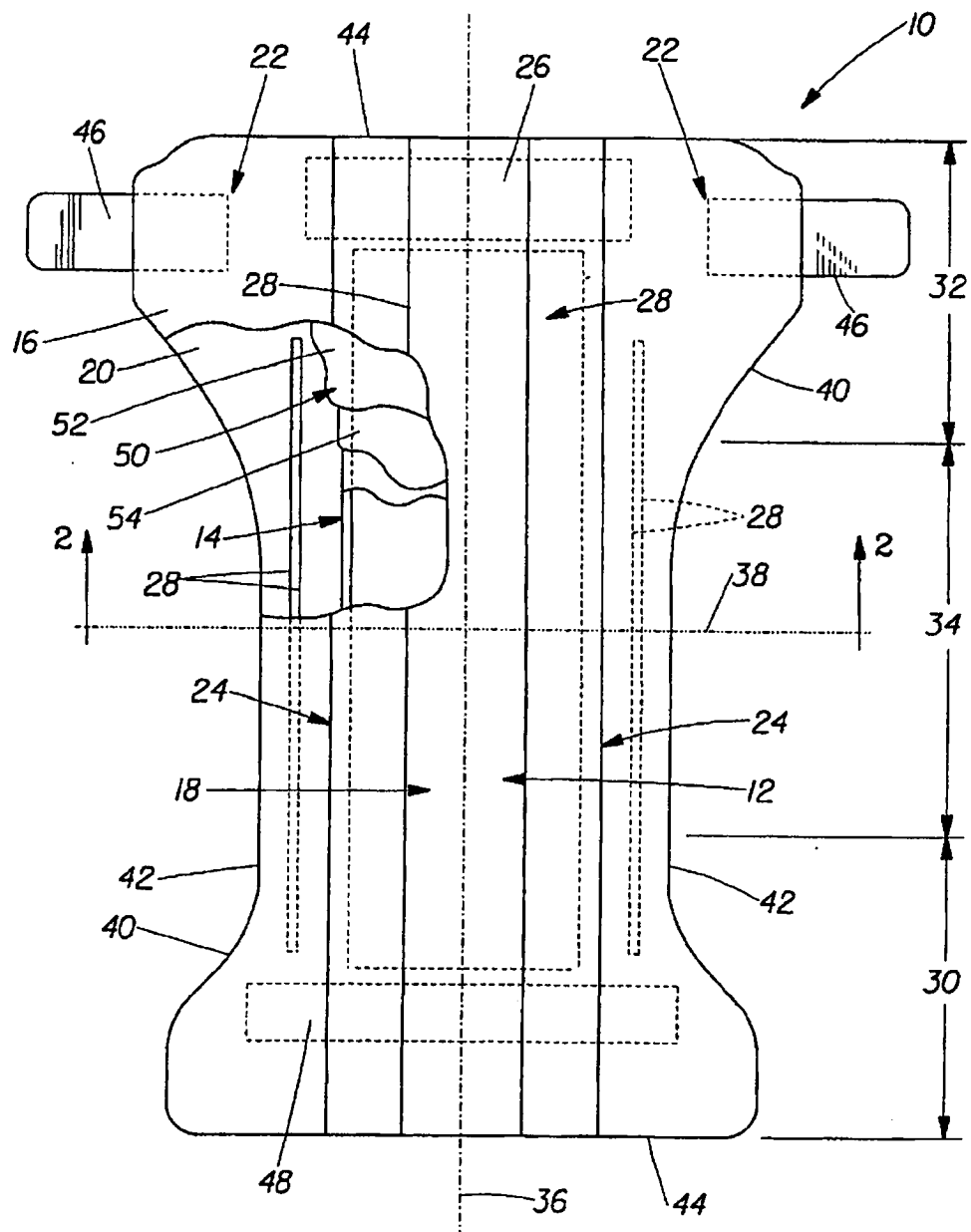


Fig. 1

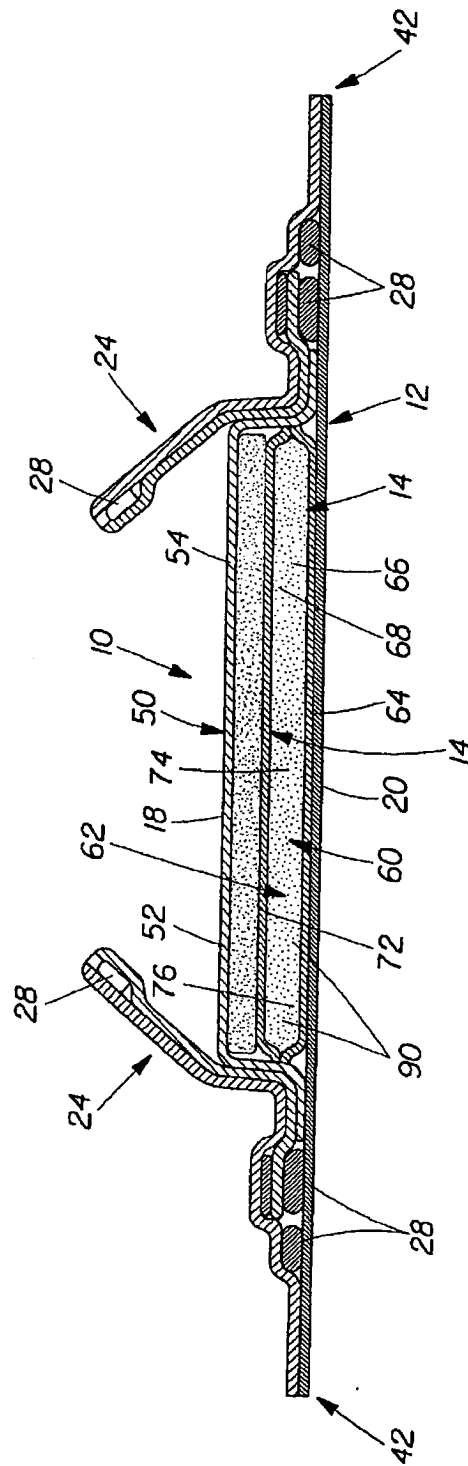


