



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0514686-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 17/08/2005

**(45) Data de Concessão:** 18/04/2017



**(54) Título:** ARTIGO TENDO UM PRENDEDOR MECÂNICO E CONFIGURADO PARA SER USADO POR UM USUÁRIO E SISTEMA PRENDEDOR LIBERÁVEL PARA UNIR UMA PRIMEIRA SUPERFÍCIE A UMA SEGUNDA SUPERFÍCIE

**(51) Int.Cl.:** A44B 18/00

**(30) Prioridade Unionista:** 30/09/2004 US 10/956,613

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

**(72) Inventor(es):** FUNG-JOU CHEN; JULIE MARIE BEDNARZ; NADEZHDA EFREMOVA; SHENG-HSIN HU; JEFFREY DEAN LINDSAY; LISHA YU

**"ARTIGO TENDO UM PRENDEDOR MECÂNICO E CONFIGURADO PARA SER  
USADO POR UM USUÁRIO E SISTEMA PRENDEDOR LIBERÁVEL PARA UNIR  
UMA PRIMEIRA SUPERFÍCIE A UMA SEGUNDA SUPERFÍCIE"**

ANTECEDENTES

5           Prendedores mecânicos de gancho e laço, tradicionais, são amplamente utilizados em inúmeros produtos e artigos como fraldas, sapatos, vestes descartáveis, etc. Apesar de sua prevalência, apresentam várias desvantagens. O material do gancho é tipicamente rígido e impermeável e quando  
10 utilizado em artigos usados sobre ou próximo ao corpo humano, pode irritar a pele ou ser desconfortável. O material de gancho não pode ser tipicamente estirado ou deformado de forma significativa. Além disso, para algumas aplicações, o emaranhamento de ganchos no material de laço pode ser fre-  
15 quentemente difícil de remover, ou pode aderir-se a superfícies não pretendidas. A natureza altamente abrasiva do material de gancho pode danificar também algumas superfícies. O ato de desprender os ganchos e laços também pode resultar em um ruído alto e desagradável, tornando difícil liberar um  
20 prendedor de forma discreta. Ainda adicionalmente, em algumas aplicações baixa resistência a desprendimento porém elevada resistência em plano a cisalhamento é desejada, ao passo que prendedores de gancho e laço convencionais podem oferecer resistência a desprendimento excessivamente elevada  
25 para se obter um dado nível de resistência a cisalhamento em plano.

          Variações de prendedores de gancho e laço foram propostas nas quais uma camada de espuma é utilizada para engatar-se com ganchos, porém substituir material de laço  
30 flexível, de baixo custo por espumas mais grossas, generica-

mente mais caras, não parece ter fornecido vantagens significativas, e não trata das limitações conhecidas de camadas de gancho. Prendedores de gancho e laço foram também propostos nos quais uma seção de espuma adicionada provê fricção aumentada para um elemento de prender em uma zona de fixação, porém tais propostas não superaram as limitações inerentes de materiais de gancho.

O que é necessário é um prendedor mecânico aperfeiçoado que resolva um ou mais dos problemas acima mencionados.

### SUMÁRIO

Várias características e vantagens da invenção serão expostas em parte na descrição que se segue, ou podem ser óbvias a partir da descrição.

A presente invenção provê um prendedor mecânico aperfeiçoado, compreendendo uma camada de espuma e uma camada de contato, cada uma tendo uma superfície de engate, onde a camada de espuma compreende uma espuma com células abertas tendo montantes independentes na superfície de engate da camada de espuma que servem como elementos de engate que podem engatar de forma desprendível laços ou outros furos em uma camada de contato oposta como uma camada fibrosa com elementos de laço elevada que se elevam a partir da mesma. Em geral, o sistema prendedor da presente invenção compreende uma camada de espuma unida a uma primeira superfície, e uma camada de contato (por exemplo, uma camada de contato porosa ou fibrosa) unida a uma segunda superfície, onde montantes independentes na camada de espuma podem engatar aberturas na

camada de contato porosa, de tal modo que a primeira superfície e a segunda superfície podem ser unidas de forma desprendível pela colocação da camada de espuma em contato com a camada de contato. As duas superfícies podem ser unidas de tal modo que força de cisalhamento em plano substancial possa ser resistida. Em algumas modalidades da presente invenção, as primeira e segunda superfícies podem ser integralmente conectadas (por exemplo, parte de um único produto ou material), ou podem ser componentes separados que não são unidos juntos exceto através do uso do sistema prendedor de espuma da presente invenção. Tanto a camada de contato como a camada de espuma podem ser unidas às primeira e segunda superfícies, respectivamente, por qualquer meio conhecido como adesivos, ligação térmica, emaranhamento, e assim por diante.

Em muitas modalidades da presente invenção, a camada de espuma compreende uma espuma polimérica que é de células relativamente abertas. Isso significa que uma proporção significativa das células individuais da espuma está em comunicação com células contíguas. As células em tais estruturas de espuma substancialmente de células abertas têm aberturas intercelulares ou "janelas" que são grandes o bastante para permitir transferência imediata de fluido de uma célula para a outra dentro da estrutura de espuma.

Essas estruturas de espuma substancialmente de células abertas têm genericamente células individuais definidas por uma pluralidade de tramas tridimensionalmente ramificadas, mutuamente conectadas. As pernas do material poli-

mérico que compõem essas tramas ramificadas são mencionadas aqui como "montantes". Genericamente, montantes são elementos substancialmente semelhantes à haste na matriz sólida do material de espuma. Múltiplos montantes se unem em junções  
5 no material de espuma e ajudam a definir o lado ou janela das células que compõem o material de espuma.

A camada de espuma pode ser uma espuma de células abertas com inúmeros montantes interconectados nos quais grande parte ou todas as janelas entre as células são abertas,  
10 tas, como em uma espuma reticulada. Uma superfície exposta da camada de espuma pode ter inúmeros montantes independentes conectados à rede sólida da camada de espuma porém tendo uma extremidade livre capaz de engatar uma presilha ou furo em uma camada de contato. Um montante independente pode ser  
15 gerado em uma espuma, por exemplo, cortando a rede sólida de material de espuma para cortar um montante que tinha sido conectado nas duas extremidades a outras porções da rede sólida do material de espuma, fornecendo um montante que permanece fixado no material de espuma em uma extremidade, com  
20 a outra extremidade agora formando uma extremidade livre. Montantes independentes também podem ser produzidos por outros meios durante fabricação de espuma e pós-tratamento de um material de espuma.

Em uma modalidade da presente invenção, uma superfície de uma camada de espuma relativamente fina para fixação  
25 ção em uma camada de contato é preparada de uma seção relativamente espessa de material de espuma por separação mecânica de uma camada de espuma relativamente fina a partir da

seção espessa, como pelo corte ou de outro modo fratura do material de espuma para deixar uma pluralidade de montantes independentes com extremidades livres disponíveis em uma superfície de uma camada de espuma, onde os montantes independentes são capazes de engatar os furos ou laços de uma camada de contato apropriada. Os montantes independentes podem ser montantes que foram quebrados pela ação mecânica à medida que a camada de espuma relativamente fina é preparada, porém os montantes independentes permanecem fixados na camada de espuma (por exemplo, somente uma extremidade de cada tal montante é livre, com a outra extremidade sendo conectada à rede sólida da camada de espuma).

Como alternativa a corte ou fratura de uma camada de espuma no sentido oposto a uma seção maior de material de espuma, uma superfície de uma camada de espuma existente pode ser tratada para ter um número aumentado de montantes independentes por outras ações mecânicas que rompem algumas células em ou próximo à superfície do material de espuma e/ou remove qualquer revestimento ou filme na superfície do material de espuma. Tais ações mecânicas podem incluir abrasão física (por exemplo, lixar ou esfregar a camada de espuma e/ou superfície do material de espuma que se tornará a superfície da camada de espuma contra outra espuma como um cilindro giratório), trituração mecânica, trabalho com agulhas, decapagem com uma superfície tornada áspera tendo rebarbas ou ganchos, ablação a laser, tratamento com chamas, aplicação de jatos em alta velocidade de um fluido como água ou ar, e similares.

Sem desejar ser limitado por teoria, acredita-se que o princípio de operação para um sistema de fixação de camada de espuma e camada de contato seja análogo aos sistemas de gancho e laço conhecidos, porém onde a camada de espuma substitui a camada de gancho, com os montantes independentes da camada de espuma (em especial aqueles próximo à superfície de fixação da camada de espuma) servindo a função de ganchos no sentido de que os montantes independentes podem engatar os furos ou laços da camada de contato e resistirem a cisalhamento em plano. Entretanto, como os montantes independentes podem genericamente não ter uma ou mais das propriedades geométricas ou mecânicas de ganchos convencionais em prendedores de gancho e laço, os montantes independentes podem ser capazes de se desprender de uma camada de contato mais facilmente do que o podem ganchos convencionais. Além disso, acredita-se que o tamanho e espaçamento dos montantes independentes de um material de espuma específico funcionarão melhor quando a camada de contato tem presilhas com uma geometria compatível. Um primeiro material de contato que adere bem a um primeiro material de espuma com montantes independentes muito pequenos poderia não se aderir a um segundo material de espuma com montantes independentes mais grossos e maiores, porém o segundo material de espuma pode aderir-se bem a um segundo material de contato tendo laços maiores e mais elevados. Embora o primeiro material de espuma possa engatar os laços mais elevados do segundo material de contato, pode engatar somente os laços mais elevados que são menos hermeticamente ligados à super-

fície, e relativamente poucos dos montantes independentes podem engatar-se em porções bem fixadas do segundo material de contato, desse modo permitindo que o material de espuma deslize em relação ao material de contato sob tensão de cisalhamento em plano. Em geral, acredita-se que um material de espuma com uma estrutura fina, aderirá melhor com um material de contato tendo laços relativamente pequenos, enquanto um material de espuma mais grosso aderirá melhor com um material de contato tendo laços maiores e mais grossos.

Os exemplos de prendedores de gancho e laço conhecidos, e aplicações dos mesmos para os quais os prendedores da presente invenção podem ser adaptados, incluem aqueles revelados na patente US no. 3.708.382, expedida para Erb em 2 de janeiro de 1973; patente US no. 4.984.339, expedida para Provost e outros em 15 de janeiro de 1991; patente US no. 4.894.060, expedida para Nestegard e outros em 16 de janeiro de 1990; patente US no. 5.100.400, expedida para Mody e outros em 31 de março de 1992; e patente US no. 6.543.099, expedida para Fillion e outros, em 8 de abril de 2003, cujas revelações são individualmente incorporadas a título de referência até o ponto em que elas não são contraditórias com a presente.

Materiais de gancho convencionais compreendem tipicamente uma base plana impermeável a partir da qual se eleva um gancho termoplástico. Um gancho característico tem, tipicamente um elemento de base robusto que se eleva a partir da base plana, com o elemento de base se afilando para uma porção superior que compreende um elemento de gancho



tendo uma extremidade livre que se curva para baixo de volta em direção porém não atingindo a base plana, terminando em uma extremidade distal. Muitas formas relacionadas são conhecidas, com ganchos moldados como a letra "J", cogumelos, coqueiros, a letra "T" e assim por diante.

Em contraste com materiais de gancho convencionais, a camada de espuma da presente invenção não tem, tipicamente, uma base plana impermeável da qual montantes independentes individuais se elevam, porém compreende uma rede porosa de montantes independentes e de outro modo, definindo células na camada de espuma. Embora uma camada de espuma possa ter um revestimento impermeável, o revestimento deve estar distante da superfície de engate da camada de espuma, de tal modo que uma pluralidade de células abertas na camada de espuma se situa entre a superfície de engate da camada de espuma e o revestimento da camada de espuma. Em vez de ter elementos de gancho substancialmente uniformes que são alinhados em uma ou duas direções e têm, tipicamente, altura uniforme, os montantes independentes na superfície exposta da camada de espuma podem estender-se em uma ampla variedade de direções e têm uma distribuição de comprimentos. Em vez de ter uma geometria uniforme, os montantes independentes podem variar em geometria, incluindo formato e tamanho.

Em um sentido, a fixação dos montantes independentes em uma superfície exposta de uma camada de espuma em uma camada de contato pode ser visualizada como uma forma de meio de fixação de "pregador e furo", análogo à fixação de hastes cilíndricas que se elevam de uma superfície que pode

se adaptar em furos de uma superfície oposta para boa resistência a cisalhamento em plano sem resistência significativa a forças de desprendimento (levantamento) fora de plano.

Desse modo, a camada de espuma e a camada de contato podem ser capazes de fixação entre si com elevada resistência a cisalhamento porém resistência a desprendimento relativamente baixa. Uma camada de espuma fixada e camada de contato podem, em muitas modalidades da presente invenção, resistir a forças de cisalhamento em plano substanciais sem desprender, enquanto também permite desprendimento imediato por descascar ou aplicar uma força de separação perpendicular ao plano das camadas de contato e espuma. O desprendimento imediato durante levantamento ou descascamento pode ser promovido quando uma fração substancial dos montantes independentes disponíveis está livre de estruturas semelhantes a gancho, como pode ser o caso quando o formato característico dos montantes independentes, por exemplo, é semelhante à haste.

Alternativamente, em outras modalidades da presente invenção, a fixação da camada de espuma à camada de contato pode ser caracterizada por resistência a desprendimento relativamente elevada ou resistência na direção z, particularmente quando os montantes independentes têm rigidez relativamente elevada e quando uma proporção elevada dos montantes independentes é não linear (por exemplo, ramificados próximo à extremidade terminal (livre) dos montantes independentes ou compreendendo elementos semelhantes a gancho) de tal modo que laços em uma camada de contato oposta podem

ser eficazmente retidos pelos montantes independentes não lineares para resistir à liberação durante levantamento ou desprendimento.

Como utilizado aqui, diz-se que um material é "deformável" se a espessura do material entre pratos de prensa, paralelos, em uma carga compressiva de 100 kPa for pelo menos 5% maior do que a espessura do material entre pratos de prensa, paralelos, em uma carga compressiva de 1000 kPa.

Como utilizado aqui, o teste de "Flexibilidade Zwick" é uma medição de rigidez de uma amostra de espuma plana à medida que é deformada para baixo para dentro de um furo embaixo da amostra de espuma. Para o teste, a amostra de espuma é modelada como uma chapa infinita com espessura  $t$  que reside em uma superfície plana onde é centrada sobre um furo com raio  $R$ . Uma força central aplicada na amostra de espuma diretamente sobre o centro do furo deflete a amostra de espuma para baixo para dentro do furo por uma distância  $w$  quando carregada no centro por uma Força  $F$ . Para um material elástico linear a deflexão pode ser predita por:

$$w = \frac{3F}{4\pi Et^3} (1-\nu)(3+\nu)R^2$$

onde  $E$  é o módulo elástico linear efetivo,  $\nu$  é a razão de Poisson,  $R$  é o raio do furo, e  $t$  é a espessura da amostra de espuma, tomada como o calibre em milímetros medido sob uma carga de aproximadamente 0,101 MPa, aplicado por um prato de prensa Plexiglass com 7,62 cm de diâmetro, com a espessura medida com um Indicador Digital Sony U60A. Tomando a razão de Poisson como 0,1 (a solução não é altamente

sensível a esse parâmetro, de modo que a imprecisão devido ao valor assumido é provável de ser menor), podemos reescrever a equação anterior para  $w$  para estimar o módulo efetivo como uma função dos resultados de teste de flexibilidade:

$$E \approx \frac{2R^2}{3t^3} \frac{F}{w}$$

5 Os resultados do teste são realizados utilizando uma máquina de teste MTS Alliance RT/1 (MTS Systems Corp., Eden Prairie, Minnesota) com uma célula de carga de 100 N. À medida que uma amostra de espuma com pelo menos 16,12 cm quadrados senta centrada sobre um furo de 17 mm de raio em  
10 uma chapa de suporte, uma sonda cega com 3,15 mm de raio desce em uma velocidade de 2,54 mm/min. Quando a ponta da sonda desce a 1 mm abaixo do plano da chapa de suporte, o teste é terminado. A inclinação máxima em gramas de força/mm sobre qualquer extensão de 0,5 mm durante o teste é  
15 gravada (essa inclinação máxima genericamente ocorre ao término do curso). A carga de célula monitora a força aplicada e a posição da ponta de sonda em relação ao plano da chapa de suporte também é monitorada. A carga de pico é gravada, e  $E$  é estimado utilizando a equação acima.

20 A rigidez de flexão por largura unitária pode ser então calculada como:

$$S = \frac{Et^3}{12}$$

Acredita-se que a rigidez e módulo medidos com o Teste de Flexibilidade Zwick forneçam informações úteis sobre a capacidade de um material curvar e flexionar quando

utilizado em um artigo absorvente flexível usado no corpo, ou pode indicar a capacidade de um material ser curvo facilmente durante fixação e retirada (por exemplo, desprendimento) quando utilizado em um sistema de fixação.

5 Os materiais de espuma, camadas de espuma, e sistemas prendedores compósitos da presente invenção podem ter valores de rigidez de curvatura relativamente baixos (S) de acordo com o teste de Flexibilidade Zwick. Por exemplo, a rigidez de curvatura pode ser aproximadamente 0,4 Newton-  
10 metro (Nm) ou menos, especificamente aproximadamente 0,1 Nm ou menos, mais especificamente aproximadamente 0,05 Nm ou menos, mais especificamente ainda aproximadamente 0,02 Nm ou menos, e mais especificamente aproximadamente 0,01 Nm ou menos, a partir de aproximadamente 0,001 Nm a aproximadamente  
15 0,1 Nm, ou de aproximadamente 0,002 Nm a aproximadamente 0,07 Nm. O módulo (E) para os materiais de espuma, camadas de espuma, e sistemas prendedores compósitos da presente invenção pode ser aproximadamente 60.000 kPa ou menos, como aproximadamente 30.000 kPa ou menos, mais especificamente  
20 aproximadamente 20.000 kPa ou menos, e mais especificamente aproximadamente 7.000 kPa ou menos.

Em uma modalidade da presente invenção, o material de espuma por si próprio (não fixado em uma camada de reforço) quando fornecido em uma camada tendo uma espessura de  
25 aproximadamente 1 milímetro a aproximadamente 4 milímetros e tendo dimensões em plano de pelo menos 60 mm de comprimento em duas direções ortogonais, pode ter uma rigidez de curvatura de acordo com o Teste de Flexibilidade Zwick de aproxi-

madamente 0,0003 Nm ou maior, como aproximadamente 0,0004 Nm ou maior, aproximadamente 0,0006 Nm ou maior, aproximadamente 0,0008 Nm ou maior, ou aproximadamente 0,001 ou maior.

Definições:

5           Como utilizado aqui, um material de espuma é "de células abertas" se pelo menos 60% das células na estrutura de espuma que têm pelo menos 1 micrômetro ( $\mu\text{m}$ ) em tamanho estão em comunicação de fluido com pelo menos uma célula adjacente. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos  
10 80% das células na estrutura de espuma que têm pelo menos 1  $\mu\text{m}$  em tamanho estão em comunicação de fluido com pelo menos uma célula adjacente.

          Como utilizado aqui, o termo "espuma reticulada" , como é comumente utilizado entre aqueles versados na técnica, indica materiais espumados sólidos onde substancialmente  
15 todas as "paredes de janela" intermediárias ou membranas de células foram retiradas das células da espuma, deixando uma rede que consiste principalmente em montantes interconectados ao longo dos contornos das células formadas durante a  
20 espumação.

          Espumas reticuladas são desse modo distintas de espumas nas quais as paredes da janela são simplesmente rompidas, ou espumas nas quais somente as paredes de janela mais externas ou revestimento foram removidas por meio físico.  
25 co. Espumas reticuladas, em virtude de sua falta geral de membranas de células, são altamente permeáveis a gás e líquido igualmente, oferecendo pouca resistência a fluxo de fluido, realmente bem menos do que aquelas espumas nas quais

as membranas de células foram retidas.

A reticulação é tipicamente obtida por procedimentos de processamento de espuma conhecidos aplicados na espuma após formação das células. Esses procedimentos podem envolver o uso de tratamento cáustico (por exemplo, vide a patente US no. 3.266.927, expedida para Fritz e outros em 16 de agosto de 1966), ataque por outros compostos reativos como ozônio, ou tratamentos térmicos da espuma, retirando todas ou substancialmente todas as "paredes da janela" que separam as células por toda a espuma. Em alguns casos, outros tratamentos como explosões controladas são utilizados para remover membranas em torno de porções de células (por exemplo, uma espuma pode ser acondicionada em uma câmara de explosão contendo um meio gasoso explosivo que é então explodido). Um exemplo de tratamento explosivo de uma espuma é dado na patente US no. 4.906.263, expedido para Von Blucher e outros em 6 de março de 1990.

O trabalho com agulhas pode ser utilizado também para abrir um material de espuma de células fechadas, como descrito na patente US no. 4.183.984, expedida para Browsers e outros em 15 de janeiro de 1980. Outros métodos para criar um material de espuma de células abertas são revelados na patente US no. 6.720.362, expedida para Park e outros em 13 de abril de 2004.

Em uma modalidade da presente invenção, a reticulação está presente somente nas porções externas de uma camada de espuma em e perto da superfície de engate.

Alternativamente, o material de espuma celular po-

de ser inerentemente reticular como feito. De acordo com a patente US no. 3.661.674, expedida para Higgs e outros em 9 de maio de 1972, uma espuma de poliuretano de poliéster inerentemente reticular pode ser feita, por exemplo, permitindo que os ingredientes de formação de espuma reajam na presença de uma substância que retarda viscosidade como um poliéster adicional tendo um componente de ácido que é igual àquele do poliéster utilizado para fabricar o material de espuma porém que tem um número de hidroxila entre 10 e 100 e uma viscosidade menor do que 200 poises.

Como utilizado aqui, o termo "Denier" se refere a uma medição de peso por comprimento unitário de um material linear definido como o número de gramas por 9000 metros. O termo pode se referir a uma fibra individual ou a um feixe de fibras (fio).

Como utilizado aqui, "Decitex" (abreviado "dtex") é um termo similar ao denier exceto que é o peso em gramas de 10.000 metros de um fio ou fibra.

Como utilizado aqui, o termo "hidroemaranhamento" se refere a técnicas de tratar um pano pela aplicação de jatos de água em alta velocidade fornecidos de orifícios de pressão elevada, pelo que as fibras ou filamentos no pano são reorganizadas sob a influência de incidência de água. Como exemplo, a patente US no. 3.485.706, expedida para Evans em 23 de dezembro de 1969, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditório em relação à presente, revela um processo de hidroemaranhamento para fabricação de tramas de pano ao trançadas.



Durante hidroemaranhamento, a trama de pano não trançada é tipicamente posicionada em uma superfície de formação foraminosa à medida que é submetida à incidência pelos jatos de água, pelo que as fibras ou filamentos da trama de pano não trançada se tornam emaranhados, desse modo criando uma trama de pano não trançada com coerência e integridade, enquanto as características específicas da superfície de formação atuam para criar o padrão desejado na trama de pano não trançada. Antes de deixar os bocais, a água pode ter uma pressão de até aproximadamente 60 Mpa. Os bocais podem ter um diâmetro de 0,05 a 0,25 mm e podem ser espaçados em malha de 20 - 160. O jato atinge a superfície da trama de pano não trançada, penetra na mesma e flui até as aberturas na superfície foraminosa (o suporte de trama) e através de fendas de sucção. Nesse processo, as fibras são emaranhadas, o que pode causar compactação e ligação da trama de pano não trançada. Vide também, a patente US no. 5.389.202, expedida para Everhart e outros em 14 de fevereiro de 1995, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

A superfície foraminosa pode ser substancialmente plana ou tridimensional, e pode ser uma superfície de metal perfurada, um arame de metal, um arame polimérico ou pano como um pano de secagem direta conhecido na fabricação de papel, ou outra superfície. Exemplos relacionados de tecnologia de hidroemaranhamento são encontrados, como exemplo, na patente US no. 4.805.275, expedida para Suzuki e outros em 21 de fevereiro de 1989, onde superfícies foraminosas

tridimensionais são reveladas. Vide, também, o pedido de patente US 2002/0025753, publicado por Putnam e outros em 28 de fevereiro de 2002.

Como utilizado aqui, a frase "grupo de montantes independentes" se refere a um ou mais montantes interconectados que se estendem no sentido oposto de uma célula completa do material de espuma, onde os montantes no grupo são conectados à mesma célula completa. Se primeiro e segundo montantes das primeira e segunda células, respectivamente, se unirem em uma junção e tiverem um terceiro montante (um montante independente) se estendendo a partir da junção, os primeiro e segundo montantes são considerados como sendo parte de uma célula fechada, e o grupo de montantes independentes se consistiria do terceiro montante. Se o terceiro montante se ramifica para dois montantes independentes em uma extremidade no sentido oposto da junção, o terceiro montante e os dois outros montantes independentes fazem todos parte de um grupo de montantes independentes.

Como utilizado aqui, o termo "comprimento livre" de um montante independente ou grupo de montantes independentes é a distância linear que o montante independente ou grupo de montantes independentes, respectivamente, se estende no sentido oposto à porção mais próxima da primeira célula completa no material de espuma fixado ao montante independente ou montantes independentes.

#### A camada de espuma

Em uma modalidade da presente invenção, a camada de espuma compreende uma espuma de células abertas como uma

espuma de melamina, uma espuma de poliuretano, ou outras espumas de células abertas conhecidas. Tais materiais de espuma compreendem, tipicamente, montantes semelhantes à haste que formam uma rede reticulada que define células nos materiais de espuma.

Espumas à base de melamina podem incluir as espumas atualmente fabricadas pela BASF, localizada em Ludwigshafen, Alemanha, sob o nome comercial BASOTECT®. Por exemplo, BASOTECT® 2011, com uma densidade de aproximadamente 0,01 g/cm<sup>3</sup>, pode ser utilizado. Blocos de espuma à base de melamina são comercializados por Procter & Gamble, localizada em Cincinnati, Ohio, sob o nome comercial MR. CLEAN®. Materiais similares são comercializados sob o nome CLEENPRO™ por LEC, Inc., localizada em Tóquio, Japão (várias execuções de produtos são mostradas em <http://www.users.bigpond.com/jmc.au/CLEENPRO/CLEENPRO-E.htm> e [http://www.users.bigpond.com/jmc.au/CLEENPRO/CLEENPRO% Family-E.htm](http://www.users.bigpond.com/jmc.au/CLEENPRO/CLEENPRO%20Family-E.htm), ambos impressos em 13 de novembro de 2003). Espuma à base de melamina também é comercializada para isolamento térmico e acústico por muitas companhias como American Micro Industries, localizada em Chambersburg, Pensilvânia.

Os exemplos de espumas reticuladas potencialmente úteis incluem as espumas reticuladas de poliuretano de Foamex, Inc., localizada em Linwood, Pensilvânia, como espuma SIF-60z; e as espumas reticuladas das seguintes firmas: Crest Foam Industries, Inc., localizada em Moonachie, Nova Jérsei, incluindo espumas reticuladas FilterCrest®; Scottfoam Corporation, localizada em Eddystone, Pensilvânia;

Swisstex, Inc., localizada em Greenville, Carolina do Sul; Recticell, localizada em Chicago, Illinois; e as espumas produzidas em Caligen Europe BV, localizada em Breda, Holanda, uma subsidiária da British Vita PLC, localizada em Manchester, Inglaterra.

Os exemplos de espumas reticuladas são também revelados na literatura de patentes, incluindo a patente US no. 3.171.820, expedida para Volz e outros em 2 de março de 1965; patente US no. 4.631.077, expedida para Spicer e outros em 23 de dezembro de 1986; patente US no. 4.656.196, expedida para Kelly e outros em 7 de abril de 1987; e patente US no. 4.540.717 expedida para Mahnke e outros em 10 de setembro de 1985. Também de uso potencial são as espumas de células abertas comercializadas por Sydney Heath & Son, localizada em Burslem, Stoke on Trent, Reino Unido, incluindo espuma reticulada descrita como tendo 75 poros por 2,54 cm. Espumas reticuladas podem incluir os tipos poliuretano, poliéster e poliéter, bem como outras espumas reticuladas, conhecidas. Outras espumas que podem ser consideradas incluem aquelas da patente US no. 4.062.915, expedida para Stricharczuk e outros, em 13 de dezembro de 1977.

O tamanho de poro em espumas com células abertas comerciais é comumente expresso como poros por polegada (ppi), com base na medição dos poros ao longo de uma trajetória reta de comprimento conhecido, que também pode ser expresso em termos de poros por centímetro (ppc). De acordo com a presente invenção, o material de espuma na camada de espuma pode ter um tamanho de poro característico de qual-

quer um dos seguintes: de aproximadamente 1 ppc até aproximadamente 200 ppc; de aproximadamente 3 ppc a aproximadamente 180 ppc; de aproximadamente 10 ppc a aproximadamente 150 ppc; de aproximadamente 15 ppc a aproximadamente 130 ppc; de aproximadamente 15 ppc a aproximadamente 100 ppc ou de aproximadamente 15 ppc a aproximadamente 50 ppc.

Os montantes independentes do material de espuma, como exemplo somente, podem ter um diâmetro eficaz de aproximadamente 0,3 microns ou maior, como aproximadamente 1 micron ou maior, aproximadamente 3 microns ou maior, ou aproximadamente 10 microns ou maior, como qualquer um dos seguintes: de aproximadamente 0,3 microns a aproximadamente 30 microns; de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 30 microns; de aproximadamente 3 microns a aproximadamente 30 microns; de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 20 microns; e de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 10 microns. O comprimento livre de um montante independente, o comprimento livre de uma pluralidade ou grupo de montantes independentes eficazes em engatar uma camada de contato, o comprimento livre de um montante independente característico, o comprimento livre médio de montantes independentes em uma superfície de um material de espuma, ou o comprimento livre mediano de montantes independentes em uma superfície de um material de espuma, pode ser qualquer um dos seguintes: maior do que aproximadamente 3 microns; maior do que aproximadamente 10 microns; maior do que aproximadamente 20 microns; maior do que aproximadamente 50 microns; maior do que aproximadamente 100 microns; maior do que aproximadamen-

te 500 microns; maior do que aproximadamente 1000 microns; e maior do que aproximadamente 2000 microns, como de aproximadamente 10 microns a aproximadamente 2000 microns, ou de aproximadamente 50 microns a aproximadamente 1000 microns, ou de aproximadamente 100 microns a aproximadamente 500 microns. A razão de comprimento livre de um montante independente (ou medidas relacionadas do mesmo previamente discutidas) para diâmetro efetivo de um montante independente pode ser aproximadamente 5 microns ou maior, 10 microns ou maior, 20 microns ou maior, 50 microns ou maior e 100 microns ou maior, como de aproximadamente 5 microns a aproximadamente 100 microns, ou de aproximadamente 10 microns a aproximadamente 200 microns.

Outros materiais de espuma com células abertas podem ser também considerados, como uma camada de uma espuma aminoplast (por exemplo, espumas feitas de resinas de uréia-formaldeído ou resinas de melamina-formaldeído), uma espuma fenólica como uma espuma feita de resinas de fenol-formaldeído. Qualquer espuma aminoplast ou outra espuma com células abertas reveladas na patente US no. 4.125.664, expedida para Giesemann em 14 de novembro de 1978, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente, pode ser utilizada para produzir os artigos da presente invenção. Outras espumas que podem ser utilizadas no âmbito da presente invenção incluem aquelas reveladas na patente US no. 4.666.948, expedida para Woerner e outros em 19 de maio de 1987; patente US no. 5.234.969, expedida para Clark e outros em 10 de agosto

de 1993; patente US no. 6.133.332, expedida para Shibamura em 17 de outubro de 2000; e o Pedido de Patente Mundial no. WO 91/14731, publicado por Mader e outros em 3 de outubro de 1991, cujas revelações são aqui incorporadas a título de referência até o ponto onde não sejam contraditórias com relação à presente invenção.

Em uma modalidade da presente invenção, a camada de espuma compreende uma espuma termorrígida, e os componentes termorrígidos da camada de espuma podem compreender mais de 50%, mais de 60%, mais de 80% ou mais de 90% da massa da camada de espuma. Alternativamente, os componentes poliméricos sólidos da camada de espuma podem consistir essencialmente em um ou mais materiais termorrígidos. Em outra modalidade da presente invenção, a camada de espuma pode ser substancialmente livre de materiais termoplásticos. Em outra modalidade da presente invenção, a camada de espuma não pode compreender mais de 50% de qualquer um de um componente selecionado entre materiais de poliolefina, poliuretanos, silicones e poliésteres.

A camada de espuma pode compreender mais de um tipo de espuma. Por exemplo, camadas de espuma heterogêneas podem ser consideradas com estruturas ou composições similares a qualquer uma daquelas reveladas na patente US no. 5.817.704, expedida para Shiveley e outros em 6 de outubro de 1998, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente invenção. Dois ou mais tipos de material de espuma podem ser misturados ou unidos juntos durante fabricação de espuma ou

espumas existentes podem ser laminadas ou de outro modo unidas juntas.

A camada de espuma pode ser cortada ou fatiada em qualquer espessura desejada, e pode ser cortada para ser  
5 plana, sinusoidal, ou ter outras características geométricas. Os princípios para cortar e fatiar uma camada de espuma, são revelados na Patente européia no. EP 191 475, publicada por Gotoh e outros em 20 de agosto de 1986; patente US  
no. 5.670.101, expedida para Nathoo e outros em 23 de setembro  
10 bro de 1997, que mostra um fatiador (objeto no. 32 na Figura 3) que fatia material de espuma em múltiplas camadas de uma vez, presumivelmente pela ação de múltiplas lâminas de corte; e a patente US no. 6.245.697, expedida para Conrad e outros em 12 de junho de 2001, que revela o uso de uma lâmina  
15 de serra afiada, de movimento recíproco par fatiar um material de espuma em camadas finas, como de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm em espessura.

Outro método de fatiar material de espuma em camadas pequenas e finas (por exemplo, aproximadamente 1 mm em  
20 espessura ou maior) é encontrado no Pedido de patente japonesa no. JP 2001-179684A, publicado por Toshiro em 3 de julho de 2001, que revela a junção de uma camada de reforço a um material de espuma antes de fatiar para permitir que a camada fina seja processada mais facilmente. O material de  
25 espuma com uma camada de reforço é comprimido em um passe e então encontra uma lâmina que separa uma camada fina no sentido oposto ao corpo principal do material de espuma. Como extensão da presente invenção, uma camada de reforço, como



uma trama não trançada ou toalha de papel, pode ser unida de forma aderente a um bloco espesso de material de espuma, e então passar através de um passe e encontrar uma lâmina de faca orientada para fatiar uma seção fina de material de espuma ligado à camada de reforço. O bloco mais espesso restante, do material de espuma, poderia então novamente ser ligado a uma segunda camada de reforço em um lado, e o material de espuma adjacente à camada de reforço poderia ser fatiado, como anteriormente, e o processo poderia ser repetido até que o material de espuma tivesse sido substancialmente cortado em uma pluralidade de camadas finas ligadas a uma camada de reforço. Os dois lados do bloco de material de espuma inicial podem ser ligados a uma camada de reforço, se desejado, opcionalmente permitindo que a divisão final divida um material de espuma em duas camadas finas as duas ligadas a camadas de reforço.

Além de ser fatiada a partir de blocos de material de espuma maiores, o material de espuma pode ser formado diretamente em camadas finas utilizando métodos como aqueles revelados na Publicação de Patente mundial no. WO 98/28118, publicada por Peterson e outros em 2 de julho de 1998.

O material de espuma também pode ser perfurado, como pode ser a camada de reforço. Um método para perfurar materiais de espuma é revelado no Pedido de Patente Mundial no. WO 00/15697, publicado por Park e outros em 23 de março de 2000. O material de espuma também pode ter uma pluralidade de ranhuras curtas ou perfurações alongadas aplicadas perpendiculares ao plano do material de espuma, como os ma-

teriais de ranhura na patente US no. 5.397.316, expedida para LaVon e outros em 14 de março de 1995.

Camada de reforço:

A camada de espuma pode ser reforçada com uma camada de reforço subjacente como uma trama não trançada, uma trama de tecido leve, um pano trançado, um material de tecido forte, e similar. Em uma modalidade da presente invenção, a camada de reforço pode genericamente compreender fibras celulósicas e pode compreender um material de papel como uma toalha creped reforçada com látex, uma toalha seca por ar direto uncreped reforçada com resinas de resistência a úmido ou outros agentes de ligação, outras estruturas de tecido leve de camada única ou múltiplas camadas (tecidos leves de múltiplas camadas podem genericamente exigir meio de ligação entre camadas como ligação por aderência para boa integridade mecânica), uma camada de co-formação compreendendo fibras de polpa de madeira intermisturadas com material termoplástico que foi termicamente ligado (por exemplo, por aplicação de ar aquecido, calandragem aquecida, etc.), e material assentado a ar compreendendo fibras aglutinantes bicomponentes, um hydroknit compreendendo fibras de papel hidraulicamente emaranhadas em um substrato não trançado, e similares. A camada de reforço, como uma trama, pode compreender uma pluralidade de camadas ligadas juntas.

Camadas de espuma unidas a camadas de reforço são reveladas no pedido de patente US comumente cedido, número de série 10/744.238, depositado por Chen e outros em 22 de dezembro de 2003, cuja revelação é incorporada a título de

referência até o ponto em que não seja contraditória com relação à presente. Embora os produtos do pedido de Chen e outros sejam principalmente destinados a servir como dispositivos de limpeza, as combinações de camadas de espuma e camadas de reforço reveladas na mesma podem ser adaptadas para a presente invenção.

A camada de reforço pode ser co-extensa com a camada de espuma, ou pode estender-se através de somente uma porção da camada de espuma, ou pode estender-se além de todos ou quaisquer dos lados laterais da camada de espuma.

A ligação da trama de reforço ao material de espuma pode ser realizada por meio adesivo apropriado para manter boa flexibilidade no artigo. Além disso, o meio adesivo pode fornecer também boa resistência sob condições úmidas e as tensões típicas durante uso do artigo. Em uma modalidade da presente invenção, o meio adesivo compreende um material adesivo de fusão a calor, insolúvel em água tendo uma dureza Shore A de aproximadamente 95 ou menos, especificamente aproximadamente 75 ou menos, mais especificamente aproximadamente 55 ou menos, mais especificamente ainda aproximadamente 40 ou menos, e mais especificamente aproximadamente 30 ou menos, como de aproximadamente 10 a aproximadamente 95, ou de aproximadamente 20 a aproximadamente 55. Materiais adesivos úteis podem incluir, porém não são limitados àqueles revelados na patente US no. 6.541.679, expedido para Betrabet e outros, em 1º de abril de 2003 e patente US no. 5.827.393, expedida para Kinzelmann e outros em 27 de outubro de 1998, bem como os meios de fusão a calor HYSOL® co-

merciais da Henkel Loctite Corporation, localizada em Rocky Hill, Connecticut, bem como meios de fusão a calor de poliolefina, uretano e poliamida. O material adesivo pode ter uma temperatura de transição vítrea entre aproximadamente -  
5 10°C e aproximadamente +30°C ou entre aproximadamente 10°C e aproximadamente 25°C. A resistência à tração do material adesivo pode ser pelo menos aproximadamente 100 psii, pelo menos aproximadamente 300 psii, ou pelo menos aproximadamente 500 psii.

10           Em uma modalidade da presente invenção, o meio adesivo pode compreender um material adesivo com uma pluralidade de grupos hidrofílicos apropriados para manter boa aderência com material de celulose mesmo quando o material de celulose está úmido. Tais materiais adesivos podem compreender  
15 ender EVA (acetato de vinil etileno) e podem incluir, como exemplo, os meios de fusão a calor EVA HYSOL® comercialmente disponíveis junto à Henkel Loctite Corporation, localizada em Rocky Hill, Connecticut, incluindo 232 EVA HYSOL®, 236 EVA HYSOL®, 1942 EVA HYSOL®, 0420 EVA HYSOL®  
20 SPRAYPAC®, 0437 EVA HYSOL® SPRAYPAC®, CoolMelt EVA HYSOL®, QuikPac EVA HYSOL®, SuperPac EVA HYSOL®, e WaxPac EVA HYSOL®. Materiais adesivos à base de EVA podem ser modificados através da adição de taquificantes e outros condicionadores, como resina de taquificar Wingtack 86 fabricada pela  
25 Goodyear Corporation, localizada em Akron, Ohio.

Em outra modalidade da presente invenção, o meio adesivo compreende um material adesivo elastomérico como um material adesivo à base de borracha ou à base de silicone,

incluindo vedantes de silicone e materiais adesivos de látex como látex acrílico. Em uma modalidade da presente invenção, entretanto, o meio adesivo é substancialmente livre de látex natural ou proteínas associadas a látex natural. Em  
5 outra modalidade da presente invenção, o meio adesivo é substancialmente livre de qualquer tipo de látex.

O meio adesivo pode compreender também fibras ou materiais em partículas que são aderentes ou podem ser aquecidos para fundir uma porção do mesmo para fundir uma trama  
10 fibrosa com as camadas de espuma. Por exemplo, fibras aglutinantes bicomponentes podem ser utilizadas, nas quais as fibras incluem um forro tendo um ponto de fusão mais baixo do que uma fibra de núcleo (por exemplo, um forro de polipropileno ou polietileno em torno de um núcleo de poliéster).  
15 As fibras aglutinantes podem ser aplicadas em uma forma solta separada, ou podem ser fornecidas como uma trama fundível pré-ligada. Em uma modalidade da presente invenção, o meio adesivo compreende uma combinação de partículas ou fibras adesivas como fibras aglutinantes bicomponentes e  
20 um material adesivo reativo ou de fusão a calor. Por exemplo, fibras aglutinantes bicomponentes podem estar presentes em ou sobre uma camada de reforço antes da aplicação de um adesivo de fusão a calor ou outro fluível ou líquido (por exemplo, por pulverização, extrusões ou impressão) na camada  
25 de reforço ou na espuma, seguido por junção da camada de reforço à camada de espuma e aplicação opcional de calor ou outro meio de cura. O componente adesivo em partículas já pode estar ativo (por exemplo, parcialmente fundido) quando

a espuma é úmida à camada de reforço.