Fig. 2

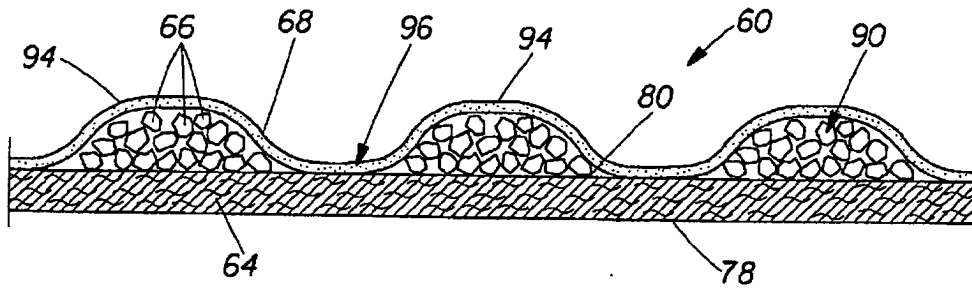


Fig. 3

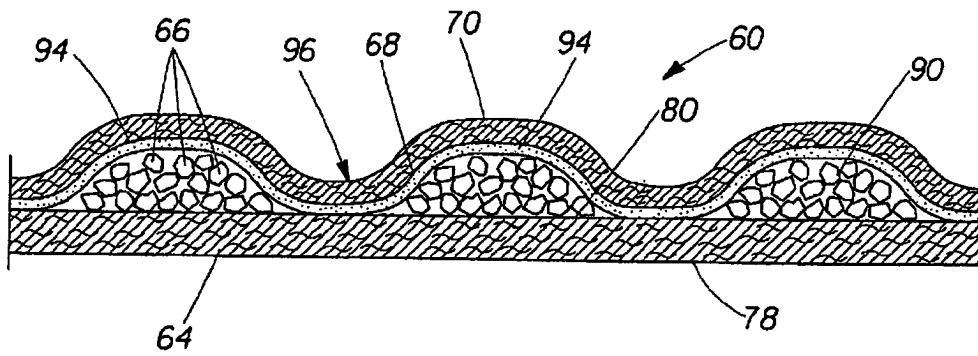
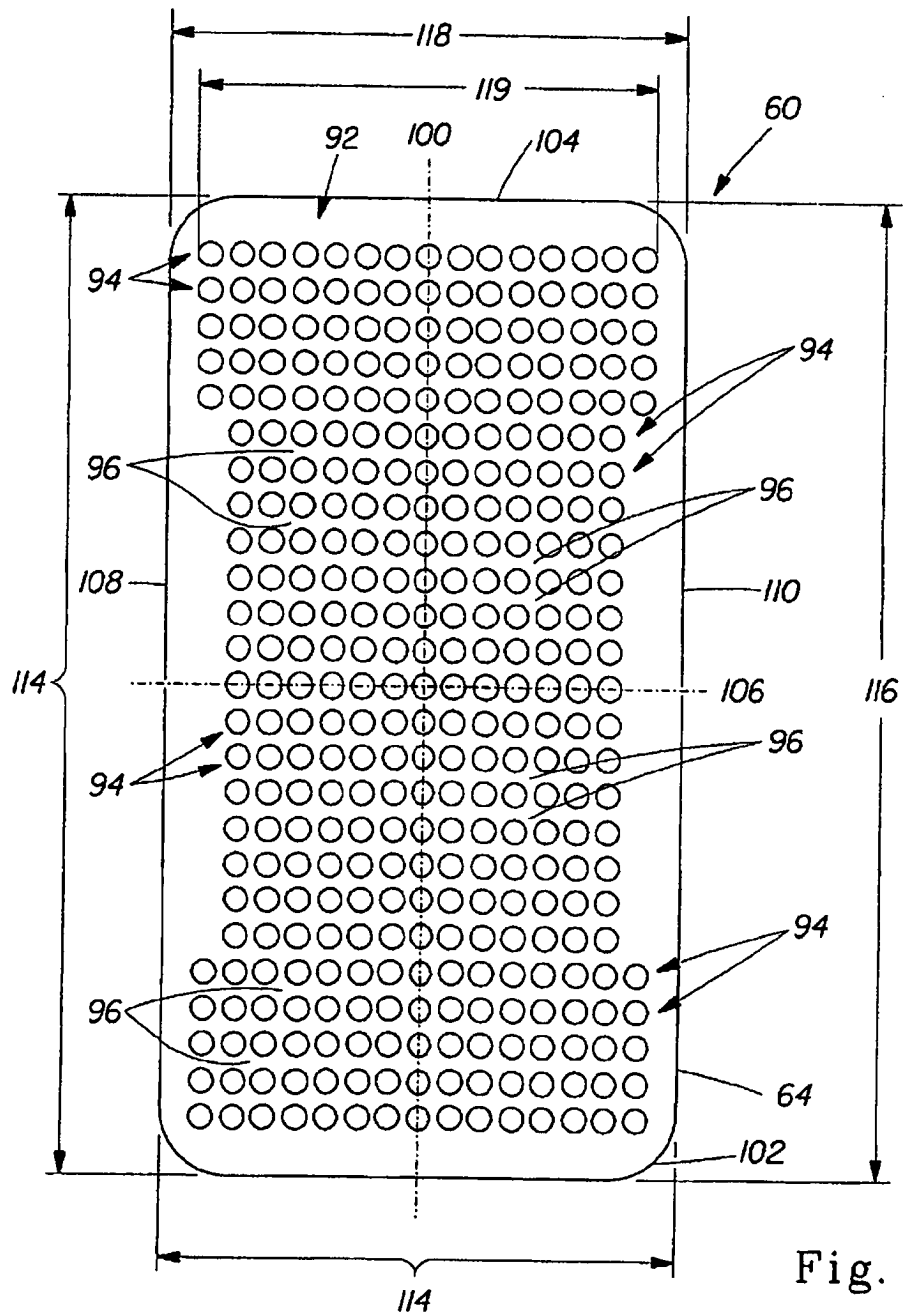