Em geral, o meio adesivo pode ser aplicado por bocais de pulverização, pistolas de cola, aplicadores de contatos, extrusores, impressão por gravura, impressão flexográfica, impressão por jato de tinta, revestimento e similares. O meio adesivo pode ser, porém não necessita ser, uniformemente aplicado na superfície da camada de espuma ou na superfície da camada de reforço ou em ambas, e pode ser aplicado seletivamente em regiões onde resistência elevada é necessária como ao longo do perímetro da área interfacial entre a camada de reforço e a camada de espuma. O meio adesivo também pode ser aplicado em um padrão ou em uma distribuição substancialmente aleatória.

A camada de espuma pode ter uma espessura de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 15 mm, de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 12 mm, de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 10 mm, e de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 8 mm. A razão da espessura da camada de reforço para a espessura da camada de espuma pode ser qualquer uma das seguintes: de aproximadamente 1 a aproximadamente 200; de aproximadamente 3 a aproximadamente 10; de aproximadamente 4 a aproximadamente 10; de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2; de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2; de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 1; menor do que aproximadamente 1; maior do que aproximadamente 1; e, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,5.

A camada de reforço unida à camada de espuma pode ser uma trama não trançada, uma trama de tecido leve, um

filme, uma trama com aberturas, um laminado e similares. Tramas não trançadas apropriadas podem incluir tramas sopradas por fusão, tramas ligadas por fiação, tramas spunlace, e similares. A camada de reforço pode ser elastomérica, como  
5 as tramas reveladas na patente US no. 4.707.398, expedida para Boggs em 17 de novembro de 1987; patente US número 4.741.949, expedida para Morman e outros em 3 de maio de 1988; e patente US no. 5.520.980, expedida para Morgan e outros em 28 de maio de 1996. A camada de reforço pode ser um  
10 laminado ligado por estiramento ou outro laminado estirável.

Alternativamente, uma camada de espuma pode ser produzida de tal modo que uma camada de reforço seja unitária com o próprio material de espuma. Por exemplo, uma única camada de material de espuma pode ser produzido com um  
15 revestimento em um lado que pode reforçar o material de espuma. Similarmente, uma camada de espuma pode ter células substancialmente fechadas em um lado e células substancialmente abertas no outro lado. Tal camada de espuma pode ser um exemplo de um "material de espuma de gradiente" tendo um  
20 gradiente na direção de espessura pertinente a uma propriedade de material como tamanho de poro, abertura dos poros, densidade, etc. Materiais de espuma de gradiente compreendendo um lado que fornece uma função de reforço podem ser produzidos de espumas tendo um revestimento em um lado ou de  
25 materiais de espuma de células fechadas nos quais uma superfície é convertida em um material de espuma de células abertas através de meio químico ou mecânico para remover janelas a partir do material de espuma e liberar montantes indepen-

dentes em uma superfície.

Além disso, a camada de espuma também pode compreender material adesivo para aumentar ainda mais a ligação do material de espuma com uma camada de contato. O material adesivo pode ser fornecido em uma lingüeta ou extensão de uma camada de reforço de tal modo que a zona tratada com adesivo não esteja no próprio material de espuma porém em uma porção ligada de outro material, ou o material adesivo pode estar presente na superfície ou dentro do corpo do material de espuma. Em uma modalidade da presente invenção, material adesivo viscoso está presente dentro do material de espuma porém não necessariamente na superfície do material de espuma, de tal modo que a ligação adesiva não ocorre quando o material de espuma contata outro material a menos que o material de espuma seja carregado suficientemente para colocar o adesivo interno em contato com o outro material (por exemplo, uma camada de contato). Material adesivo sensível à pressão pode ser pulverizado na superfície de um material de espuma, ou injetado ou impregnado no material de espuma para formar depósitos separados dentro do material de espuma. Uma seção adesiva ligada a uma camada de espuma pode ser protegida com papel de liberação ou outro meio para evitar fixação prematura.

Em outra modalidade da presente invenção, a adição de meios adesivos a um sistema de fixação de camada de espuma pode ajudar a aumentar a resistência a desprendimento do sistema de fixação da camada de espuma, quando é desejável desprendimento mais elevado.



### O material de contato

O material de contato para uso na camada de contato da presente invenção pode ser um material de laço conhecido nos sistemas anteriores de gancho e laço, embora para  
5 melhores resultados o tamanho dos laços ou furos na camada de contato devam ser ajustados para ligação eficaz com a camada de espuma a ser utilizada. O material de laço pode ser uma trama compreendendo laços independentes, engatáveis por ganchos se estendendo a partir de pelo menos uma superfície  
10 do material de laço.

O material de contato pode ser uma trama não trançada como uma fiada por fusão (trama soprada por fusão ou de ligação por fiação), uma trama fibrosa costurada, ou uma trama hidroemaranhada (por exemplo, uma trama spunlace, particularmente uma com microfibras hidroemaranhadas sobre um  
15 pano de base). A camada de contato pode compreender laços fibrosos que se elevam para longe do plano do pano ou se situam no plano do pano, tornando possível para as presilhas serem engatadas por uma superfície oposta apropriada tendo  
20 montantes independentes da camada de espuma.

Verificou-se que bons resultados podem ser obtidos quando a camada de contato tem inúmeros segmentos de laço que se elevam da superfície do pano com uma altura de laço característica maior do que aproximadamente 30 microns, como  
25 aproximadamente 50 microns ou maior, aproximadamente 80 microns ou maior, aproximadamente 100 microns ou maior, ou aproximadamente 150 microns ou maior, que pode cobrir faixas características como de aproximadamente 30 microns a 1000

microns, ou de aproximadamente 50 microns a 700 microns, ou de aproximadamente 80 microns a aproximadamente 600 microns, ou de aproximadamente 100 microns a aproximadamente 500 microns. A distância linear na superfície do pano entre as  
5 duas extremidades de um segmento de laço elevado (ou a distância entre os pontos onde os segmentos de laço retornam ao plano do pano) pode ser aproximadamente 80 microns ou maior, como aproximadamente 150 microns ou maior, aproximadamente 300 microns ou maior, ou aproximadamente 500 microns ou maior,  
10 or, com faixas características como aproximadamente 80 microns a aproximadamente 1000 microns, ou de aproximadamente 100 microns a aproximadamente 800 microns, ou de aproximadamente 100 microns a aproximadamente 600 microns. Entretanto, outras faixas de tamanho também estão compreendidas no  
15 âmbito da presente invenção e podem ser consideradas, desde que os montantes independentes da superfície de engate de uma camada de espuma sejam capazes de engate adequado com os segmentos de laço ou furos na superfície de engate da camada de contato.

20           Em uma modalidade da presente invenção, a camada de contato compreende segmentos de laço compreendendo microfibras tendo um diâmetro de fibra efetivo de aproximadamente 30 microns ou menos, aproximadamente 20 microns ou menos, aproximadamente 10 microns ou menos, aproximadamente 5 microns ou menos,  
25           aproximadamente 2 microns ou menos, ou aproximadamente 1 micron ou menos. Os diâmetros de fibra das microfibras podem variar de aproximadamente 0,1 micron a aproximadamente 30 microns, ou de aproximadamente 1 micron a

aproximadamente 30 microns, ou de aproximadamente 1 micron a aproximadamente 20 microns, ou de aproximadamente 2 microns a aproximadamente 20 microns. Tais microfibras podem ser produzidas por processos de sopro por fusão conhecidos, por exemplo. Fibras sopradas por fusão bicomponentes, como utilizadas aqui incluem outras fibras conjugadas de multicomponentes, podem ser utilizadas para obter fibras extremamente finas pela divisão das fibras ou retirada de um dos componentes. A divisão pode ser feita por meio mecânico ou químico. Por exemplo, uma fibra do tipo de segmento-torta ou lado a lado, bicomponente pode ser dividida utilizando hidroemaranhamento utilizando jatos de água em alta velocidade para dividir as fibras de multicomponentes. O tratamento químico para causar intumescimento de um componente (por exemplo, por aplicação com cáustica ou outros agentes de intumescimento) ou para dissolver um componente também pode resultar em divisão. Tratamento a vapor, microondas, filtração mecânica e outras técnicas também podem ser aplicadas em fibras multicomponentes apropriadas para promover a divisão. As fibras bicomponentes podem ser redondas em seção transversal, ou não redondas, como fibras multilobais, e podem ser torcidas, enrugadas, helicoidais, ou substancialmente retas. Combinações bicomponentes, somente como exemplo, podem incluir qualquer um dos seguintes: polipropileno, polietileno, poliésteres, PBT (tereftalato de polibutileno), ácidos polilácticos, poliamidas, PHA e similares. Detalhes adicionais sobre produção de microfibras são encontrados na publicação de pedido de patente US número 2004/0161994 A1,

publicado por Arora e outros em 19 de agosto de 2004; as microfibras do documento de Arora e outros também podem ser utilizadas no âmbito da presente invenção.

Uma camada de contato compreendendo microfibras  
5 pode ser artigo têxtil trançado ou pano não trançado e pode compreender um único tipo de microfibras ou uma pluralidade de tipos de microfibras, e pode compreender fibras, tramas ou outros elementos estruturais diferentes de microfibras. Materiais exemplares compreendendo microfibras que podem ser  
10 considerados para uso em uma camada de contato de acordo com a presente invenção incluem os seguintes:

. tramas spunlace, particularmente aquelas compreendendo microfibras, como fabricado por Polymer Group, Inc. (localizada em North Charleston, Carolina do Sul). Patentes  
15 e pedidos cedidos a Polymer Group, Inc. (PGI) que envolvem hidroemaranhamento incluem a publicação do pedido de patente US no. 2002/0025753, publicada por Putnam e outros em 28 de fevereiro de 2002; patente US no. 6.306.234; expedida para Barker e outros em 23 de outubro de 2001; patente US no.  
20 6.314.627, expedida para Ngai e outros em 13 de novembro de 2001; publicação do pedido de patente US no. 2002/146957, publicada por Fuller e outros em 10 de outubro de 2002; patente US no. 6.675.429, expedida para Carter e outros em 13 de janeiro de 2004; patente US no. 6.606.771, expedida para  
25 Curtis e outros em 19 de agosto de 2003; patente US no. 6.564.436, expedida para Black e outros em 20 de maio de 2003; patente US no. 6.516.502, expedida para Moody e outros em 11 de fevereiro de 2003; patente US no. 6.725.512, expe-

dida para Carter e outros em 27 de abril de 2004; patente US no. 6.735.833, expedida para Putnam e outros em 18 de maio de 2004; e patente US no. 6.343.410, expedida para Greenway e outros em 5 de fevereiro de 2002, cujas revelações são individualmente incorporadas a título de referência até o ponto em que elas não sejam contraditórias em relação à presente. Produtos comerciais da PGI que podem ser utilizados em várias modalidades da presente invenção incluem panos MediSoft™ da PGI, panos Comfortlace™ para produtos de higiene feminina, ditos serem feitos com o processo de gravação Controlado a ar laminar (LACE) da PGI que acrescenta uma imagem 3-D ou camada de superfície volumosa a um filme reticulado, e panos Miratec™ ou outros panos feitos com a tecnologia de hidroemaranhamento Apex® da PGI na qual uma imagem 3-D pode ser adicionada a um pano.

. Material em laços onde os laços são formados em uma camada de contato de acordo com a publicação do pedido de patente US no. 2004/0157036A1, publicado por Provost e outros em 12 de agosto de 2004. O material de laço é formado por trabalhar com agulhas um bloco de fibras através de uma folha transportadora como um filme de plástico, para formar laços no lado oposto da folha transportadora. Um aglutinante, como uma resina de pó ou filme de plástico, é colocado sobre o lado de fibras do produto e fundido com a folha transportadora para ligar as fibras no lugar. Em alguns casos, o produto é costurado somente em áreas discretas, deixando outras áreas livres de laços.

. Tramas não trançadas, com aberturas, fabricadas

de acordo com a patente US no. 5.369.858, expedida para Gilmore e outros em 6 de dezembro de 1994. Esse documento de patente é um pano não trançado compreendendo pelo menos uma camada de fibras têxteis ou rede de filamentos poliméricos e pelo menos uma trama de microfibras sopradas por fusão, ligadas juntas por hidroemaranhamento. O pano não trançado pode ser dotado de aberturas por hidroemaranhamento ou pode ter áreas de densidade mais elevada e áreas de densidade mais baixa. A tecnologia é cedida a Fiberweb North América localizada em Simpsonville, Carolina do Sul.

. Panos de microfibra comercializados como panos de limpeza, como Panos de Limpeza de microfibra Modern Magic® da Modern Plastics, Inc. localizada em Bridgeport, Connecticut; os Panos de Limpeza de Microfibras da TAP Plastics, Inc. localizada em Stockton, Califórnia; ou os Panos de Limpeza de Microfibra Scotch-Brite® da 3M, Inc. localizada em St. Paul, Minnesota.

. Micro Fibra OFO-3 fabricada por Oimo Industrial Co., Ltd., localizada em Taipei, Taiwan, um pano feito de microfibra mecanicamente dividida fabricada de uma fibra bi-componente de PET/náilon que é hidraulicamente costurada, dividindo a fibra em 166 partes, de acordo com informações do fornecedor em <http://www.allproducts.com/household/oimo/22-ofo-3.html> (visualizado em 17 de maio de 2004).

Microfibras podem ser fabricadas de inúmeros polímeros como celulose (por exemplo, fibras fiadas com solvente lyocell), poliolefinas, poliamidas, poliésteres, PHA, ácido

poliláctico, acrílico e similares. Microfibras também podem incluir fibras eletrofiadas, que são também mencionadas como nanofibras.

5       Materiais de laço conhecidos que podem ser adaptados para uso em uma camada de contato da presente invenção incluem os materiais de laço revelados na patente US no. 5.622.578, expedida para Thomas em 22 de abril de 1997. Os laços, como revelado no documento de patente, são fabricados pelo processo de extrusar material líquido através das aberturas de um elemento de depósito sobre um substrato em movimento para formar a base do laço, estirar o material líquido em uma direção paralela ao plano do substrato, separar o material estirado para formar uma extremidade distal que funde com uma quantidade adjacente de material estirado para formar um laço.

10       

15       

      Materiais de laço que podem ser adaptados para uso em uma camada de contato da presente invenção podem incluir laminados de materiais não trançados, como tramas não trançadas unidas a filmes ou múltiplas camadas de tramas não trançadas fibrosas. Tal laminado pode incluir aqueles revelados na publicação do pedido de patente US no. 2003/0077430, publicada por Grimm e outros em 24 de abril de 2003, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

20       

25       Os laminados revelados no documento de Grimm e outros compreendem pelo menos uma camada de um pano não trançado de filamento sem fim, de poliolefina, como um pano não trançado de filamento sem fio, de polipropileno, tendo uma resistên-

cia máxima de tração na direção de operação da máquina que é pelo menos tão grande quanto transversal àquela direção (por exemplo, em uma razão de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 2,5:1) e composta essencialmente de fibras tendo um  
5 título menor do que aproximadamente 4,5 dtex, como na faixa de aproximadamente 0,8 dtex até aproximadamente 4,4 dtex, mais especificamente de aproximadamente 1,5 dtex até aproximadamente 2,8 dtex, bem como uma segunda camada de um pano não trançado que é ligado à primeira camada, a qual inclui  
10 uma folha enrugada, como fibras curtas, enrugadas de forma bidimensional e/ou espiral, feitas de poliolefinas, e cujas fibras enrugadas são mais grossas do que as fibras do pano não trançado da primeira camada, e pode ter título de aproximadamente 3,3 dtex até aproximadamente 20 dtex, mais especificamente aproximadamente 5,0 dtex até aproximadamente  
15 12,0 dtex, pelo que pelo menos duas camadas de pano não tecido podem ser ligadas entre si na interface comum pela ligação na forma de um padrão predeterminado. A segunda camada pode atuar como a camada de laço no material do documento  
20 de Grimm e outros.

Alternativamente, a camada de contato da presente invenção pode compreender aberturas (furos) que podem ser engatadas por montantes independentes em uma camada de espuma. As aberturas podem ser poros na superfície da camada de  
25 contato definida por fibras circundantes. Tais aberturas podem ter um diâmetro característico maior do que aproximadamente 0,5 microns ( $\mu\text{m}$ ), como de aproximadamente 0,5  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 3 milímetros (mm), ou de aproximadamente 1



$\mu\text{m}$  a aproximadamente 2 mm, ou de aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 1,2 mm, ou de aproximadamente 4  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 1 mm, ou menor do que aproximadamente 1 mm. As aberturas podem manter um diâmetro efetivo de aproximadamente 0,5 microns ou maior, aproximadamente 1 micron ou maior, aproximadamente 2 microns ou maior, ou aproximadamente 4 microns ou maior, continuamente do plano de superfície da camada de contato circundando a abertura até uma "profundidade de furo" na camada de contato de aproximadamente qualquer um dos seguintes ou maior: 2 microns, 5 microns, 10 microns, 50 microns, 100 microns, 300 microns, 600 microns, 1 mm, 2 mm e 3 mm. Se a abertura fornecer uma abertura vertical contínua adaptada para receber um montante independente cilíndrico verticalmente orientado de diâmetro D se estendendo por uma distância máxima L para dentro da camada de contato, a abertura pode ter uma Profundidade de Furo Cilíndrico de L com relação a um diâmetro de montante independente de D. Desse modo, por exemplo, um montante independente tendo um diâmetro máximo de aproximadamente 50 microns e uma altura de aproximadamente 500 microns em relação a sua base (a região onde se conecta com dois ou mais outros montantes) deve ser capaz de penetrar aproximadamente 300 microns em uma camada de contato substancialmente plana com aberturas tendo uma Profundidade de Furo Cilíndrico de aproximadamente 300 microns com relação a um diâmetro de montante independente de aproximadamente 50 microns.

Em uma modalidade da presente invenção, a camada de contato compreende microfibras finas que podem fornecer

elementos de laço para engatar os montantes independentes da camada de espuma. Em outra modalidade da presente invenção, as microfibras são fornecidas em uma trama spunlace na qual microfibras foram hidroemaranhadas em uma camada de forro  
5 não trançada ou trançada.

Em uma modalidade alternativa da presente invenção, a camada de contato também pode compreender um material de espuma com células abertas, como uma camada de espuma à base de melamina. Verificou-se que uma camada de espuma de  
10 material de espuma de melamina pode engatar eficazmente, sob algumas circunstâncias com outra camada de espuma de material de espuma de melamina, para as células abertas e janelas de células de uma estrutura de material de espuma de melamina pode servir como laços apropriados para engatar montantes  
15 independentes de outra camada de espuma. Em tal modalidade, a camada de espuma ou a camada de contato compreendendo uma camada de espuma pode individualmente compreender ainda uma camada de reforço.

#### Fabricação de espuma de melamina

20 Os princípios para fabricação de espuma à base de melamina são bem conhecidos. Espumas à base de melamina são atualmente fabricadas por BASF, localizada em Ludwigshafen, Alemanha, sob o nome comercial BASOTECT®. Os princípios para produção de espuma à base de melamina são revelados em  
25 EP-B 071.671, publicada por Mahnke e outros em 17 de dezembro de 1979. De acordo com o documento de Mahnke e outros, os mesmos são produzidos pela espumação de uma solução aquosa ou dispersão de um produto de condensação de melamina-

formaldeído que compreende um emulsificante (por exemplo, sulfonatos de alquila de metal e sulfonatos de alquil arila de metal como sulfonato de dodecilbenzeno de sódio), um agente de cura acídico, e um agente de sopro, como um hidro-  
5 carboneto C5-C7, e cura do condensado de melamina-formaldeído em uma temperatura elevada. As espumas são relatadas como tendo a seguinte gama de propriedades:

. uma densidade de acordo com DIN 53 420 entre 4 e 80 gramas por litro (g/l), correspondendo a uma faixa de  
10 0,004 g/cm<sup>3</sup> a 0,08 g/cm<sup>3</sup> (embora para fins da presente invenção a densidade também possa variar de aproximadamente 0,006 g/cm<sup>3</sup> a aproximadamente 0,1 g/cm<sup>3</sup>, ou outras faixas úteis);

. uma condutividade térmica de acordo com DIN 52  
15 612 menor do que 0,06 W/m °K;

. uma dureza de compressão de acordo com DIN 53 577 sob 60% de penetração, dividida pela densidade, fornecendo um quociente menor do que 0,3 (N/cm<sup>2</sup>)/(g/l), e preferivelmente menor do que 0,2 (N/cm<sup>2</sup>)(g/l), pelo que após me-  
20 dição de dureza de compressão a espessura da espuma recupera pelo menos 70% e preferivelmente pelo menos 90% de sua espessura original;

. um módulo de elasticidade de acordo com DIN 53 423, dividido pela densidade da espuma, sob 0,25  
25 (N/mm<sup>2</sup>)/(g/l) e preferivelmente sob 0,15 (N/mm<sup>2</sup>)/(g/l);

. uma trajetória de curvatura em ruptura de acordo com DIN 53 423 maior do que 6 mm e preferivelmente maior do que 12 mm;

. uma resistência à tração de acordo com DIN 53 571 de pelo menos  $0,07 \text{ N/mm}^2$  ou preferivelmente pelo menos  $0,1 \text{ N/mm}^2$ ; e

. por Especificação de Padrão alemão DIN 4102 mostram pelo menos resistência a inflamabilidade padrão e preferivelmente mostram baixa inflamabilidade.

A patente US no. 6.503.615, expedida para Horii e outros em 7 de janeiro de 2003, revela um artigo de limpeza feito de uma espuma com células aberturas como uma espuma à base de melamina, o artigo de limpeza tendo uma densidade de  $5 \text{ kg/m}^3$  a  $50 \text{ kg/m}^3$  de acordo com JIS K 6401, uma resistência à tração de  $0,6 \text{ kg/cm}^2$  a  $1,6 \text{ kg/cm}^2$  de acordo com JIS K 6301, um alongamento ruptura de 8% a 20% de acordo com JIS K 6301 e um número de células de 80 células/25 mm a 300 células/25 mm como medido de acordo com JIS K 6402. Materiais de espuma à base de melamina tendo essas propriedades mecânicas podem ser utilizados no âmbito da presente invenção.

Materiais de espuma relacionados são revelados na patente US no. 3.093.600, expedida para Spencer e outros em 11 de junho de 1963. Agentes estão presentes para melhorar a elasticidade e resistência à rasgadura do material de espuma. Materiais de espuma à base de melamina são também revelados na patente britânica número GB 1.443.024, expedida para Russo e outros em 21 de julho de 1976.

Um material de espuma para uso na presente invenção pode ser comprimido a calor para modificar suas propriedades mecânicas, como descrito na patente US no. 6.608.118, expedida para Kosaka e outros em 19 de agosto de 2003, cuja

revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

5       Materiais de espuma quebradiços podem ser fabricados, como descrito na publicação alemã DE-AS 12 97 331, de componentes fenólicos, componentes à base de uréia, ou componentes à base de melamina, em solução aquosa com um agente de sopro e um catalisador de endurecimento.

10       O material de espuma quebradiço pode compreender partículas de carga orgânica ou inorgânica, como de aproximadamente 5% a aproximadamente 30% em peso de um material em partículas. Materiais em partículas exemplares podem incluir argilas como caulim, talco, óxido de cálcio, carbonato de cálcio, sílica, alumina, zeólitos, carbonetos, quartzo e similares. As cargas também podem ser materiais fibrosos, como  
15       fibras de madeira, fibras para fabricação de papel, fibras de coco, fibras de plantas com suco leitoso, linho, kenaf, sisal, bagaço e similares. As partículas de carga ou fibras adicionadas ao material de espuma podem ser heterogeneamente distribuídas ou podem ser distribuídas homogeneamente.  
20       mente.

      O material de espuma ou uma porção do mesmo também pode ser impregnado com um material para reforçar ou endurecer o material de espuma, se desejado, tal como impregnação com água vidro ou outros compostos de silicato, como revelado na patente US no. 4.125.664, expedida para Giesemann em  
25       14 de novembro de 1978, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente. Materiais adesivos, fusões a calor, agentes

de limpeza, agentes alvejantes (por exemplo, peróxidos), antimicrobianos, e outros aditivos podem ser impregnados no material de espuma.

A camada de espuma pode ser retangular em vista  
5 plana, porém pode ter qualquer outro formato, como semicírculos, círculos, ovais, losangos, formatos sinusoidais, formatos de osso de cachorro, e similares. A camada de espuma não necessita ser plana, porém pode ser moldada ou formada em topografias tridimensionais para fins estéticos ou fun-  
10 cionais. Por exemplo, material de espuma à base de melamina pode ser termicamente moldado de acordo com o processo discutido na patente US no. 6.608.118, expedida para Kosaka e outros em 19 de agosto de 2003, previamente incorporada a título de referência. O documento de Kosaka e outros, dis-  
15 cutido acima, revela moldagem da espuma em 210 ou 350 C (ou mais particularmente, de 230°C a 280°C ou de 240°C a 270°C) por 3 minutos ou mais tempo para causar deformação plástica sob carga, em que a espuma é comprimida até uma espessura de aproximadamente 1/1,2 a aproximadamente 1/12 da espessura  
20 original, ou de aproximadamente 1/1,5 a aproximadamente 1/7 da espessura original. As espumas de melamina moldadas podem ser unidas a uma camada de esponja de uretano para formar um material compósito, de acordo com o documento de Kosaka e outros.

25 Como descrito pelo documento de Kosaka e outros, a espuma à base de melamina pode ser produzida misturando os principais materiais de partida de melamina e formaldeído, ou um precursor dos mesmos, com um agente de sopro, um ca-

talizador e um emulsificante, injetando a mistura resultante em um molde, e aplicando ou gerando calor (por exemplo, por irradiação ou energia eletromagnética) para causar espumação e cura. A razão molar de melamina para formaldeído (isto é, melamina:formaldeído) para produzir o precursor é, de acordo com a referência de Kosaka e outros, preferivelmente 1:1,5 a 1:4, ou mais particularmente 1:2 a 1:3,5. O peso molecular numérico médio do precursor pode ser de aproximadamente 200 a aproximadamente 1000, ou de aproximadamente 200 a aproximadamente 400. Formalina, uma solução aquosa de formaldeído, pode ser utilizada como uma fonte de formaldeído.

Melamina também é conhecida pelo nome químico 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina. Como outros monômeros que correspondem a melamina, podem ser utilizados melaminas substituídas por alquila C1-5 como metilol melamina, metilmetilol melamina e metilbutilol melamina, uréia, uretano, amidas de ácido carbônico, diciandiamida, guanidina, sulfúril amidas, amidas de ácido sulfônico, aminas alifáticas, fenóis e os derivados dos mesmos. Como aldeídos, podem ser utilizados acetaldeído, acetaldeído trimetilol, acroleína, benzaldeído, furfurool, glioxal, ftalaldeído, tereftalaldeído, e similares.

Como agente de sopro, podem ser utilizados pentano, triclorofluorometano, triclorotrifluoroetano, e similares. Como catalizador, como exemplo, ácido fórmico pode ser utilizado e, como emulsificante, tensoativos aniônicos como sulfonato de sódio podem ser utilizados.

Outros métodos úteis para produzir materiais de

espuma à base de melamina são revelados na patente US no. 5.413.853, expedida para Imashiro e outros em 9 de maio de 1995, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

5 De acordo com o documento de Imashiro e outros, uma espuma de resina de melamina da presente invenção pode ser obtida por revestimento de um componente hidrofóbico em um corpo de espuma de resina de formaldeído-melamina conhecido obtido pela espumação de uma composição de resina composta princi-  
10 palmente de um condensado de melamina-formaldeído e um agente de sopro. Os componentes utilizados no presente material de espuma de resina de melamina podem ser, portanto, iguais aqueles convencionalmente utilizados na produção de resinas de melamina-formaldeído ou suas espumas, exceto pelo compo-  
15 nente hidrofóbico.

Como exemplo, o documento de Imashiro e outros revela um condensado de melamina-formaldeído obtido pela mistura de melamina, formalina e paraformaldeído e reação dos mesmos na presença de um catalisador alcalino com aquecimen-  
20 to. A razão de mistura de melamina e formaldeído pode ser, por exemplo, 1:3 em termos de razão molar.

O condensado de melamina-formaldeído pode ter uma viscosidade de aproximadamente 1.000-100.000 cP, mais especificamente 5.000-15.000 cP e pode ter um pH de 8-9.

25 Como agente de sopro, um hidrocarboneto de alquila de cadeia reta como pentano ou hexano é revelado.

A fim de obter um material de espuma homogêneo, a composição de resina composta principalmente de um condensa-



do de melamina-formaldeído e um agente de sopro pode conter um emulsificante. Tal emulsificante pode incluir, por exemplo, alquil sulfonatos de metal e alquil aril sulfonatos de metal.

5           A composição de resina pode conter ainda um agente de cura para curar a composição de resina espumada. Tal agente de cura pode incluir, por exemplo, agentes de cura acídicos como ácido fórmico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico e ácido oxálico.

10           O material de espuma revelado pelo documento de Imashiro e outros pode ser obtido pela adição, conforme necessário, de um emulsificante, um agente de cura e adicionalmente uma carga, etc. para a composição de resina composta principalmente de um condensado de melamina-formaldeído e  
15           um agente de sopro, tratamento a calor da mistura resultante em uma temperatura igual ou mais elevada do que o ponto de ebulição do agente de sopro para originar a espumação e curar o material de espuma resultante.

          Em outra modalidade da presente invenção, o material de espuma pode compreender um material de espuma à base  
20           de melamina tendo um componente de isocianato (polímeros à base de isocianato são genericamente entendidos como incluindo poliuretanos, poliuréias, poliisocianuratos e misturas dos mesmos). Tais materiais de espuma podem ser feitos de  
25           acordo com a patente US no. 5.436.278, expedida para Imashiro e outros em 25 de julho de 1995, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não contraditória com a presente, que revela um processo para produzir

um material de espuma de resina de melamina compreendendo um condensado de melamina/formaldeído, um agente de sopro e um isocianato. Uma modalidade da presente invenção inclui a produção de um material de espuma de resina de melamina ob-

5 tido pela reação de melamina e formaldeído na presença de um agente de acoplamento de silano. O componente de isocianato utilizado no documento da patente US no. 5.436.278 pode ser exemplificado por CR 200 (uma marca registrada de 4,4'-difetil metano diisocianato polimérico, produzido por Mitsui

10 Toatsu Chemicals, Inc.) e Sumidur E211, E212 e L (marcas registradas de pré-polímeros do tipo MDI, produzidos por Sumitomo Bayer Urethan Co., Ltd.). Um exemplo na mesma compreende 100 partes em peso de condensado de melamina/formaldeído (76% de concentração), 6,3 partes de dodecil

15 benzeno sulfonato de sódio (30% de concentração), 7,6 partes de pentano, 9,5 partes de cloreto de amônio, 2,7 partes de ácido fórmico, e 7,6 partes de CR 200. Uma mistura desses componentes foi colocada em um molde e espumada a 100°C, fornecendo um material com uma densidade de 26,8 kg/m<sup>3</sup>

20 (0,0268 g/cm<sup>3</sup>), um esforço de compressão de 0,23 kgf/cm<sup>2</sup>, e uma tensão de compressão de 2,7%. Em geral, os materiais de espuma à base de melamina discutidos no documento da patente US no. 5.436.278 tinham tipicamente uma densidade de 25 kg/m<sup>3</sup> - 100 kg/m<sup>3</sup>, uma tensão de compressão por JIS K 7220

25 de 2,7% - 4,2% (diz-se que isso é aperfeiçoado em aproximadamente 40% - 130% em relação ao valor de 1,9% de materiais de espuma de melamina frágeis convencionais), e uma condutividade térmica medida entre 10°C e 55°C de 0,005 kcal/m-h-°C

ou menos (isso é bem menor do que 0,01 kcal/m-h-°C que se diz ser o valor de materiais de espuma frágeis, convencionais). Outros materiais de espuma compreendendo melamina e isocianatos são revelados no Pedido de Patente Mundial no. 5 WO 99/23160, publicada por Sufi em 14 de maio de 1999, cujo equivalente norte-americano é o Pedido de patente US no. 98/23864, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

10           Em outra modalidade da presente invenção, um material de espuma à base de melamina pode ser utilizado que é produzido de acordo com o Pedido de patente mundial no. WO 0/226872, publicado por Baumgarti e outros em 4 de abril de 2002. Tais materiais de espuma foram temperados em temperatura elevada para melhorar sua adequação para uso como artigos absorventes em proximidade com o corpo humano. Durante ou após o processo de têmpera, tratamento adicional com pelo menos um polímero é revelado, o polímero contendo grupos de amino primário e/ou secundário e tendo uma massa molar de 15 pelo menos 300, embora esse tratamento de polímero possa ser pulado, se deixado, quando os materiais de espuma discutidos no documento WO 0/226872 são aplicados à presente invenção. Tais materiais de espuma podem ter uma área superficial específica determinada por BET de pelo menos 0,5 m<sup>2</sup>/g. Mate- 20 riais de espuma fenólica exemplares incluem os materiais de espuma floral seca, fabricados por Oasis Floral Products, localizada em Kent, Ohio, bem como os materiais de espuma fenólica quebradiços com células abertas, absorventes de á-

gua, fabricados por Aspac Floral Foam Company Ltd., localizada em Kowloon, Hong Kong, parcialmente descritos em [http://www.aspachk.com/v9/aspac/why\\_aspac.html](http://www.aspachk.com/v9/aspac/why_aspac.html). Materiais de espuma fenólica com células abertas podem ser fabricados a partir das resinas fenólicas de PA Resins, localizada em Malmo, Suécia, combinados com endurecedores apropriados (por exemplo, um ácido sulfônico orgânico) e emulsificantes com um agente de sopro como pentano. Resinas fenólicas podem incluir resinas de resol ou resinas novolac, por exemplo, como a Resin Bakelite® 1743 OS de (Bakelite AG, localizada em Iserlohn-Letmathe, Alemanha), que é utilizada para materiais de espuma floral.

#### Autofixação

Em várias modalidades úteis da presente invenção, um material de autofixação é fornecido que compreende tanto uma camada de espuma como uma zona de contato disposta em lados opostos do material de autofixação (por exemplo, uma primeira superfície e uma segunda superfície que são integralmente unidas antes da fixação das duas superfícies com o sistema de fixação de espuma da presente invenção). Em uma modalidade da presente invenção, o material de autofixação é um laminado de uma camada de espuma e uma camada de contato como uma camada de laço fibrosa. A camada de espuma pode ser dotada de montantes independentes que se elevam a partir de uma primeira superfície exposta externa da camada de espuma. A camada de contato serve para fornecer uma segunda superfície externa oposta à primeira superfície externa. Quando a camada de espuma (a primeira superfície externa) do

material de autofixação é colocada em contato com a camada de contato (a segunda camada externa) do material de autofixação, é possível fixação eficaz.

O laminado da camada de espuma e camada de contato  
5 pode ser produzido por qualquer meio conhecido, como por ligação adesiva, ligação ultra-sônica, ligação térmica, hidroemaranhamento, trabalho com agulhas, ligação a ser, e fixação pelo uso de prendedores mecânicos como materiais de gancho e laço convencionais. Embora a camada de espuma possa  
10 ser unida à camada de contato por engate de montantes independentes em laços ou furos da camada de contato sozinha, em outras modalidades da presente invenção, outro meio de fixação pode ser utilizado para fornecer maior resistência de ligação na direção-z ou resistência a desprendimento de tal  
15 modo que o laminado não se separará facilmente sob forças de desprendimento ou outras forças de levantamento (por exemplo, forças na direção z).

Em uma modalidade da presente invenção, o material de autofixação é fornecido em forma de rolo. Quando fornecido como um rolo, um comprimento do material de autofixação  
20 pode manter sua forma de rolo sem desenrolar facilmente devido à força de fixação entre as primeira e segunda superfícies externas adjacentes do material de autofixação.

Em outra modalidade da presente invenção, o material de autofixação em uma forma de rolo pode ser um material de limpeza compreendendo um material de espuma de limpeza  
25 (por exemplo, um material de espuma à base de melamina) unido a uma camada de reforço fibrosa, como os materiais de

limpeza descritos no pedido de patente US comumente cedida, número de série 10/744238. depositado por Chen e outros em 22 de dezembro de 2003, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente. O material de espuma de limpeza pode ser colocado em um aplicador de toalha de papel, por exemplo, com seções perfuradas sendo retiradas, conforme necessário, para fins de limpeza.

Em outra modalidade da presente invenção, o material de autofixação pode servir como um substituto de esponja em um rolo, com uma porção fibrosa absorvente compreendendo uma camada de contato como uma segunda superfície externa, com uma camada de espuma oposta. Por exemplo, uma camada de espuma de melamina laminada com uma trama absorvente e uma cobertura soprada por fusão externa (desse modo formando material compósito), com a cobertura soprada por fusão capaz de boa fixação com a camada de espuma, pode ser convertida em uma forma de rolo na qual o material compósito enrolado não se desenrola facilmente sobre si mesmo devido a autofixação entre camadas adjacentes do material compósito.

A patente US no. 5.518.795, expedida para Kennedy e outros em 21 de maio de 1996, revela uma tira prendedora à base de gancho laminada em uma segunda tira, que pode ser adaptada de acordo com a presente invenção. A patente US no. 6.248.419, expedida para Kennedy e outros em 19 de junho de 2001, descreve um material de gancho laminado em um material de laço, onde também pode ser adaptada para a presente invenção por laminação, uma camada de espuma em uma camada

de contato apropriada.

#### Auto-regeneração

Em algumas modalidades da presente invenção, a camada de espuma pode ser repetidamente utilizada mesmo após abrasão, desgaste ou uso repetido ter causado a perda ou dano dos montantes independentes originalmente presentes. A característica de auto-regeneração da superfície de engate da camada de espuma é devido à fratura ou quebra de outros montantes que originalmente definiam células abertas no material de espuma. Desse modo, os processos mecânicos que podem romper montantes independentes originais podem criar novos montantes independentes à medida que o material de espuma é gasto ou fraturado na camada de espuma. Desde que material de espuma suficiente permaneça na camada d espuma (por exemplo, material de espuma tendo uma profundidade de aproximadamente dois ou mais diâmetros com células abertas característicos, ou aproximadamente quatro ou mais diâmetros com células abertas característicos), novos montantes independentes podem ser criados. Evidentemente, à medida que o material de espuma é gasto, a resistência à tração e outras propriedades mecânicas do material de espuma podem ser alteradas, tornando a falha mais provável em muitos casos, porém uma camada inicial suficientemente espessa de material de espuma pode, em algumas modalidades da presente invenção, ser fixado e liberado muitas vezes sem perda substancial de sua capacidade em engatar uma camada de contato apropriada.

#### Aplicações

Os sistemas prendedores da presente invenção, como

prendedores de camada de contato e camada de espuma da presente invenção, podem ser utilizados por qualquer aplicação conhecida de prendedores de gancho e laço para muitas aplicações de outros prendedores adesivos ou mecânicos conhecidos, particularmente aqueles nos quais os meios de fixação liberáveis são necessários que devem resistir forças de cisalhamento em plano para manter uma conexão entre duas superfícies opostas. Por exemplo, prendedores de camada de espuma podem ser utilizados para substituir materiais de gancho e laço como produtos de VELCRO® em inúmeros artigos descartáveis, reutilizáveis e duráveis.

Artigos absorventes e peças de vestuário descartáveis

Os prendedores da presente invenção podem ser utilizados em artigos absorventes como fraldas, calças para pessoas que sofrem de incontinência, calças para menstruação, calças de treinamento descartáveis e artigos absorventes pré-fixados para crianças como HUGGIES® PULL-UPS®, absorventes higiênicos, protetores femininos para uso diário, bolsas de ostomia, materiais absorventes de suor, e similares. Outros artigos de vestuário descartáveis também podem ser considerados, como vestes médicas para uso por pacientes ou médicos. Quando utilizado como um meio de fixação liberável em artigos absorventes e artigos de vestuário descartáveis, e em muitas outras aplicações, os prendedores podem compreender pelo menos uma da camada de espuma e camada de contato disposta em um elemento flexível que se estende no sentido oposto à porção restante do artigo. Por exemplo, em



fraldas e outros artigos absorventes, o material de espuma pode substituir materiais de gancho que são comumente dispostos em uma lingüeta fixada no corpo principal da fralda. A lingüeta pode compreender uma camada de suporte ligada ao corpo do artigo absorvente ou compreendendo uma porção estendida do corpo do artigo absorvente, como uma porção de uma folha traseira que se estende para fora onde é ligada à camada de espuma para fixação em uma superfície de contato no corpo externo da fralda.

10           Lingüetas e outras estruturas sobre as quais um ou mais elementos dos prendedores da presente invenção são fixados podem freqüentemente ser descritas em mais detalhes com referência a características geométricas. Em um aspecto, a presente invenção se refere a um prendedor de camada de espuma que define uma direção longitudinal de prendedor, uma direção lateral de prendedor e uma terceira direção. A direção longitudinal de prendedor é a direção que é paralela à linha central de um artigo absorvente quando um prendedor de camada de espuma é fixado em um artigo absorvente e genericamente corresponde à direção "y" do prendedor de camada de espuma. A direção lateral do prendedor é a direção que é perpendicular à linha central de um artigo absorvente quando um prendedor de camada de espuma é fixado em um artigo absorvente e genericamente correspondente à direção "x" do prendedor de camada de espuma. A terceira direção é a direção que é perpendicular ao plano definido tanto pela direção lateral do prendedor como pela direção longitudinal do prendedor, e genericamente corresponde à direção "z" do prende-

dor de camada de espuma. O prendedor de camada de espuma compreende uma camada flexível e pelo menos uma ilha de prendedor discreta. A ilha de prendedor tem uma borda de perímetro plana, um material de fixação de espuma, e um material de forro fixado ao material de fixação de espuma. O material de forro é incorporado na camada flexível e a borda de perímetro plana é circundada pela camada flexível. A borda de perímetro plana é a borda mais externa da ilha de prendedor ao longo de um plano definido pela direção lateral e longitudinal, e é perpendicular à terceira direção. Como tal, a borda de perímetro plana define a borda da ilha de prendedor em sua seção transversal maior.