Fig. 4



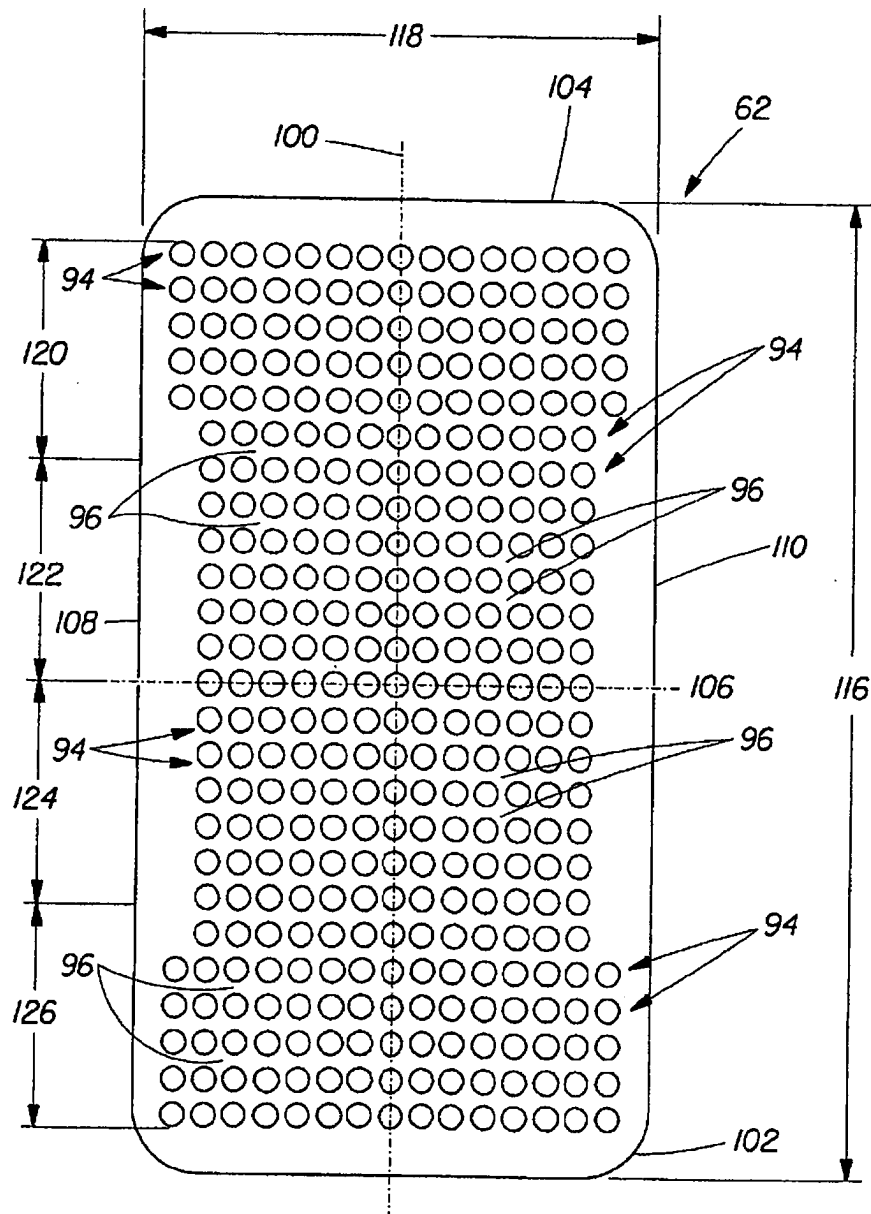


Fig. 6

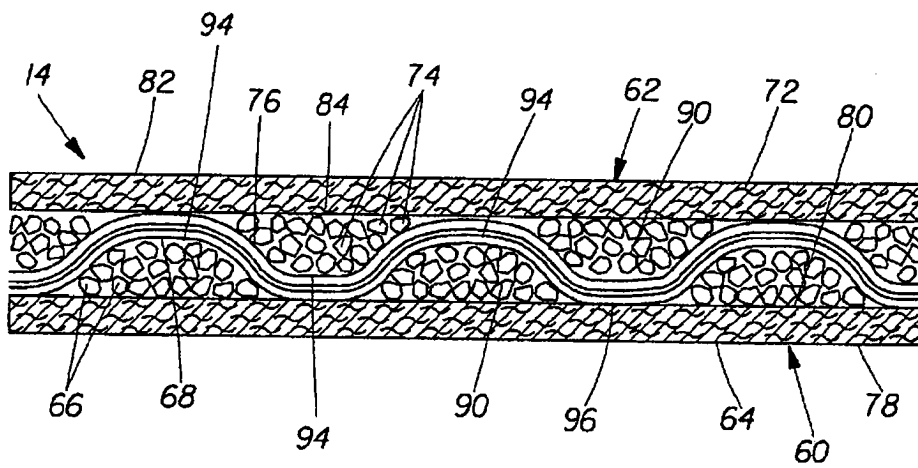