Em geral, princípios para utilizar materiais de gancho e laço podem ser facilmente adaptados para uso com prendedores de camada de contato e camada de espuma. Os exemplos de materiais de gancho e laço em artigos absorventes são fornecidos na patente US no. 5.782.819, expedida para Tanzer e outros em 21 de julho de 1998; patente US no. 6.730.069, expedida para Tanzer e outros em 4 de maio de 2004; patente US no. 5.053.028, expedida para Zoia e outros em 1º de outubro de 1991; patente US no. 5.720.740, expedida para Thomas em 24 de fevereiro de 1998; e patente US no. 6.743.213, expedida para Minato e outros em 1º de junho de 2004.

Em uma aplicação, o sistema de fixação da presente invenção pode ser utilizado para fechar um artigo absorvente usado após ser retirado, antes de descarte. Tais artigos absorventes podem ter duas seções de material de espuma para

fixar o artigo no corpo, e outra seção de material de espuma para fixar o artigo usado dobrado ou enrolado no lugar. Uma ou mais das seções de material de espuma podem ser substituídas por material de gancho. Os princípios para colocar  
5 prendedores mecânicos em uma fralda para auxiliar a eliminação do artigo absorvente usado são revelados na patente US no. 6.613.032, expedida para Ronnberg e outros em 2 de setembro de 2003 e patente US no. 6.063.067, expedida para Takizawa e outros em 16 de maio de 2000.

10           Em tais aplicações, a camada de espuma pode ser fornecida como seções separadas de material de espuma em uma camada de forro estirável ou elastomérica de tal modo que a camada de espuma possa ser unida a uma camada de contato elastomérica ou estirável com boa integridade durante uso, ou  
15 de modo que a camada de espuma possa ser estirada antes da fixação para ação aperfeiçoada de prender. O pedido de patente mundial no. WO 01/68019, publicado por Provost e outros em 20 de setembro de 2001 revela prendedores estiráveis nos quais faixas de fita prendedora são separadas e fixadas  
20 em uma trama elástica. Tais ensinamentos podem ser adaptados para fornecer segmentos de espuma separados para fins da presente invenção. Ensinamentos relacionados são também encontrados no Pedido de Patente mundial no. WO 01/67911, publicado por Krantz e outros em 20 de setembro de 2001 e na  
25 patente US no. 5.763.044, expedida para Ahr e outros em 9 de junho de 1998.

Os sistemas prendedores da presente invenção podem ser também utilizados em absorventes femininos ou protetores

femininos para uso diário para fixar os artigos em peças íntimas, incluindo a fixação de abas em peças íntimas ou uma na outra. Um exemplo desses artigos absorventes que pode ser adaptado de acordo com a presente invenção (substituindo materiais de gancho com camadas de espuma da presente invenção) é dado na patente US no. 5.676.652, expedida para Hunter e outros em 14 de outubro de 1997.

O sistema prendedor de camada de espuma da presente invenção também pode ser utilizado para fixar componentes removíveis de um artigo absorvente, como qualquer um dos sistemas de artigo absorvente revelados no pedido de patente US no. de série 10/308.430, depositado por LaVon e outros em 3 de dezembro de 2002, cujo PCT equivalente publicado em 5 de fevereiro de 2004 como pedido de patente US no. 2004/0024379A1, e em 12 de fevereiro de 2004 como pedido de patente US no. 2004/0024379A1. Os documentos de LaVon e outros, revelam um artigo absorvente tendo uma base, um componente de núcleo absorvente não removível disposto em uma região de virilha da base, e um componente de núcleo absorvente substituível disposto em comunicação líquida capilar com o componente de núcleo absorvente não removível. O componente de núcleo absorvente substituível pode ser removido e um componente similar pode ser substituído no lugar do componente removido sem a retirada do artigo absorvente a partir do usuário. O componente de núcleo absorvente substituível pode ser disposto dentro de um bolso de base abrível, com acesso para sua remoção e substituição fornecido por uma abertura em uma folha traseira, uma extremidade abrível de

um bolso externo, ou uma extremidade abrível de um bolso interno formado em uma área de uma borda extrema de cintura, onde a folha traseira e uma folha superior podem ser separadas. Componentes de núcleo absorvente substituíveis, adicionais, também podem ser incorporados. Como adaptado para a presente invenção, qualquer componente removível de um artigo absorvente pode ser fixado em uso através dos sistemas prendedores de camada de espuma da presente invenção. Por exemplo, um núcleo absorvente removível pode compreender uma trama não trançada que pode engatar-se com uma camada de espuma fixada à base ou outra porção não removível do artigo absorvente para evitar deslizamento da porção removível em uso.

#### Envoltórios térmicos

Em uma modalidade da presente invenção, por exemplo, um prendedor de camada de espuma pode substituir ou complementar os prendedores mecânicos utilizados em artigos de envoltório térmico comerciais como Envoltórios térmicos ativados a ar THERMACARE® fabricados pela Procter & Gamble Corporation localizada em Cincinnati, Ohio ou HEAT ZONE®, comercialmente disponível junto a AccuFitness localizada em Englewood, Colorado, ou envoltório ou bandagem ACE® comercialmente disponível junto a Becton Dickenson localizada em Franklin Lakes, Nova Jérsei. Tais artigos de envoltório podem ser descartáveis (por exemplo, artigos envoltórios de uso único que são descartados integralmente após uso), duráveis ou semiduráveis (por exemplo, artigos envoltórios podem ser duráveis enquanto um elemento de aquecimento desprendí-

vel é descartável). Tais artigos envoltórios podem ser utilizados como envoltórios para joelho, envoltórios para pescoço, envoltórios para as costas, e compressas para alívio de dor menstrual, por exemplo. Algumas versões desses artigos envoltórios podem compreender porções estiráveis unidas a materiais de VELCRO®, permitindo que o artigo envoltório, por exemplo, seja retido no lugar em torno de um membro do corpo por conexão de um adesivo de material de gancho de VELCRO® a uma camada de trama no artigo de envoltório compreendendo laços adaptados para fixação no material de gancho. Os princípios para construção de vários tipos de artigos envoltórios e para construção de componentes de aquecimento são fornecidos no pedido de patente US no. 2004/0097856, publicado por Cipra e outros em 20 de maio de 2004.

Outra patente relacionada inclui patente US no. 6.0224.761, expedida para Barone e outros em 15 de fevereiro de 2000. De acordo com o documento da patente US no. 6.024.761, os envoltórios de junta uniaxial térmicos, elásticos, descartáveis revelados na mesma compreendem uma peça de material flexível tendo uma superfície externa, uma superfície voltada para o corpo, uma primeira extremidade, uma segunda extremidade, uma porção de corpo, uma primeira porção de tira, uma segunda porção de tira, onde pelo menos uma entre a porção de corpo, a primeira porção de tira, e a segunda porção de tira compreendem uma porção elástica estirável ao longo de um eixo geométrico longitudinal da peça de material flexível, e uma ou mais células de calor compreen-

dendo uma composição exotérmica, que preferivelmente enche substancialmente o volume de célula disponível dentro da célula.

Além disso, de acordo com o documento da patente  
5 US no. 6.024.761, a porção elástica do material flexível compreende uma estrutura laminada tendo uma primeira camada transportadora, uma segunda camada transportadora, e uma malha disposta entre as primeira e segunda camadas transportadoras. A malha é preferivelmente elástica pelo menos em uma  
10 direção e compreende uma pluralidade de primeiras pernas intersectando uma pluralidade de segundas pernas, onde as primeira e segunda pernas têm temperaturas de amolecimento, em uma pressão aplicada, de tal modo que pelo menos 10% das primeiras pernas são integralmente ligadas às primeira e se-  
15 gunda camadas transportadoras por aplicação de uma pressão de ligação na temperatura de amolecimento das primeiras pernas.

A peça de material flexível tem um comprimento grande o bastante para circundar o joelho e/ou cotovelo de  
20 um usuário de tal modo que as primeira e segunda extremidades se sobrepõem quando o material flexível está em um estado relaxado ou estirado. (O material flexível, contudo, pode ser adaptado para colocação em qualquer outra parte do corpo ou para uso em animais como cavalos, vacas, animais domésticos, elefantes, e similares). As primeira e segunda extre-  
25 midades compreendem um meio de prender fechável novamente, preferivelmente um sistema de prender de gancho e laço, para fixar a primeira extremidade à referida peça de material

flexível para reter a referida peça de material flexível em torno do joelho ou cotovelo do usuário. Mais preferivelmente, de acordo com o documento da patente US no. 6.024.761, o meio de prender compreende um meio de prender de duas partes

5 que compreende adicionalmente uma pluralidade de elementos de gancho que engatam fibras de laço de uma zona de contato fixada a, ou parte da, peça de material flexível para ajustar o envoltório em uma variedade de tamanhos de usuários e obter um nível confortável de tensão elástica. Entretanto,

10 para fins da presente invenção, o meio de fixação de duas partes, de gancho e laço, pode ser substituído por um sistema prendedor de camada de contato e camada de espuma. O material de espuma pode ocupar o lugar do material de gancho, e a camada de contato pode ocupar o lugar do material de laço

15 na zona de contato. Em algumas modalidades da presente invenção, o material de laço de envoltórios térmicos existentes pode ter laços apropriados para engate efetivo dos montantes independentes do material de espuma, de modo que mínima alteração necessária para o artigo envoltório, se adaptado de acordo com a presente invenção, pode simplesmente

20 ser substituir o material de gancho com uma camada de espuma da presente invenção. A camada de espuma de substituição pode ser, por exemplo, um material de espuma tendo dimensões em plano similares como o material de gancho que o mesmo

25 substitui, ou o material de espuma pode ser maior ou menor em suas dimensões em plano, e maior ou menor em espessura, embora para muitas modalidades da presente invenção, a espessura de uma camada de espuma possa ser mais bem adequada



para boa fixação quando é de um certo modo mais espessura do materiais de gancho típicos (por exemplo, tendo uma espessura de aproximadamente 2 mm ou maior).

O material de laço de um artigo envoltório térmico de acordo com a presente invenção pode compreender um material confrontante fixado em uma trama elástica, ou pode ser um material de laço inerentemente elástico.

O artigo envoltório térmico pode compreender um ou mais pacotes térmicos, que podem ser incorporados na peça de material flexível, para aplicar energia térmica em um local alvo no corpo do usuário. O pacote ou pacotes térmicos podem compreender uma estrutura unificada compreendendo pelo menos uma camada contínua de um filme co-extrusado, opcionalmente compreendendo um primeiro lado de polipropileno e um segundo lado compreendendo um polímero de baixa temperatura de fusão, que tem diferentes características de rigidez em uma faixa de temperaturas. O pacote ou pacotes térmicos pode compreender ainda uma pluralidade de células de calor individuais que fornecem uma temperatura controlada e contínua e que podem ser adaptadas para atingir sua faixa de temperaturas operacionais rapidamente. As células de calor podem ser separadas e fixas de forma segura dentro de cada pack térmico. Cada pack térmico pode ser adaptado para fornecer boa drapability enquanto mantém rigidez suficiente para manter suporte estrutural das células de calor e evitar estiramento inaceitável da camada ou camadas contínuas durante processamento ou uso. As células de calor podem compreender uma mistura de ferro em pó, carbono em pó, água, e

sal de metal, que quando exposto a oxigênio, pode fornecer calor por várias horas.

Outras fontes de aquecimento também podem ser consideradas, incluindo outras reações químicas exotérmicas, aquecimento acionado por bateria, células de combustível, e similares. Em alguns casos, a fonte de calor pode ser ligada ou desligada, ou ter seu fluxo de calor ou temperatura ajustado pelo usuário. Por exemplo, o acréscimo da funcionalidade de ligar-desligar a um artigo envoltório térmico pode ser obtido pelo uso de uma fonte flexível de energia elétrica que pode ser ligada ou desligada, e opcionalmente, pode ser ajustada para fornecer uma temperatura ou fluxo de calor desejado compreendido em uma faixa especificada. Células de combustível foram desenvolvidas por NEC do Japão (vide [http://www.computerworld.com/mobiletopics/mobile/alptops/story/0, 10801, 82632,00.html](http://www.computerworld.com/mobiletopics/mobile/alptops/story/0,10801,82632,00.html)) para fornecer até 40 horas de energia a computadores laptop por oxidação de metal, e propõe-se que tais células de combustível possam ser adaptadas para ter um invólucro delgado, flexível ou que se conforma ao corpo para fornecer energia mediante demanda a elementos resistivos a calor em um artigo envoltório térmico, ou fornecer calor diretamente através de reação controlada de metanol. Uma possibilidade para um desenho de célula de combustível mais flexível é revelado no Pedido de patente Mundial No. Wo 99/44254, publicado por Ketcham e outros em 2 de setembro de 1999, que se baseia em camadas cerâmicas flexíveis, finas em uma célula de combustível. Vide também a Pa-

tente européia no. EP 1.113.518, expedida para Helfinstine e outros em 4 de julho de 2001. Outras fontes flexíveis de energia elétrica incluem as baterias de filme laminado de PowerPaper, Ltd. Localizada em Einat, Israel (vide PowerPaper.com). Outras baterias de filme fino apropriadas para sensores RFID e outros sensores da presente invenção incluem aquelas da Infinite Power Solutions localizada em Golden, Colorado. As baterias podem ser recarregadas, se desejado, e podem ser recarregadas enquanto em uso. Métodos de recarga podem incluir métodos sem fio como coleta de energia de uma fonte de energia RF.

O artigo envoltório térmico pode compreender elementos de aquecimento resistivo incorporados em um gel deformável. O gel pode ser conformado contra o corpo para conforto e terapia térmica eficaz. Em uma modalidade da presente invenção, o gel pode ser inicialmente resfriado ou aquecido antes da aplicação, e então sistemas de aquecimento ou resfriamento elétrico podem ser aplicados durante uso para manter ou modificar a temperatura ou fluxo de calor, como desejado.

Pelo uso de energia elétrica, os artigos envoltórios térmicos não necessitam ser limitados a aquecimento, porém também podem incorporar dispositivos de resfriamento termo-elétricos como dispositivos comercialmente disponíveis com base no efeito Peltier. Em uma modalidade da presente invenção, um único artigo envoltório pode compreender capacidade tanto de resfriamento como aquecimento, utilizando por exemplo, uma combinação de aquecedores resistivos ou

termoelétricos e resfriadores termoelétricos. O usuário pode selecionar então se aquecimento ou resfriamento é desejável, ou pode programar alguns dos resfriadores e alguns dos aquecedores para serem ativos simultaneamente, ou pode especificar uma transição de aquecimento para resfriamento ou viceversa com o passar do tempo de acordo com comandos pré-programados ou pelo ajuste manual do sistema em uso.

O artigo envoltório pode compreender ainda sensores de temperatura, sensores de fluxo de calor, e outros sensores como aqueles utilizados nos sensores usáveis comercializados por BodyMedia, localizada em Pittsburgh, Pensilvânia, e descritos na patente US no. 6.527.711, expedida para Stivoric e outros, em 4 de março de 2003. Tais sensores, operativamente associados a um sistema de controle, podem ser utilizados para evitar que calor excessivo seja aplicado no corpo do usuário e pode permitir que o usuário assegure que tratamento térmico efetivo seja aplicado. Um sistema de controle também pode regular o calor aplicado com o passar do tempo de acordo com uma seqüência predeterminada ou especificada pelo usuário, como um ciclo periódico de temperaturas elevadas, ou uma elevação gradual até uma temperatura fixa ou fluxo de calor.

Outros exemplos de artigos envoltórios térmicos que incorporam prendedores de gancho e laço típicos, cada um dos quais pode ser adaptado de acordo com a presente invenção para empregar sistemas prendedores de camada de espuma e camada de contato, são revelados nas seguintes: patente US no. 6.123.717, expedida para Davis e outros em 26 de setem-

bro de 2000; patente US no. 5.925.072, expedida para Cramer e outros em 20 de julho de 1999; e patente US no. 5.904.710, expedida para Davis e outros em 18 de maio de 1999. Outros artigos envoltórios térmicos são revelados na patente US no.  
 5 6.436.020, expedida para Weingand em 20 de agosto de 2002.

Pacotes de calor descartáveis com base em oxidação de ferro são descritos na patente US no. 4.366.804; patente US no. 4.649.895; patente US no. 5.046.479; e patente de nova emissão US no. 32.026. Outros artigos envoltórios descartáveis para o corpo foram descritos em tais referências  
 10 como patente US no. 5.728.057; patente US no. 5.728.058; patente US no. 5.860.945; patente US no. 6.048.326; patente US no. 5.728.146; patente US no. 5.735.889; patente US no. 6.102.937; patente US no. 6.123.717; patente US no.  
 15 5.925.072; patente US no. 6.074.413; patente US no. 5.741.318; patente US no. 5.980.562; patente US no. 5.674.270; patente US no. 5.837.005; patente US no. 6.096.067; patente US no. 6.019.782; patente US no. 5.906.637; patente US no. 6.024.761; patente US no.  
 20 5.904.710; e patente US no. 6.336.935; bem como Pedido de patente mundial no. WO 98/29064; Pedido de Patente mundial no. WO 97/01312; Pedido de patente Mundial no. WO 97/01310; Pedido de patente Mundial no. WO 97/49361; Pedido de patente Mundial no. WO 98/29063; Pedido de patente mundial no. WO  
 25 99/09917; Pedido de patente mundial no. WO 99/09918; e Pedido de patente Mundial no. WO 01/19302. Essas referências revelam artigos envoltórios descartáveis para o corpo compreendendo uma pluralidade de células de calor para aquecer

uma área afligida do corpo. Em cada uma dessas e outras referências previamente citadas pertinentes a artigos envoltórios térmicos, o meio de fixação da presente invenção pode ser adaptado para reter os artigos envoltórios no lugar e/ou  
5 para reter de forma liberável um elemento de aquecimento no lugar no artigo envoltório.

#### Outras aplicações

Os sistemas prendedores da presente invenção também podem ser adaptados para unir componentes de estofado, seguindo princípios revelados na patente US no. 5.005.242,  
10 expedida para Kennedy e outros, em 9 de abril de 1991. Sistemas prendedores de camada de espuma e camada de contato também podem ser utilizados para unir componentes automotivos conhecidos como sendo apropriados para o uso de prendedores de gancho e laço, como fixação de capachos em um piso  
15 ou abridores de porta de garagem em uma superfície do automóvel.

Sistemas prendedores de camada de espuma podem ser utilizados para melhorar a fixação de panos de limpeza em ferramentas de limpeza como panos secos ou panos úmidos que  
20 são fixados em esfregões úmidos ou esfregões secos da marca SWIFFER®, fabricados pela Procter and Gamble localizada em Cincinnati, Ohio. Os princípios para a construção de tais esfregões e esfregões relacionados com elementos descartáveis que podem ser adaptados para fixação de acordo com a  
25 presente invenção são revelados no Pedido de patente US no. 2004/0086320, publicado por Policicchio e outros em 6 de maio de 2004; patente US no. 5.419.015, expedida para Garcia

e outros em 30 de maio de 1995; e patente US no. 5.094.559, expedida para Rivera e outros, em 10 de março de 1992. O documento de Garcia e outros, por exemplo, revela um esfregão tendo uma cabeça fixada em um cabo e uma almofada de trabalho retangular removivelmente fixada em uma superfície plana retangular da cabeça por prendedores de gancho de pano. Os prendedores de gancho são localizados em áreas rebaixadas dos cantos de modo que os ganchos se estendem para baixo ligeiramente abaixo da superfície inferior da cabeça de modo que a almofada de trabalho esteja substancialmente paralela e justaposta com a superfície inferior da cabeça em todo contato entre os mesmos. Como adaptado de acordo com a presente invenção, tal esfregão compreenderia uma cabeça fixada em um cabo e uma almofada de limpeza removivelmente fixável na cabeça através de um prendedor de camada de espuma. Uma camada de espuma fixada na cabeça do esfregão pode ser capaz de se fixar em um lado de engate de um pano de limpeza fibroso tendo uma pluralidade de elementos de laço. Quando fixado, o pano de limpeza permaneceria fixado à cabeça de esfregão durante uso, resistindo a níveis de cisalhamento em plano típicos para esfregar, porém poderia facilmente ser liberado quando desprendido ou levantado para longe da cabeça do esfregão.