Fig. 7

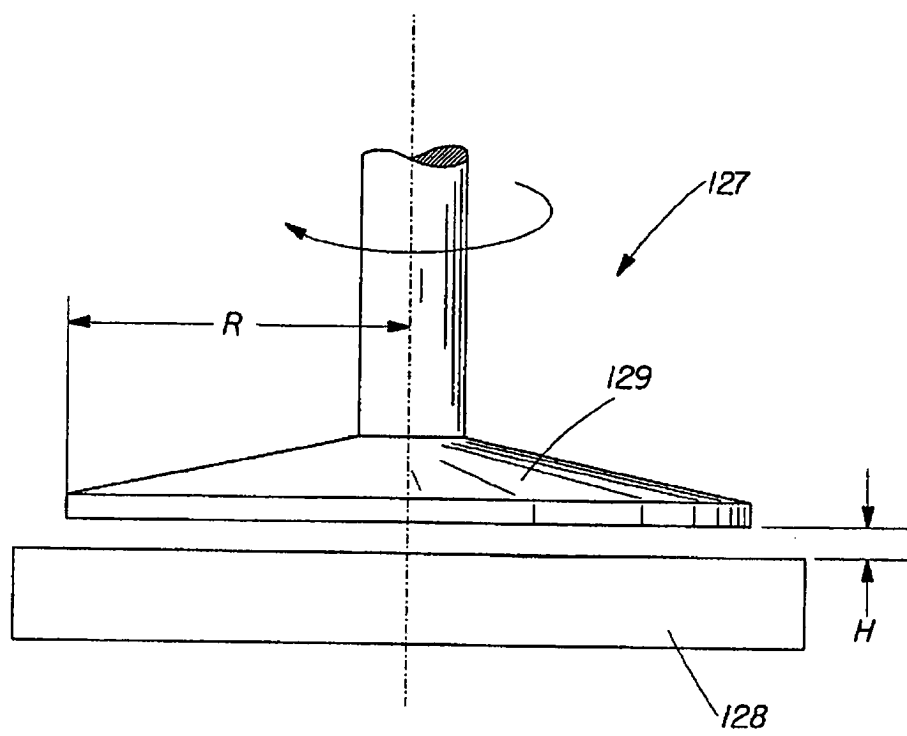


Fig. 9

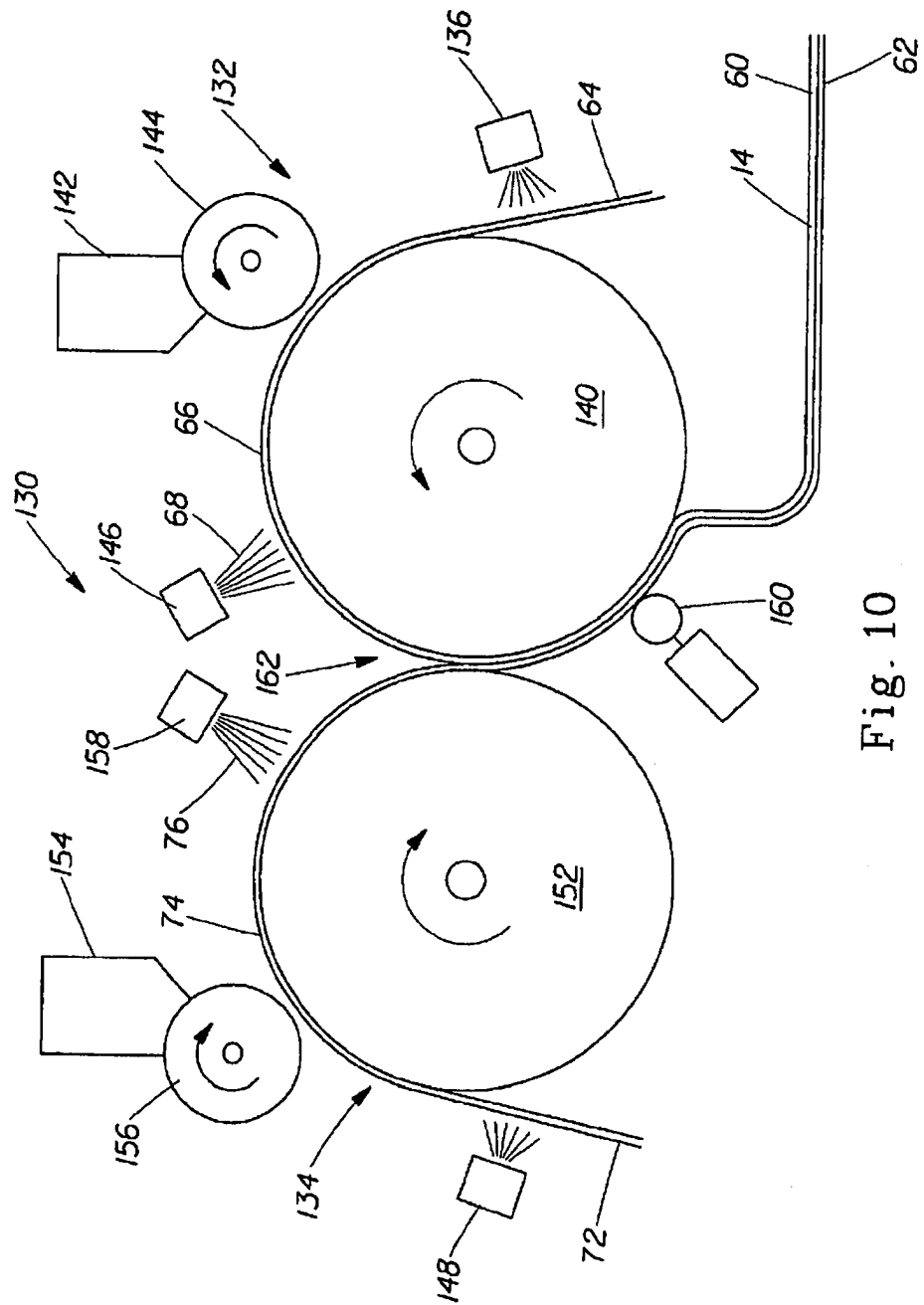


Fig. 10

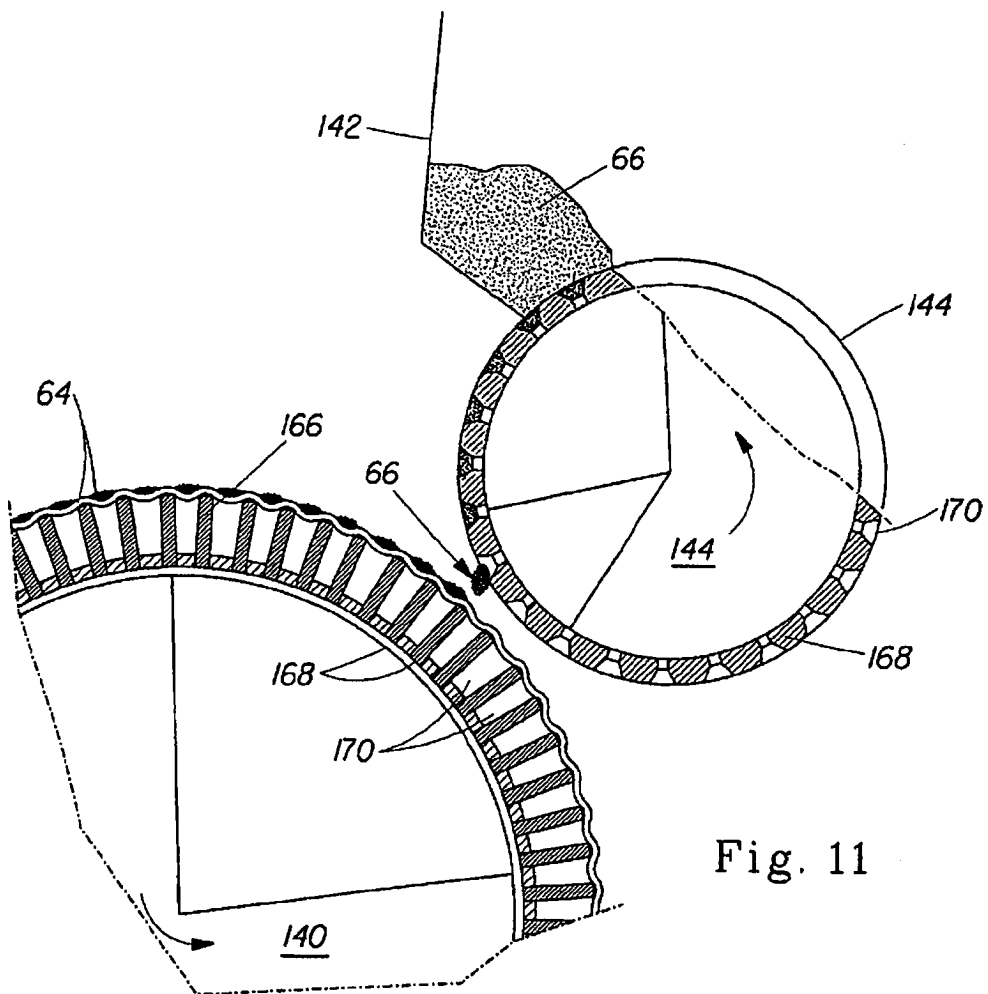