Sistemas aperfeiçoados de esfregão com prendedores mecânicos para unir componentes de esfregão são revelados no Pedido de patente US comumente cedido número de série 10/739530, depositado por Chen e outros em 18 de dezembro de 2003 e no pedido de patente US comumente cedido número de

série 10/743261, depositado por Chen e outros em 22 de dezembro de 2003, cujas revelações são aqui incorporadas a título de referência até o ponto em que elas não sejam contraditórias com a presente e que podem ser modificadas de acordo com a presente invenção pela substituição de um ou mais dos elementos prendedores mecânicos na mesma com o sistema prendedor de camada de espuma da presente invenção. As aplicações para prendedores mecânicos semelhantes a gecko para esfregões e outros dispositivos são reveladas no pedido de patente US comumente cedido no. de série 10/747923, depositado por Lindsay e outros em 29 de dezembro de 2003, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente; tais pedidos de prendedores semelhantes a gecko para esfregões e outros artigos revelados nos mesmos podem ser adaptados de acordo com a presente invenção utilizando camadas de espuma com camadas de contato opostas em vez de prendedores semelhantes a gecko.

Uma variedade de aplicações adicionais são reveladas na patente US no. 6.205.623, expedida para Shepard e outros, em 27 de março de 2001. No documento de Shepard e outros, um prendedor de gancho e laço compósito é utilizado para formar uma cinta de artigo envoltório que se diz ser apropriada para muitos produtos. O prendedor tem a forma de uma tira alongada tendo um componente de laço alongado, um componente de gancho permanentemente afixado no componente de laço, e uma camada de forro disposta em uma face da cinta de artigo envoltório em uma região discreta. A camada de



forro é utilizada para fixação permanente da cinta de envoltório a uma superfície de suporte. Uma extremidade do componente de laço é disponível para circundar um objeto a ser envolto e engatar os elementos prendedores do componente de gancho. O componente de laço tem uma trama de auto-sustentação de fibras emaranhadas, as fibras formando tanto um corpo em forma de folha como laços independentes, engatáveis por gancho, se estendendo de pelo menos uma superfície do corpo, e o componente de gancho tem elementos prendedores que se estendem de uma base comum. De acordo com a presente invenção, o componente de gancho pode ser substituído por uma camada de espuma tendo montantes independentes fixados no material de espuma e disponível em uma superfície de engate da camada de espuma. A camada de forro pode ser um adesivo sensível à pressão ou uma resina sintética.

Cintas de artigo envoltório adaptadas de acordo com o documento de Shepard e outros, ou outras cintas de artigo envoltório compreendendo prendedores à base de espuma de acordo com a presente invenção podem ser utilizados para fechos de bolsa reutilizáveis, fechos para guarda-chuvas, rótulos que podem se fixar em uma alça ou outro componente de um artigo como uma mala.

#### Junção de prendedores aos artigos

Qualquer método conhecido pode ser utilizado para unir os prendedores da presente invenção a vários artigos (isto é, unir uma camada de contato a uma superfície e uma camada de espuma à outra superfície), incluindo o uso de adesivos, ligação térmica, ligação ultra-sônica, emaranhamen-

to, prendedores mecânicos em geral incluindo materiais de gancho e laço ou espuma e laço e assim por diante. Em uma modalidade da presente invenção, um artigo pode ser moldado (por exemplo, moldado por injeção) com um prendedor de camada de espuma no lugar. Os princípios para espumar objetos de espuma com prendedores mecânicos são revelados na Patente US no. 4.881.997, expedida para Hatch e outros em 21 de novembro de 1989, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente. Os princípios para moldar por injeção artigos para incorporar prendedores mecânicos são revelados na patente US no. 6.224.364, expedida para Harvey e outros em 1º de maio de 2001, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que a mesma não seja contraditória com a presente.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 representa uma vista em seção transversal de um sistema prendedor de camada de espuma de acordo com a presente invenção.

20 A Figura 2 representa uma vista em perspectiva de um sistema prendedor de camada de espuma de acordo com a presente invenção.

A Figura 3 representa uma tira auto-adesiva da presente invenção compreendendo uma camada de espuma unida a uma extensão de camada de contato.

A Figura 4 representa um rolo de artigos de pano de limpeza tendo propriedades de autofixação.

A Figura 5 representa um artigo absorvente em um

estado parcialmente preso compreendendo um sistema prendedor de camada de espuma da presente invenção.

A Figura 6 representa um artigo absorvente solto compreendendo um sistema prendedor de camada de espuma da presente invenção.

A Figura 7 representa outro artigo descartável compreendendo um sistema prendedor de camada de espuma.

A Figura 8 representa um artigo de higiene feminina compreendendo um sistema prendedor de camada de espuma.

As Figuras 9A - 9C representam um sistema de esfregão com um substrato de cobertura de cabeça de esfregão que pode ser unido a uma cabeça de esfregão utilizando um sistema prendedor de espuma.

As Figuras 10A e 10B representam outra modalidade de um sistema de esfregão compreendendo sistema prendedor de camada de espuma.

As Figuras 11A e 11B representam vistas laterais de um pano de limpeza compósito de acordo com a presente invenção.

A Figura 12 representa um aparelho de teste para medir a resistência de fixação de uma camada de espuma em uma superfície de engate.

As Figuras 13A - 13C representam modalidades adicionais de um sistema prendedor de espuma utilizando uma estrutura de encaixe.

As Figuras 14A - F são fotomicrografias de uma amostra de espuma à base de melamina comercial, em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma objetiva 10X.

As Figuras 15A - F são fotomicrografias de uma trama spunlace em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma objetiva 10X.

5 As Figuras 16A - F são fotomicrografias de uma trama soprada por fusão de polipropileno em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma objetiva 10X.

As Figuras 17A - F são fotomicrografias de outra trama soprada por fusão de polipropileno em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma objetiva 10X.

10 As Figuras 18A - E são fotomicrografias de uma trama spunlace com microfibras em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma objetiva 10X.

As Figuras 19A - F são fotomicrografias da camada de contato ligada por fiação em fraldas HUGGIES® comerciais em vista de perfil com iluminação de fundo tomada com uma  
15 objetiva 10X.

A Figura 20 é uma fotomicrografia óptica em 80X de ampliação de uma amostra de espuma à base de melamina comercial.

20 A Figura 21 é uma fotomicrografia SEM em 30X de ampliação de uma superfície em seção transversal de corte de navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial.

A Figura 22 é uma fotomicrografia SEM em 150X de  
25 ampliação de uma superfície em seção transversal de corte de navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial.

A Figura 23 é uma fotomicrografia SEM em 750X de

ampliação de uma superfície em seção transversal de corte de navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial.

5 A Figura 24 é uma vista SEM 40X de uma seção transversal de uma camada de espuma reforçada compreendendo espuma de melamina e uma trama ligada por fiação.

A Figura 25 mostra o mesmo material de espuma como na Figura 24 porém em 100X de ampliação.

10 A Figura 26 é uma vista SEM 100x de uma seção transversal de outra camada de espuma reforçada compreendendo espuma de melamina e uma trama ligada por fiação.

A Figura 27 é uma vista SEM 100X de uma seção transversal de outra camada de espuma reforçada compreendendo espuma de melamina e uma trama ligada por fiação.

15 A Figura 28 é uma fotografia de uma seção transversal de um material de espuma compreendendo uma camada de tecido forte interna.

A Figura 29 representa aparelho utilizado para o teste de Resistência de Fixação por cisalhamento curvo.

20 A Figura 30 mostra a geometria de uma vista lateral de uma seção curva do aparelho da Figura 29.

A Figura 31 mostra outra vista do aparelho utilizado para o teste de Resistência de fixação por cisalhamento curvo.

25 A Figura 32 representa uma configuração de tiras de teste utilizadas na medição de resistência de desprendimento.

#### Descrição detalhada

Será feita agora referência em detalhe a modalidades da presente invenção, um ou mais exemplos das quais são ilustrados nos desenhos. Cada exemplo é fornecido como explicação da presente invenção, e não pretende ser uma limitação da presente invenção. Por exemplo, características ilustradas ou descritas como parte de uma modalidade da presente invenção podem ser utilizadas com outra modalidade da presente invenção para fornecer ainda uma terceira modalidade. Pretende-se que a presente invenção inclua essas e outras modificações e variações.

Deve ser entendido que as faixas e limites mencionados aqui incluem todas as faixas localizadas em, e também todos os valores localizados abaixo ou acima dos limites prescritos. Por exemplo, uma faixa de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 também inclui faixas de 110 a 150, 170 a 190, e 153 a 162. Além disso, um limite de até aproximadamente 7 também inclui um limite de até aproximadamente 5, até 3, e até aproximadamente 4,5.

A Figura 1 representa um sistema prendedor de camada de espuma 40, de acordo com a presente invenção, tendo uma primeira porção de engate 42 compreendendo uma camada de espuma 44 unida a um primeiro elemento 46, mostrado fixado em uma segunda porção de engate 52 que compreende uma camada de contato 54 unida a um segundo elemento 56. A camada de espuma 44 tem uma superfície de engate 48 e uma superfície remota 50 unida ao primeiro elemento 46. De modo semelhante, a camada de contato 54 tem uma superfície de engate 58 e uma superfície remota 60. A camada de espuma 44 é represen-

tada como uma camada simples de material de espuma 64 individualmente, porém poderia também compreender uma camada de reforço integral 66 (não mostrada) na superfície remota 40 do material de espuma 64.

5 Os primeiro e segundo elementos 46 e 56, respectivamente, poderiam ser quaisquer duas superfícies que são desejáveis unir por prendedores mecânicos, e poderiam compreender, por exemplo, panos, filmes, artigos compósitos, lã, vidro, metal, dispositivos médicos, componentes automotivos,  
10 tramas não trançadas, papel, tecido leve e similares.

A Figura 2 representa outra modalidade da primeira porção de engate 42 de um sistema prendedor de camada de espuma 40 no qual o material de espuma 64 da camada de espuma 44 é unido a uma camada de reforço 66.

15 A Figura 3 representa uma tira auto-adesiva 70 da presente invenção compreendendo uma camada de espuma 44 unida a uma extensão de camada de contato 54 por meio de fixação 72, que compreende ligações ultra-sônica, adesivo, uma solda térmica envolvendo material termoplástico fundido, e  
20 assim por diante. A superfície de engate 58 da camada de contato 54 é representada como distante da superfície de engate 48 da camada de espuma 44 (isto é, as duas superfícies de engate 48 e 58 estão em lados opostos da tira auto-adesiva 70), porém a superfície de engate 58 da camada de  
25 contato 54 também pode estar no mesmo lado da tira auto-adesiva 70 que a camada de espuma 44, ou as duas superfícies da camada de contato 54 podem ser adaptadas para engatar-se com material de espuma 64 da camada de espuma 44.

Tal tira auto-adesiva 70 pode servir como um produto independente, como uma cinta para legumes ou outros produtos ou uma pulseira também compreendendo sinais ou um rótulo fixado na camada de contato 54, ou a tira auto-adesiva 70 pode ser fixada em artigos como guarda-chuvas, artigos absorventes, vestes médicas, casacos, sacos de lixo, e outros itens para os quais meio de fixação pode ser desejável.

A Figura 4 representa um rolo 80 de artigos de pano de limpeza 86 tendo propriedades de autofixação. Os artigos de pano de limpeza 86 compreendem uma camada de espuma 44 unida a uma camada de contato 54, que também serve como uma camada de reforço 66 de acordo com os princípios do pedido de patente US no. de série 10/744.238, depositado por Chen e outros em 22 de dezembro de 2003, previamente incorporada a título de referência. Nessa modalidade da presente invenção, os artigos de pano de limpeza 86 podem ser fornecidos em um rolo 80 sem que o rolo 80 se torne rapidamente desenrolado quando retirado de qualquer embalagem (não mostrada) porque a camada de espuma superior 44 de cada pano pode se fixar na camada de reforço inferior 66 entre camadas adjacentes no rolo 80. O mesmo princípios se aplica se a camada de espuma 44 estiver para fora ou para dentro do rolo 80 (como representado, a camada de espuma 44 está para fora). Como camadas vizinhas no rolo 80 podem aderir-se entre si, o rolo 80 tem alta integridade e não se desenrola, porém requer um grau de força para desprender um artigo de pano de limpeza 86 a partir do rolo 80. Artigos de pano de limpeza



individuais 86 podem ser separados do restante do rolo 80 em virtude de perfurações 82 entre porções contínuas 84 dos artigos de pano de limpeza 86. O rolo 80 pode ser dotado de um núcleo 88 que opcionalmente pode ser adaptado para inserção em eixos ou em aplicadores para toalhas de papel ou aplicadores customizados para panos de limpeza à base de espuma em forma de rolo. Como descrito no documento do pedido de patente US no. de série 10/744.238, panos de limpeza compreendendo material de espuma de melamina ou outros materiais de espuma de limpeza unidos a uma camada de reforço 66 podem ser eficazes na limpeza de uma variedade de superfícies, em parte devido à natureza abrasiva do material de espuma de limpeza.

Em uma modalidade da presente invenção, os materiais e métodos podem ser empregados para produzir uma pluralidade de componentes de painel e prendedor selecionados para vários artigos, como ilustrado nas Figuras 5 a 7.

Como mostrado nas Figuras 5 e 6, um artigo absorvente descartável 90, aqui representado como uma calça de treinamento, pode compreender o sistema prendedor de camada de espuma 40 da presente invenção. O artigo absorvente 90 é relacionado à calça de treinamento revelada na patente US no. 6.562.167, expedida para Coenen e outros em 13 de maio de 2003. É ilustrado em um modo parcialmente preso na Figura 5 e em um modo solto na Figura 6. O artigo absorvente 90 compreende uma base absorvente 92 e um sistema prendedor de camada de espuma 40 tendo uma camada de espuma 44 da presente invenção. A base absorvente 92 define uma região frontal

de cintura 113, uma região traseira de cintura 115, uma região de virilha 117 interconectando as regiões frontal e traseira de cintura 113 e 115, respectivamente, cuja superfície interna 108 é configurada para contatar o usuário, e  
5 uma superfície externa 101 oposta à superfície interna 109 é configurada para contatar a roupa do usuário. A base absorvente 92 também define um par de bordas laterais transversalmente opostas 96 e um par de bordas de cintura longitudinalmente opostas, que são designadas borda frontal de cintura  
10 ra 98 e borda traseira de cintura 99. A região frontal de cintura 113 é contígua com a borda frontal de cintura 98, e a região traseira de cintura 115 é contígua com a borda traseira de cintura 99.

A base absorvente ilustrada 92 compreende uma estrutura compósita 93 que pode ser retangular ou de qualquer  
15 outro formato desejado, um par de painéis laterais frontais, transversalmente opostos, 94, e um par de painéis laterais traseiros, transversalmente opostos 194. A estrutura compósita 93 e painéis laterais frontal e traseiro 94 e 194, respectivamente, podem compreender dois ou mais elementos separados, como mostrado na Figura 5, ou podem ser integralmente  
20 formados. Painéis laterais frontal e traseiro integralmente formados 94 e 194, respectivamente, e a estrutura compósita 93 compreenderiam pelo menos alguns materiais comuns, como o  
25 revestimento do lado do corpo, compósito de aba, cobertura externa, outros materiais e/ou combinações dos mesmos, e poderiam definir um artigo absorvente estirável, ou não estirável, elástico de uma peça, 90, que pode compreender ainda

segmentos de camadas de espuma (não mostradas) dispostas na superfície externa do mesmo.

O artigo absorvente 90 e em particular a cobertura externa 100 pode compreender um ou mais componentes relacionados à aparência como gráficos impressos 121 na superfície frontal 120, uma faixa de cintura estirável, colorida, 122, etc. Os exemplos de componentes relacionados à aparência incluem, porém não são limitados a: gráficos, destacar ou enfatizar aberturas para pernas e cintura para tornar o formato do produto mais evidente ou visível para o usuário (por exemplo, uma região de abertura para perna, impressa, 124); destacar ou enfatizar áreas do artigo absorvente 90 para simular componentes funcionais como faixas elásticas para as pernas, faixas de cintura elásticas, "aberturas de bragui-  
15 lha" simuladas para meninos, franzidos para meninas; destacar áreas do artigo absorvente 90 para mudar a aparência do tamanho do artigo absorvente 90; indicadores de registro de umidade, indicadores de temperatura, e similares no artigo absorvente 90; registrar um rótulo traseiro, ou um rótulo  
20 dianteiro, no artigo absorvente 90; e registrar instruções gravadas em um local desejado no artigo absorvente 90.

O artigo absorvente ilustrado 90 inclui um sistema prendedor de camada de espuma 40 para prender de forma refixável, a calça de treinamento em torno da cintura do usuário. O sistema prendedor ilustrado 40 inclui uma primeira  
25 porção de engate 42 que é adaptada para conectar-se de forma refixável a uma segunda porção de engate 52. Quando as primeiras porções de engate 42 compreendem uma camada de espuma

44, como mostrado, a segunda porção prendedora 52 pode compreender uma camada de contato 54 unida aos painéis laterais frontais 94 ou pode simplesmente ser a própria cobertura externa 100 ou qualquer componente funcional, existente, do artigo absorvente 90, em cujo caso a segunda porção prendedora 52 pode simplesmente ser as regiões de outros materiais sobre os quais as primeiras porções de engate 42 podem ser fixadas.

As primeira e segunda porções de engate 42 e 52, respectivamente, podem ser suplementadas com materiais de gancho e laço convencionais, se desejado. Materiais de laço apropriados são disponíveis junto a Guilford Mills, Inc., localizada em Greensboro, Carolina do Norte, sob a designação comercial no. 36549. Outro material de laço apropriado pode compreender uma trama não ligada de padrão como revelado na patente US no. 5.858.515, expedida para Stokes e outros em 12 de janeiro de 1999. Material de gancho apropriado pode ser moldado ou extrusado de náilon, polipropileno ou outro material apropriado. Materiais de gancho com lado único, apropriados, são disponíveis de vendedores comerciais como Velcro Industries B.V., localizada em Amsterdam, Holanda, ou afiliadas da mesma, e são identificados como Velcro HTH-829 com um padrão de gancho unidirecional e tendo uma espessura de aproximadamente 0,9 milímetros e HTH-851 com um padrão de gancho unidirecional e tendo uma espessura de aproximadamente 0,5 milímetros; e Minnesota Mining & Manufacturing Co., localizada em St. Paul, Minnesota, incluindo materiais específicos identificados como CS-600.

Com referência específica à Figura 6, as primeiras porções de engate 42 e 42' são desejavelmente embora não necessariamente dispostas na superfície interna 109 do artigo absorvente 90 na região traseira da cintura 115. As primeiras porções de engate 42 e 42' são desejavelmente posicionadas ao longo das bordas distais 128 dos painéis laterais traseiros 194, e encostando ou adjacentes à borda traseira da cintura 99. Em certas modalidades da presente invenção, por exemplo, as primeiras porções de engate 42 e 42' podem ser localizadas em aproximadamente 2 centímetros, e mais particularmente em aproximadamente 1 centímetro, das bordas distais 128, bordas traseiras da cintura 99, e bordas extremas das pernas 130.

A Figura 7 representa outro exemplo de um artigo absorvente 90, nesse caso uma fralda descartável compreendendo um sistema prendedor de camada de espuma 40. Além do novo uso do sistema prendedor de camada de espuma 40, grande parte do desenho da base e outros componentes do artigo absorvente 90 é revelada na patente US no. 5.399.219, expedida para Ressler e outros, em 21 de março de 1995, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

O artigo absorvente 90 compreende um núcleo absorvente 104 disposto entre o revestimento do lado do corpo 102 e a cobertura externa 100. O artigo absorvente 90 tem uma dimensão de comprimento estendida longitudinalmente 108 e uma dimensão de largura estendida lateralmente 108'. Há também uma seção intermediária 42 que interconecta a primei-

ra região de cintura 238 e uma segunda região de cintura 240.

O artigo absorvente 90 compreende um meio prendedor, como uma montagem prendedora 244 que é conectada a cada uma das seções de travessa de tensão 198 e é disposta para estender-se lateralmente a partir de cada um dos painéis laterais traseiros 194 para fixar as regiões frontal e traseira de cintura, 113 e 115 do artigo absorvente 90 em torno de um usuário durante o uso do artigo absorvente 90. Em várias modalidades da invenção, a montagem prendedora 244 pode ser localizada em qualquer uma ou em ambas as regiões extremas laterais 216 e 218 de qualquer uma ou ambas as regiões frontal e traseira de cintura 113 e 115, respectivamente. A modalidade mostrada de forma representativa tem a montagem prendedora 244 localizada nas bordas laterais terminais da região traseira de cintura 115. A montagem prendedora 244 pode ser ligada ao artigo absorvente 90 por qualquer meio conhecido como por ligações soldadas de forma ultra-sônica, soldagens térmicas, adesivos, e similares, e uma ou mais camadas de material adicional servindo como substratos de lingüeta ou meio de ligação, que também podem aumentar a resistência, propriedades de estiramento, ou outras características.

A montagem prendedora 244 compreende uma camada de espuma 44. A camada de espuma 44 pode ser fornecida para o usuário em uma forma protegida, como coberta em uma montagem prendedora dobrada 245, de tal modo que ao desdobrar a montagem prendedora dobrada 245 é aberta para expor a camada de

espuma 44 para junção com a camada de contato 54 (não mostrada) ou outras porções do artigo absorvente 90 (por exemplo, outras porções da cobertura externa 100).