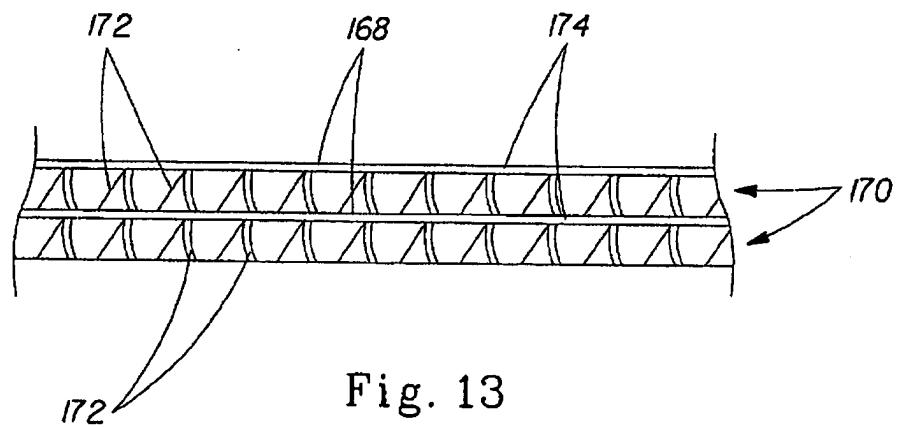
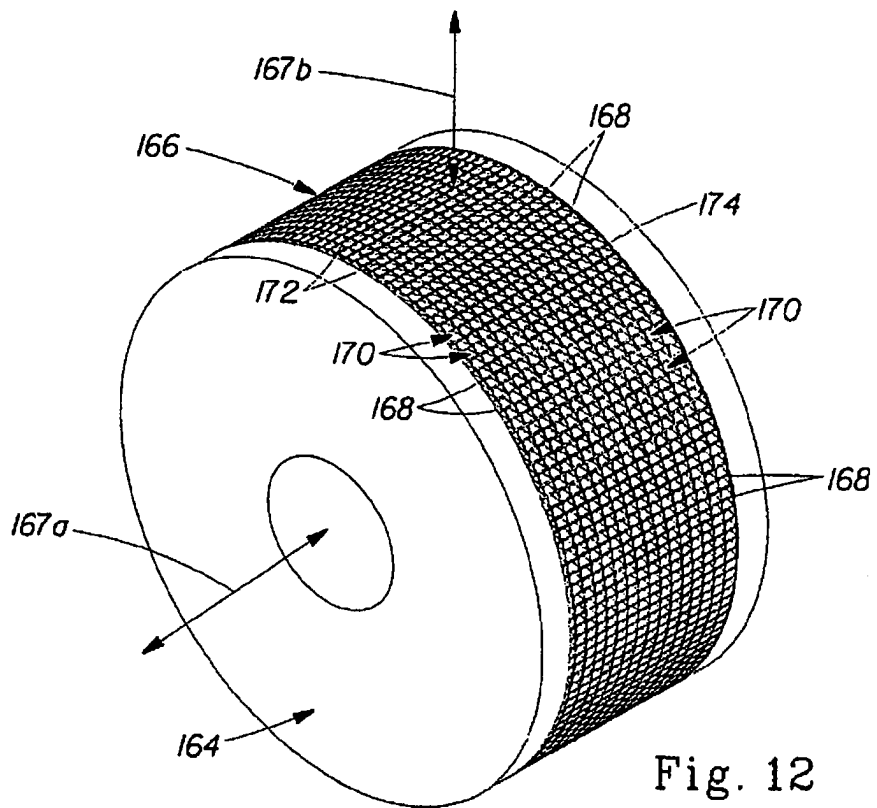