Em várias modalidades da presente invenção, a montagem prendedora 244 pode ser localizada em qualquer uma ou ambas as regiões extremas laterais 216 e 218 de qualquer uma ou ambas as regiões frontal e traseira de cintura 113 e 115, respectivamente. A modalidade mostrada de forma representativa tem a camada de espuma 44 localizada nas bordas laterais terminais da região traseira de cintura 115.

Uma camada de contato suplementar 246 provê uma zona alvo para receber uma fixação de montagem prendedora 244 sobre a mesma. Na modalidade ilustrada da presente invenção, a camada de contato 246 pode ser posicionada na superfície externa da cobertura externa 100 e pode ser localizada na região frontal de cintura 113 do artigo absorvente 90. A camada de contato 246 pode ser construída de um material apropriado, como polipropileno, poliéster ou similar, e pode ser configurada e disposta para aceitar uma fixação segura com as camadas de espuma 44. Além disso, a camada de contato 246 e as camadas de espuma 44 podem ser construídas de forma cooperativa e dispostas para fornecer uma aderência liberável que permite que as montagens prendedoras 244 sejam removidas da camada de contato 246 para reposicionamento e readherência sem rasgadura ou deformação excessiva do material da cobertura externa 100. Por exemplo, uma construção de zona de contato com fita apropriada é descrita na patente US no. 4.753.649, expedida para Pazdemik em 28 de junho de

1988, cuja revelação é pela presente incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

Em aspectos específicos da presente invenção, cada um dos painéis laterais traseiros 194 pode ser formado de um pedaço separado de material que é então apropriadamente montado e fixado nas regiões frontal e/ou traseira de cintura, selecionadas, 113 e 115 do artigo absorvente 90. Nas modalidades ilustradas da presente invenção, por exemplo, os painéis laterais traseiros 194 são fixados na região traseira de cintura 115 da cobertura externa 100, e podem ser eficientemente fixados a cada um ou a ambos os componentes de cobertura externa 100 e revestimento lateral do corpo 102 do artigo absorvente 90. Os painéis laterais traseiros 194 estendem-se lateralmente para formar um par de seções de aba de cintura opostas do artigo absorvente 90, e são fixados com meio de conexão apropriado, como ligação adesiva, ligação térmica, ligação ultra-sônica, cliques, grampos, costura ou similares, ou podem ser fixados com meio prendedor removível (não mostrado) como material adesivo semelhante a gecko.

Elementos elásticos das pernas 234 são localizados nas margens laterais 210 do artigo absorvente 90 e são dispostos para puxar e reter o artigo absorvente 90 contra as pernas do usuário. Os elementos elásticos das pernas 234 são fixados no artigo absorvente 90 em uma condição elasticamente contrátil de modo que em uma configuração normal sob tensão, os elementos elásticos das pernas 234 se contraem efi-



cazmente contra o artigo absorvente 90. Os elementos elásticos das pernas 234 podem estender-se essencialmente ao longo de toda extensão da região intermediária de virilha 242 do artigo absorvente 90. Alternativamente, os elementos elásticos das pernas 234 podem estender-se por todo o comprimento do artigo absorvente 90, ou qualquer outro comprimento apropriado fornecendo a disposição de linhas elasticamente contráteis desejadas para o desenho específico do artigo absorvente.

10 Um sistema prendedor de camada de espuma 40 pode ser também utilizado em absorventes higiênicos, como aqueles revelados na patente US no. 5.681.303, expedida para Mills e outros em 28 de outubro de 1997, cuja revelação é incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente. Chama-se atenção específica para 15 as Figuras 2, 3 e 4 do documento de patente US no. 5.681.303 nas quais adesivos de almofada centrais ou adesivos de abas ou ambos podem ser substituídos com uma camada de espuma 44 para fornecer fixação aperfeiçoada em peças íntimas. Filme 20 ou papel de liberação de proteção também pode ser fornecido, se desejado, para proteger a camada de espuma 44 quando não em uso. Revestimentos de liberação que também servem como uma embalagem individual para um absorvente higiênico são descritos na patente US no. 4.556.146, expedida para Swanson 25 e outros, em 3 de dezembro de 1985 e na Publicação do Pedido de patente mundial no. WO 91/18574, publicada por Byrd e outros em 12 de dezembro de 1991.

Outra configuração de produtos de higiene feminina

que podem se beneficiar do uso de um sistema prendedor à base de espuma é mostrada na patente US no. 4.917.697, expedida para Osborn, III e outros em 17 de abril de 1990. A adaptação de sistemas prendedores de camada de espuma 40 a um tal artigo absorvente 90 é ilustrada na Figura 8.

O artigo absorvente 90 (aqui um absorvente) é utilizado pela retirada de quaisquer revestimentos de liberação (se presentes) e posteriormente colocação do artigo absorvente 90 em uma calcinha 360 como mostrado na Figura 8. O centro do núcleo absorvente 104, que se situa entre a cobertura externa 100 e o revestimento do lado do corpo 102 do artigo absorvente 90, é colocado na porção de virilha 117 da calcinha 360 com uma extremidade do núcleo absorvente 104 se estendendo em direção à seção frontal 340 da calcinha 360 e a outra extremidade em direção à seção traseira 342 da calcinha 360 e com a cobertura externa 100 em contato com a superfície interna da porção central de virilha 117 da calcinha 360. Uma camada de espuma posicionada centralmente 44 mantém o núcleo absorvente 104 em posição. As porções distais das abas 324 e 324' são dobradas em torno, respectivamente de bordas laterais 346 e 346'. Adesivos de camadas de espuma 44' e 44" servem como prendedores de abas para fixar as abas 324 e 324' em tal posição. Desse modo, as abas 324 e 324' são individualmente dobradas sobre elas próprias com uma porção da calcinha 360, incluindo bordas laterais 346 e 346', disposta entre as mesmas. As abas 324 e 324' são dobradas sobre uma linha de dobrar 349 definida pela borda da calcinha 360 na região de virilha 117. Como mostrado, a ca-

mada de espuma 44 é disposta entre a cobertura externa 100 do artigo absorvente 90 embaixo do núcleo absorvente 104 e a superfície do lado do corpo da calcinha 360, enquanto os adesivos da camada de espuma 44' e 44" nas abas 324 e 324' são o lado da peça de vestuário da calcinha 360, com um adesivo de camada de espuma 44' estando contra a própria calcinha 360, unindo a mesma a uma aba 324', e o outro adesivo da camada de espuma 44" unindo uma aba 324 à outra aba 324'. As camadas de espuma 44' e 44" podem estender-se até ou próximo às bordas distais 378 e 378" das abas 324 e 324', se desejado.

Inúmeras outras modalidades de absorvente higiênico tendo abas são disponíveis e são reveladas na literatura. Por exemplo, absorventes higiênicos tendo abas são revelados na patente US no. 4.687.478, expedida para van Tilburg em 18 de agosto de 1987; patente US no. 4.608.047, expedida para Mattingly em 26 de agosto de 1986; patente US no. 4.589.876, expedida para Van Tilburg em 20 de maio de 1986; patente US no. 4.285.343, expedida para McNair em 25 de agosto de 1981; patente US no. 3.397.697, expedida para Rickard em 20 de agosto de 1968; e patente US no. 2.787.241, expedida para Clark em 2 de abril de 1957.

Meios de fixação de camada de espuma, materiais adesivos ou qualquer meio de fixação apropriado para prender em materiais têxteis de uma peça íntima ou fixar em outra superfície apropriada também podem ser utilizados para fixar artigos absorventes sem abas como absorventes higiênicos e protetores femininos para uso diário nas peças íntimas. Em

tais casos, adesivos sensíveis à pressão ou material não derrapante normalmente aplicado em um lado do artigo absorvente podem ser substituídos ou suplementados com uma camada de espuma 44. Os exemplos de absorventes higiênicos sem abas e protetores femininos para uso diário são apresentados na patente US no. 4.834.739, expedida para Linker, III e outros em 30 de maio de 1989; e patente US no. 5.011.480, expedida para Gossens e outros em 30 de abril de 1991.

A camada de espuma 44 também pode ser reforçada pela incorporação ou fixação de um material com resistência elevada à tração, 68, por exemplo, tecido forte (vide a Figura 28). Isso pode ser realizado por qualquer meio conhecido na arte, porém mais particularmente por laminação de adesivo de um material com resistência elevada à tração 68 com um material de espuma 64 ou pela formação do material de espuma 64 em torno de um material com resistência elevada à tração, 68. Em algumas modalidades da presente invenção, o material de espuma 64 pode ser formado mergulhando o material com resistência elevada à tração 68 em um líquido que é curável para formar o material de espuma 64, e então submetendo o material de espuma 64 no qual o material com resistência elevada à tração 68 foi incorporado, a um processo de cura. Um exemplo de tal processo é discutido na patente US no. 6.613.113, expedida para Minick e outros em 2 de setembro de 2003.

Um exemplo do material com resistência elevada à tração 68 é um material de tecido forte que compreende um conjunto de fios paralelos ou substancialmente paralelos em

uma direção, os quais são entrelaçados e/ou ligados com outro conjunto de fios paralelos ou substancialmente paralelos em uma direção diferente. O diâmetro dos fios compreendendo o material de tecido forte pode ser de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 1,0 mm. Os fios do material de tecido forte podem ser espaçados em intervalos de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 10 mm. O material de tecido forte pode ser feito de poliolefina selecionada do grupo que consiste em polietileno, polipropileno, copolímeros de polietileno, copolímeros de polipropileno, poliésteres, Náilon 6, Náilon 66, e misturas dos mesmos. Materiais de tecido forte são disponíveis de várias fontes comerciais. Um exemplo de um material de tecido forte que pode ser utilizado com a presente invenção é comercialmente disponível sob a designação comercial de Vexor® da Conwed Plastics, localizada em Minneapolis, Minnesota.

Em outra modalidade da presente invenção, um material elastomérico com elevada resistência à tração 68, como um material de tecido forte, pode ser utilizado para reforçar o material de espuma 64. Um exemplo de um material elastomérico com elevada resistência à tração 68 é um tecido forte elastomérico tendo um conjunto de fios paralelos ou substancialmente paralelos de material elástico em uma direção, entrelaçado e/ou ligado com outro conjunto de fios paralelos ou substancialmente paralelos de materiais elásticos ou não elásticos em uma direção diferente. O diâmetro dos fios que compreendem o material de tecido forte pode ser de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 1,0 mm. Os fios do

material de tecido forte pode ser espaçados em intervalos de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 10 mm. Os materiais elastoméricos apropriados para uso no material com resistência elevada à tração 68 podem ser independentemente selecionados do seguinte grupo de materiais consistindo essencialmente em: borracha natural ou sintética; copolímeros de bloco de estireno; etilvinilacetato (EVA); Lycra®; KRATON®; polietileno (PE) incluindo polietileno catalisador de metaloceno; qualquer outro material que é capaz de alongamento e recuperação; e misturas ou combinações dos mesmos. Um exemplo de um material de tecido forte elástico que pode ser utilizado com a presente invenção é comercialmente disponível sob a designação comercial de X50020 de Conwed Plastics.

15 A incorporação em ou fixação de um material elastomérico com elevada resistência à tração 68 no material de espuma 64 pode não melhorar somente a resistência à tração do material de espuma 64, mas também fornecer ou aumentar as propriedades de estiramento do material de espuma 64, isto é, características de alongamento e recuperação. Tais propriedades no material de espuma 64 podem ser aplicadas em diversas aplicações de produtos como discutido acima.

#### Artigos de limpeza

Os materiais adesivos da presente invenção podem ser utilizados também para melhorar a fixação de outros artigos descartáveis como panos de limpeza para dispositivos de tirar pó, esfregões secos, e esfregões úmidos, incluindo a marca SWIFFER® de artigos de limpeza da Procter and Gam-

ble (Cincinnati, Ohio) como SWIFFER® Wetjet™ e artigos de limpeza de chão, relacionados. Materiais semelhante a gecko também podem ser eficazes em fixar esponjas, cabeças de esfregão e panos de limpeza em cabeças e cabos reutilizáveis.

5           Panos de limpeza descartáveis, exemplares que podem ser combinados com materiais adesivos semelhantes a gecko são revelados na patente US no. 6.561.354, expedida para Fereshtgekhkhon e outros em 13 de maio de 2003; publicação do pedido de patente mundial no. WO 01/41622, publicada por  
10 Wong e outros em 14 de junho de 2001; publicação de pedido de patente mundial no. WO 03/00104, publicada por Kacher e outros em 3 de janeiro de 2003; publicação de pedido de patente mundial no. WO 98/52458, publicada por Fereshtehkhon e outros em 26 de novembro de 1998; e pedido de patente euro-  
15 péia no. 923902-A2, publicada por Abe e outros em 23 de junho de 1999.

Um exemplo de um artigo de limpeza de acordo com a presente invenção é mostrado nas Figuras 9A-9C. Aqui um esfregão 400 inclui um substrato de cobertura de cabeça de  
20 esfregão descartável 430 que se encaixa na cabeça de esfregão 402. O substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 tem uma primeira borda 418, uma segunda borda 420, e uma face para fora 422. O substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 pode compreender laços apropriados para prender  
25 com as camadas de espuma 44 e 44' ou pode ser dotado de adesivos de uma camada de contato 54 e 54' tendo laços apropriados para fixação nas camadas de espuma 44 e 44'. O substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 pode ser feito

de um material ou materiais (de forma ideal biodegradáveis), apropriados para executar uma função de retirada de contaminação de refugio, e são descritos abaixo e previamente aqui.

Como mostrado na Figura 9C, o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 envolve em torno da cabeça de esfregão 402 com a primeira borda 418 sobrepondo a segunda borda 420 e é retido no lugar pela fixação com uma camada de espuma 44, localizada próximo à primeira borda 418 na face oposta do substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 a partir da face para fora 422, e que pode unir-se a adesivos de uma camada de contato 54, localizada próximo à segunda borda 420 na face para fora 422. O material de contato pode, se desejado, ser idêntico ao substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 (isto é, simplesmente uma parte do substrato de cobertura da cabeça de esfregão 430 sem acréscimo de material adicional) ou pode compreender uma camada adicional de material fixado no substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430. Orifícios para cabo 416 facilitam bom ajuste em torno do cabo 404 que é fixado na cabeça do esfregão 402 por uma placa de montagem 406 que é fixada na cabeça do esfregão 402 por parafusos, rebites, ou outro meio de junção 408. Um sensor de contaminação de refugio 440, como descrito na patente US no. 6.501.002, expedida para Roe e outros em 31 de dezembro de 2001, pode ser incorporado em ou sobre pelo menos parte d face para fora 422 do substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430.

Alternativamente, a cabeça de esfregão 402 pode compreender adesivos de uma camada de espuma 44 (não mostra-



dos) na superfície superior ou outras superfícies da mesma, de tal modo que o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 possa ser diretamente fixado na cabeça de esfregão 402 pela compressão do substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 ou camadas de contato 54 e 541 sobre a mesma  
5        contra a camada de espuma 44 na cabeça de esfregão 402.

As Figuras 10A e 10B representam outro exemplo de um esfregão 400 similar àquele da Figura 9, porém no qual o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 é unido à  
10        cabeça de esfregão 402 por um sistema prendedor de camada de espuma 40 compreendendo uma camada de espuma 44 adaptada para engatar uma camada de contato 54 no substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430, que pode compreender o mesmo material do substrato de cobertura de cabeça de esfregão  
15        430. Desse modo, o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 não mais necessita envolver uma grande porção da cabeça de esfregão 402, e em particular não necessita envolver o lado superior 442 da cabeça de esfregão 402 para ser fixado, pois pode ser fixado diretamente no lado inferior  
20        444 da cabeça de esfregão 402. Na Figura 10A, o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 é substancialmente co-extensa com o lado inferior 444 da cabeça de esfregão 402, sem material envolvendo as bordas frontal ou traseira 446 e 448, respectivamente, ou o lado superior 442 da cabeça  
25        de esfregão 402. O meio de fixação forte porém removível fornecido pelo sistema prendedor de camada de espuma 40 permite que o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 seja utilizado em operações de limpeza ou mopping.

Na Figura 10B, a cabeça de esfregão 402 é dotada de uma região frontal chanfrada 450 e região traseira chanfrada 452 sobre as quais o substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430 é fixada por intermédio do sistema prendedor de camada de espuma 40. Nesse exemplo, uma porção da borda frontal 446 e borda traseira 448 da cabeça de esfregão 402 é envolvida pelo substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430, porém não há necessidade do material envolver o lado superior 442 da cabeça de esfregão 402, onde o material seria desperdiçado em termos de funcionalidade de limpeza. Desse modo, o sistema das Figuras 10A e 10B provê eficiência aperfeiçoada do material de limpeza utilizado no substrato de cobertura de cabeça de esfregão 430.

Produtos de limpeza como panos de limpeza, produtos semelhantes à esponja com coberturas, almofadas de esfregar descartáveis, panos de limpeza descartáveis para louça, e similares também podem se beneficiar das capacidades de prender da presente invenção, onde o sistema prendedor de camada de espuma é utilizado para fixar uma porção do produto de limpeza em outra porção, como fixação de uma almofada de limpeza em um cabo ou fixação de um elemento de limpeza sobre ou em torno de um elemento absorvente. Em uma modalidade da presente invenção, o produto de limpeza compreende um artigo de pano de limpeza que pode ser fixado em uma camada de espuma, onde a camada de espuma provê uma vantagem adicional além de ajudar a fixar o artigo de limpeza. A vantagem adicional pode ser, por exemplo, fornecer uma porção interior semelhante à esponja de um artigo de pa-

no de limpeza para boa conformação do artigo de pano de limpeza com uma superfície, fornecer agarramento para conforto aperfeiçoado, gerar espuma, reter líquido e similares. Em algumas modalidades da presente invenção, a camada de espuma  
5 pode ser opcionalmente utilizada para esfregar a fim de fornecer limpeza abrasiva quando necessário, particularmente quando materiais de espuma de melamina e similares são utilizados. Por exemplo, uma porção de uma camada de espuma pode ser exposta ou sujeita à exposição para permitir que  
10 material de espuma seja utilizado para remover marcas de roçar em pisos, mofos em paredes ou superfícies de chuveiro, graxa ou cera ou creiom de superfícies duras, e similares. Desse modo, um produto de limpeza pode compreender um pano de limpeza fixado em ou em torno de um substrato subjacente  
15 por um sistema prendedor de camada de espuma, onde uma porção do sistema prendedor de camada de espuma também pode ser empregada para limpar uma superfície.

Como exemplo, as Figuras 11A e 11B representam esquematicamente um artigo de pano de limpeza 500 em vista em  
20 seção transversal. O artigo de pano de limpeza 500 compreende uma camada de espuma interna 44 encerrada pelo menos em parte por um envoltório externo 510 o qual provê uma superfície de limpeza 508. O envoltório externo 510 pode consistir em ou compreender um material que serve como uma camada  
25 de contato 54 com uma superfície de contatar espuma 516 que pode se fixar a uma camada de espuma 44. Em uma modalidade da presente invenção, o envoltório externo 510 pode ser fixado na camada de espuma 44 principalmente ou exclusivamente

pelo engate de montantes independentes na camada de espuma 44 com o envoltório externo 510 (isto é, com laços na superfície de contatar espuma do envoltório externo 510). Em outra modalidade da presente invenção (não mostrada), adesivos ou outros meios de fixação podem suplementar a fixação mecânica da camada de espuma 44 no envoltório externo 510.

Na modalidade da presente invenção mostrada na Figura 11A, as duas extremidades do envoltório externo 510 se aproximam uma da outra (ou alternativamente, se sobrepõem) em uma porção média 512 do artigo de pano de limpeza 500, de tal modo que as extremidades do envoltório externo 510 formam uma primeira porção abrível 502 e uma segunda porção abrível 504 do envoltório externo 510, que pode ser desprendida por um usuário para revelar a superfície de esfregar 506 da camada de espuma 44 dentro do artigo de pano de limpeza 500. A exposição da superfície de esfregar 506 da camada de espuma 44 pode ser útil quando o usuário deseja aplicar a camada de espuma 44 para limpeza mais abrasiva, como remoção de uma marca de roçar de um piso ou mancha em uma parede. Para tais finalidades, o envoltório externo 510 pode ser retido no lugar em um lado da camada de espuma 44 enquanto a superfície de esfregar exposta 506 da camada de espuma 44 é utilizada para limpeza. Alternativamente, o envoltório externo inteiro 510 pode ser removido para permitir que a camada de espuma 44 seja utilizada individualmente ou com outros materiais para limpeza. Ainda em outra modalidade da presente invenção, o envoltório externo 510 pode funcionar como uma superfície de limpeza 508 e pode ser retira-

do quando sujo e substituído por um envoltório externo, novo, 510 para permitir que ocorra limpeza adicional.

Na modalidade da presente invenção mostrada na Figura 11B, as duas extremidades do envoltório externo 510 se aproximam uma da outra (ou, alternativamente, se sobrepõem) em uma porção extrema 514 do artigo de pano de limpeza 500. A porção do envoltório externo 510 sobre a superfície superior da camada de espuma 44 forma uma primeira porção abrível 502 que pode ser desprendida para expor a superfície de esfregar 506 da camada de espuma interna 44 para limpeza mais abrasiva ou para retirada e substituição opcional do envoltório externo 510.