Fig. 11



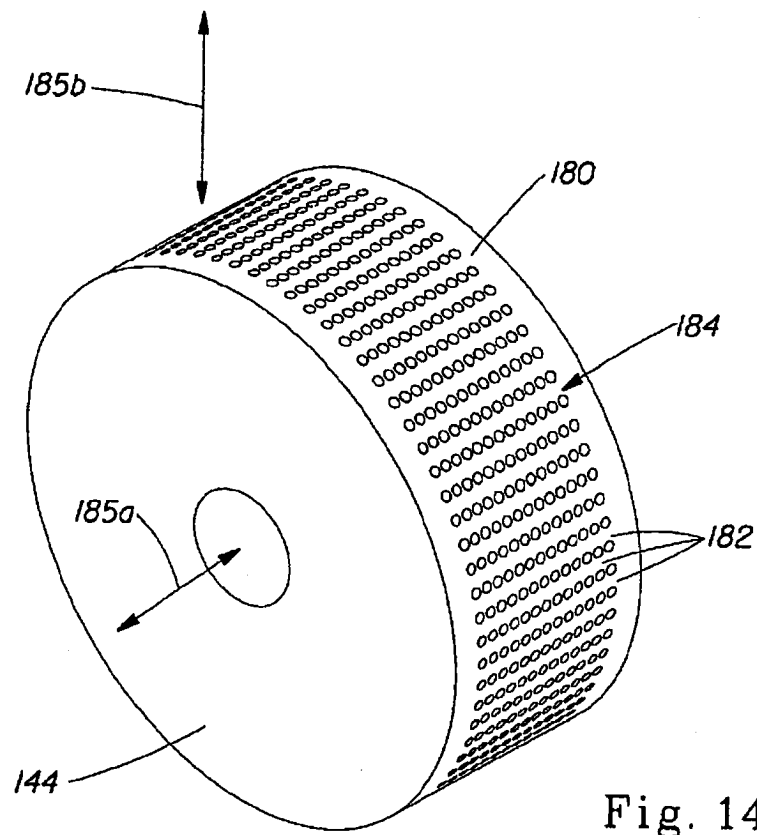


Fig. 14

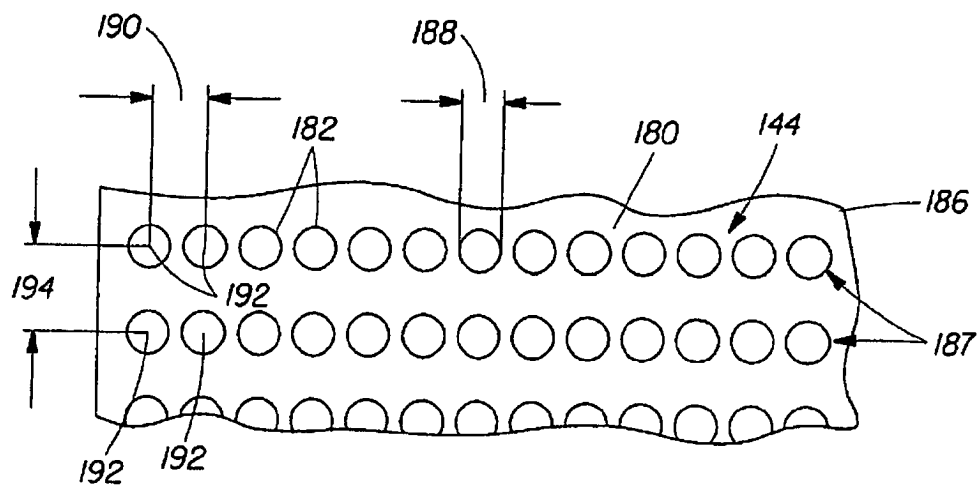


Fig. 15

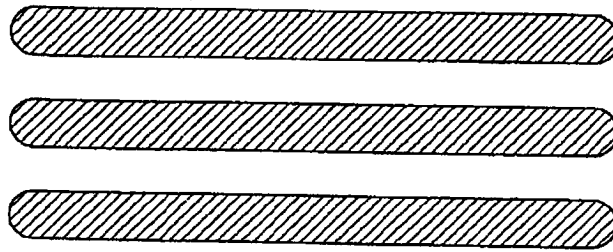


Fig. 16

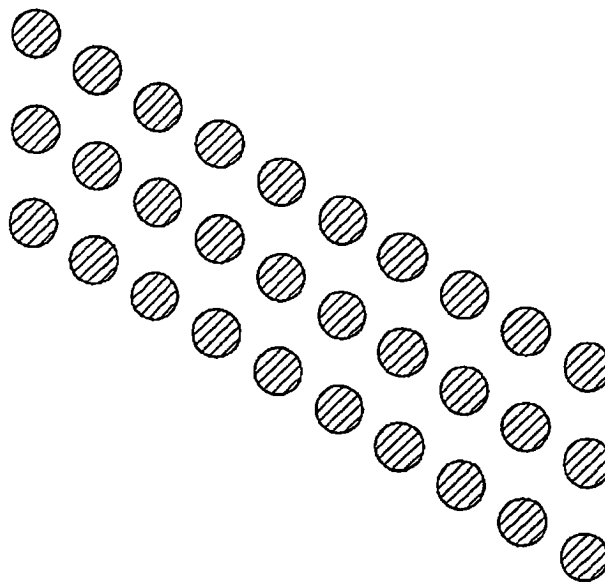


Fig. 17