Muitas outras modalidades da presente invenção podem ser também consideradas. Por exemplo, os montantes independentes da camada de espuma podem ser tratados para ter aspereza aumentada a fim de fornecer melhor fixação em uma camada de contato, como uma camada de laço (por exemplo, resistência mais elevada a desprendimento). Os montantes independentes podem ser tornados ásperos pela fixação de partículas nos mesmos, como microesferas, carga mineral, etc., onde a fixação pode ser por ligações térmicas, ligações adesivas, atração eletrostática, emaranhamento, crescimento de cristal por depósito de vapor químico, e assim por diante. Alternativamente, os montantes independentes podem ser cauterizados ou de outro modo tratados (ataque químico, ablação a laser, tratamento de feixe de elétrons, etc.) para remover porções do material de superfície em montantes independentes individuais do mesmo para aumentar textura. Os exemplos de

elementos com textura que podem corresponder com montantes independentes modificados na presente invenção são revelados na patente US no. 3.922.455, expedida para Brumlik e outros em 25 de novembro de 1975.

5                   Exemplo 1

Duas amostras de material de espuma foram testadas em relação à capacidade de prender com uma variedade de tramas não trançadas por Guilford Technical Textiles, localizada em Pine Grove, Pensilvânia, uma divisão de Guilford Mills, Inc. localizada em Greensboro, Carolina do Norte. As amostras de material de espuma eram uma camada delgada (aproximadamente 4 mm de espessura de material de espuma BASOTECT® fatiado de uma amostra de um MR. CLEAN® Magic Eraser comercialmente disponível junto a Procter & Gamble, localizada em Cincinnati, Ohio) e um bloco de material de espuma de poliuretano com células abertas, comercialmente disponível sob a designação comercial de FOAMEX® SIF 60Z da Foamex, Inc., localizada em Linwood, Pensilvânia, tendo dimensões de 15,24 cm por 15,24 cm por 1,27 cm, e uma massa seca de 8,76 gramas. Grande parte das amostras de material de espuma testadas não forneceu aderência significativa quando contatada com o material de espuma BASOTECT®, presumivelmente porque os laços das tramas não trançadas não eram de uma escala apropriada para melhor compatibilidade com as amostras de material de espuma, porém várias das tramas não trançadas tiveram boa aderência ao material de espuma de poliuretano.

Na Tabela 1 abaixo, os números de amostras de vá-

rias tramas não trançadas Guilford são listados, seguidos por uma classificação para aderência à amostra de material de espuma de poliuretano. Uma classificação de "A" é melhor, e "D" é pior foi atribuída a cada uma das amostras das

5 tramas não trançadas guilford. A classificação se baseia em um teste simples no qual cada trama não trançada Guilford era levemente pressionada contra uma porção do quadrado de material de espuma e então testada para verificar se o bloco de material de espuma permaneceria fixado na trama não tran-

10 çada Guilford quando orientado verticalmente. Quanto menor a região de sobreposição necessária, melhor a classificação. Ao realizar o teste, cada amostra de trama não trançada, tendo dimensões de aproximadamente 16,51 cm por 24,13 cm, foi orientada verticalmente com a dimensão mais longa cor-

15 respondendo ao eixo geométrico vertical, e com um forro de papelão atrás da amostra de trama não trançada. O quadrado de material de espuma foi orientado com um canto para cima, em um formato de losango, e o canto mais superior foi pressionado levemente por dedos humanos contra a borda inferior

20 da amostra de trama não trançada, com uma força total estimada em aproximadamente 0,13 kg de força. Quando o quadrado de material de espuma podia permanecer fixado na amostra de trama não trançada (isto é, a ligação entre o quadrado de material de espuma e a amostra não trançada poderia susten-

25 tar a massa do quadrado de material de espuma) e a distância do canto superior do quadrado de material de espuma até a borda inferior da amostra de trama não trançada era somente aproximadamente 1,27 cm ou menos, a fixação recebeu uma

classificação "A" para indicar boa fixação. Para amostras de trama não trançadas que receberam classificação "A", o quadrado de material de espuma podia ser tipicamente unido à amostra de trama não trançada simplesmente pela colocação da amostra de trama não trançada em contato com o quadrado de material de espuma. Em tais casos também, se o quadrado de material de espuma fosse orientado com uma borda paralela ao horizonte e tocasse contra a amostra de trama não trançada, poderia permanecer tipicamente suspensa com uma região de contato horizontal cobrindo a largura do quadrado de material de espuma tendo um comprimento vertical somente de aproximadamente 0,63 cm ou menos. Uma classificação "B" foi dada quando o quadrado de material de espuma não permanecia fixado sob as condições para a classificação "A", porém poderia permanecer fixado se a distância a partir do cano superior do quadrado de material de espuma até a borda inferior da amostra de trama não trançada foi aumentada para ser aproximadamente 2,54 cm. Uma classificação "C" indica que significativamente mais área de contato era necessária do que para a classificação "b", porém que o quadrado de material de espuma poderia permanecer verticalmente fixado na amostra de trama não trançada. Ao dizer que o quadrado de material de espuma permaneceu verticalmente fixado na amostra de trama não trançada, isso significar que não caiu da amostra de trama não trançada durante um intervalo de 5 segundos. Uma classificação "D" indicou que o quadrado de material de espuma não permaneceria fixado na amostra de trama não trançada.



Tabela 1. Classificações de fixação de material de espuma para várias Tramas Guilford

Trama Guilford	Classificação de fixação
Laço de poliéster de acabamento firme, carga leve, One Touch™, estilo 42873, 50,85 g/m <sup>2</sup> , 100% poliéster	B
Laço de náilon flexível, estilo 43639, 50,85 g/m <sup>2</sup> , 100% de náilon	A
Laço de poliéster revestido de carga leve, estilo 33562, 100% poliéster	C
Laço de náilon flexível, estilo 43639	A
Laço de poliéster não revestido de carga leve, estilo 43148	B
Laço de poliéster revestido de carga leve, estilo 19903	C, D (duas amostras diferentes)
Poliéster não revestido de carga leve, estilo 34922	B
Laço de poliéster revestido com acrílico de carga leve, estilo 36133	B
Laço de poliéster não revestido de carga leve One Touch™, estilo 42145	A
Laço de poliéster de acabamento firme, carga leve, One Touch™, estilo 42873	C
Laço de poliéster não revestido com peso leve, One Touch™, estilo 42930	C

Laço de poliéster de acabamento firme, estilo 42931	D
Laço de poliéster de acabamento firme, peso leve, laço de precisão, estilo 42931	D
Laço de poliéster não revestido de carga geral, estilo 39020	D
Laço de poliéster não revestido de carga geral, estilo 36192	D
Laço de poliéster revestido leve, de carga geral, estilo 36816	D
Laço de poliéster de acabamento firme, peso leve, One Touch™, estilo 42931	D

### Exemplo 2

Uma trama spunlace, tendo uma designação comercial de Código CLC-424, foi obtida da Polymer Group, Inc. (com sede em North Charleston, Carolina do Sul). Embora a fixação dessa trama spunlace ao material de espuma de melamina fosse relativamente fraca, boa fixação ocorreu com um material de espuma polimérico FOAMEX® Z60B tendo uma espessura de aproximadamente 0,33 cm e um tamanho de poro de 60 células por 2,54 cm. O material de espuma tinha um número de identificação de 75131.

A Figura 12 representa aparelho para um teste simples realizado como uma medição da resistência de fixação nesse exemplo. Uma seção quadrada de 15,24 cm da camada de espuma 44 foi levemente pressionada contra o comprimento de 17,78 cm da trama spunlace (atuando como a camada de contato

54) para estabelecer uma região de sobreposição de 7,62 cm de comprimento 494 cobrindo aproximadamente 50% da superfície de um lado da camada de espuma 44. A camada de espuma fixada 44 e camada de contato parcialmente sobreposta 54 foram draped com a camada de espuma 44 sobre a borda de uma mesa de madeira 488 com aproximadamente 3,17 cm de espessura com uma borda chanfrada que se aproxima de uma quarta seção de um círculo. A distância  $L_1$  na Figura 12, corresponde à distância a partir da borda da mesa de madeira 488 até o início do chanfro na superfície superior, é aproximadamente 0,76 cm, que se aproxima do raio de curvatura do chanfro. Com uma primeira extremidade 489 da camada de espuma 44 limitada por uma força descendente  $F$ , um peso  $W$  foi aplicado através da segunda extremidade 487 da camada de espuma 44 pela fixação de cliques na segunda extremidade 487 que por sua vez reteve um peso. Quando a massa do peso  $W$  era aproximadamente 1600 gramas, a camada de espuma 44 tinha estirado porém a fixação permaneceu segura. À medida que a massa do peso  $W$  foi aumentada para aproximadamente 1900 gramas, a fixação entre a camada de espuma 44 e a camada de contato 54 começou lentamente a ceder. A resistência da fixação para esse teste pode ser estimada em aproximadamente 1900 gramas de força sobre a área de fixação. Como utilizado aqui, esse método de teste será denominado o Teste de Borda de mesa, e a resistência de fixação de acordo com o Teste de borda de mesa pode ser dito como sendo aproximadamente 1900 gramas de força para a amostra testada.

### Exemplo 3

Uma trama spunlace tendo uma designação comercial de Código DE-135 obtida da Polymer Group, Inc. tinha um peso base de 73,57 g/m<sup>2</sup>, um padrão hidroemaranhado Matese (semelhante a losango), e uma composição de 30% PET, 35% lyocel, e 35% raiom. Duas versões foram obtidas da trama spunlace, uma na qual o padrão era distinto e pontudo, com relativamente pouca felpa (Amostra A), e uma que era felpuda e na qual os padrões hidroemaranhados eram menos claros (Amostra B). As duas versões da trama spunlace tendo o mesmo código aparentemente experimentaram diferentes graus de hidroemaranhamento. Acredita-se que hidroemaranhamento menos intenso foi aplicado na amostra de trama spunlace com o padrão menos definido. Para a Amostra A da trama spunlace, a fixação era relativamente rui, tanto para material de espuma de melamina como para material de espuma de poliuretano, porém excelente fixação foi possível para a Amostra B da trama spunlace, particularmente contra o material de espuma de melamina.

#### Exemplo 4

Verificou-se que um material de espuma de poliuretano grosso, sob a designação comercial de material de espuma polimérico FAOMEX® Z60B, fornece fixação intermediária a uma camada de material de feltro colorido atuando como uma camada de contato. Quando o material de espuma e o material de feltro foram pressionados juntos e submetidos a cisalhamento em plano em uma superfície plana (nenhuma curvatura), a resistência era substancialmente menor do que a vista em várias outras combinações de materiais de espuma e camadas de contato (embora a resistência de fixação do Teste de Bor-

da de Mesa fosse aproximadamente 1000 gramas de força). Entretanto, quando o material de espuma é colocado entre duas camadas do material de feltro, a resistência de fixação contra cisalhamento em plano em uma superfície plana foi excelente. Acredita-se que uma camada de reforço ou segunda camada de contato intercalando uma camada de espuma à medida que é única com uma primeira camada de contato pode melhorar muito a resistência da fixação. Mesmo quando a segunda camada não é uma camada de contato, sua presença pode reduzir deformação e desprendimento da camada de espuma a partir da primeira camada de contato. Ao ajudar a manter contato da camada de espuma com a camada de contato, a liberação prematura é evitada e a resistência geral do sistema a cisalhamento em plano é grandemente aumentada. Em alguns casos, sem a camada superior, a deformação de uma camada de espuma estirável, em especial camadas de espuma finas, pode causar empenamento ou deformação da camada de espuma, permitindo que desprendimento ocorra devido à instabilidade mecânica. Uma camada de proteção no topo da camada de espuma pode ser útil.

De modo semelhante, quando uma camada de contato 54 é encaixada entre duas camadas de espuma 44 e 44', pode-se esperar melhor fixação.

As Figuras 13A - C representam alguns exemplos adicionais de sistemas prendedores de camada de espuma 40 com base no conceito de encaixe para segurança aperfeiçoada de prendedor. A Figura 13A mostra uma camada de espuma 44 unida a um material de contato 54 com uma cobertura 55 sobre a

camada de espuma 44 de tal modo que a camada de espuma 44 é encaixada e desse modo parcialmente refreada de deformação para longe da camada de contato 54. A Figura 13B mostra uma camada de contato 54 encaixada entre duas camadas de espuma 44 e 44'. A Figura 13C mostra uma camada de contato 54 encaixada entre uma cobertura 55 e uma camada de espuma 44. A cobertura 55 pode compreender outra camada de contato 54, pode ser integral com a camada de contato 54 (por exemplo, uma porção que é dobrada para trás para definir a cobertura), ou pode não ser uma camada de contato 54 ou não ser uma camada de espuma 44, porém pode ser um filme ou outra trama.

#### Exemplo 5

Boa fixação com uma camada do material de espuma BASOTECT® foi observada para uma trama não trançada de 23,65 g/m<sup>2</sup> fabricada pela Kimberly-Clark Corporation, localizada em Houston, Texas, e compreendendo uma folha de base soprada por fusão elastomérica, feita de elastômero de copoliéster Arnitel® fabricado por DSM Engineering Plastics, localizada em Evansville, Indiana, unida a uma trama ligada por fiação bicomponente por hidroemaranhamento. A trama ligada por fiação bicomponente foi feita de fibras de polietileno/poliéster divisíveis, bicomponentes. A trama não trançada tinha uma sensação fuzzy, macia e engatava bem com a camada de espuma.

#### Exemplo 6

Para fornecer insight aos mecanismos de fixação da presente invenção, microscopia óptica foi aplicada a vários materiais para melhor entender sua estrutura superficial.

Um material de espuma de melamina e vários outros materiais não trançados foram examinados em vista em perfil com iluminação traseira para demonstrar e comparar as respectivas estruturas. As amostras do material de espuma e materiais não trançados foram preparadas dobrando o material de espuma o material não trançado 180 graus sobre a borda afiada de uma navalha de gume único que foi revestida com fita com lado duplo, fina. A borda de cada espuma e material não trançado foi digitalmente imageada utilizando um microscópio de luz Olympus AX-70 e iluminação traseira para produzir uma silhueta da borda. Diversas fotos foram tiradas de cada espuma e material não trançado. Todas as fotos foram tiradas em ampliação idêntica utilizando uma objetiva 10x e uma barra de escala de 100 microns é impressa em cada foto. O microscopista que tira as imagens forneceu imagens de várias porções distintas dos materiais não trançado e de espuma para fornecer uma amostragem relativamente representativa das estruturas de superfície.

Figuras 14A - F são micrografias de material de espuma de melamina tiradas de uma camada fina fatiada de um MR. CLEAN® Magic Eraser comercialmente disponível junto a Procter & Gamble, localizada em Cincinnati, Ohio. Aqui montantes independentes podem ser vistos tendo comprimentos de aproximadamente 10 a 130 microns.

Figuras 15A - F são micrografias da Amostra B no Exemplo 3, uma trama spunlace com microfibras, tendo uma designação comercial de Código DE-153 da Polymer Group, Inc. Essa amostra da trama spunlace, que foi eficaz em engatar

camadas de espuma de melamina, tinha uma quantidade significativa de laços fibrosos elevados na superfície.

Figuras 16A - F são micrografias de uma trama soprada por fusão, de polipropileno, branca que provou ser eficaz em engatar camadas de espuma de melamina.

Figuras 17A - F são micrografias de uma trama soprada por fusão de polipropileno rosa feita na mesma máquina e com os mesmos materiais que a trama branca das Figuras 16A - F, porém sob condições que forneceram uma superfície mais apertadamente ligada. A trama soprada por fusão rosa foi ineficaz para engatar camadas de espuma de melamina.

Figuras 18A - E são micrografias de uma trama spunlace com microfibras feita por PGI tendo microfibras e dotada de um conjunto de aberturas com aproximadamente 5 mm de comprimento e 2 ou 3 mm de largura, diz-se ser da série spunlace PGI CLC-248-NOB. A trama spunlace foi eficaz para engatar material de espuma de melamina. (Devido à quantidade limitada de amostras, somente cinco imagens foram obtidas).

Figuras 19A - F são micrografias da camada de contato ligada por fiação em fraldas HUGGIES® comerciais (tamanho estágio 4, junho de 2004, Estados Unidos). A camada de contato ligada por fiação não foi eficaz para engatar material de espuma de melamina.

#### Exemplo 7: Micrografias

Para ilustrar detalhes de uma estrutura de espuma apropriada para a presente invenção, fotomicrografias SEM e óptica foram obtidas para porções de materiais de espuma de bloco de espuma BASOTECT® distribuído pela Procter & Gam-



ble, localizada em Cincinnati, Ohio, como um MR. CLEAN® Magic Eraser.

O exame em baixa ampliação com microscopia de luz transmitida e luz refletida das duas superfícies externas e de uma seção transversal do material de espuma cortada no meio mostra que o material de espuma é um bloco substancialmente uniforme de material de espuma semi-rígido com uma estrutura de células abertas. Por exemplo, a Figura 20 foi tirada em 80X de ampliação em luz transmitida mostrando uma superfície em seção transversal de corte de navalha do MR. CLEAN® Magic Eraser. O material de espuma foi cortado no meio através de seu centro. Todas as superfícies do material de espuma, dentro e fora, aparecem substancialmente como mostrado na Figura 20, mostrando uma rede de filamentos interconectados servindo como montantes em uma rede de espuma com células abertas que pareciam ser substancialmente uniformes em toda extensão.

Amostras de material de espuma foram preparadas para análise SEM pelo corte de um cubo de 1,27 cm em um lado com uma navalha. Segmentos mais finos do material de espuma foram cortados a partir do cubo e montados sobre um suporte de disco plano com 2,54 cm de diâmetro com fita de aderência dupla. As amostras de material de espuma montadas foram metalizadas com ouro utilizando um revestidor de evaporação a vácuo em aproximadamente 250 angstroms de espessura. A análise SEM foi realizada com um microscópio de elétrons JSM-840 disponível junto a Jeol USA Inc., localizada em Peabody, Maine, com uma voltagem de aceleração de 5 kV, uma corrente

de feixe de 300 picoAmps, uma distância de trabalho de 36 a 12 milímetros, e ampliação de 30X a 15.000X.

A Figura 21 é uma fotomicrografia SEM em ampliação 30X de uma superfície em seção transversal cortada a navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial mostrando uma rede substancialmente uniforme de filamentos interconectados.

A Figura 22 é uma fotomicrografia SEM em 150X de ampliação de uma superfície em seção transversal cortada a navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial.

A Figura 23 é uma fotomicrografia SEM em 750X de ampliação de uma superfície em seção transversal cortada a navalha de uma amostra de espuma à base de melamina comercial. Montantes quebrados podem ser vistos.

#### Exemplo 8: Permeabilidade a ar

Para ilustrar a natureza altamente respirável e permeável a ar das camadas de espuma da presente invenção, camadas de espuma BASOTECT® de espessura variável foram avaliadas em relação à permeabilidade a ar utilizando o dispositivo de Permeabilidade a ar FX 3300 fabricado pela Textest AG (Zurique, Suíça), ajustado em uma pressão de 125 Pa (1,27 cm de água) com a abertura com 7 cm de diâmetro normal (38 centímetros quadrados), operando em um ambiente condicionado Tappi (22,77°C, 50% de umidade relativa). Amostras de camada de espuma cortadas em aproximadamente 40 cm quadrados ou maiores foram testadas, com três regiões de cada amostra de camada de espuma (ou pilha de amostras de camada

de espuma quando duas camadas de material de espuma foram utilizadas) sendo tomadas em média para fornecer os valores relatados em metros cúbicos por minuto (MCM), como mostrado na Tabela 2. O desvio padrão das três medições também é  
5 mostrado, como também o peso base (massa seca do material de espuma dividido pela área plana do material de espuma).

Tabela 2. Resultados de permeabilidade de ar para amostras de espuma de melamina.

Amostra	MCM	Desvio padrão	Peso base (g/m <sup>2</sup> )
Camada espessa de 2 mm de BASOTECT® 2011	24,69	5,9	17,2
Duas camadas de BASOTECT® 2011 com 2 mm de espessura	13,98	2,3	34,4
Camada com 2 mm de espessura de BASOTECT® 3012	23,07	7,8	18,8
Duas camadas de BASOTECT® 3012 com 2 mm de espessura	13,22	6,2	37,5
Camada com 9 mm de espessura de BASOTECT® 2011	7,50	3,5	107,7

Em geral, uma camada de espuma para qualquer aplicação da presente invenção pode ter uma permeabilidade de ar de qualquer um dos seguintes: aproximadamente 2,83 MCM (me-  
10 tros cúbicos por minuto) ou maior, aproximadamente 5,66 MCM

ou maior, aproximadamente 8,49 MCM ou maior, aproximadamente 14,15 MCM ou maior, ou aproximadamente 19,82 MCM ou maior, como a partir de aproximadamente 7,07 MCM até aproximadamente 42,47 MCM, ou de aproximadamente 4,24 MCM a aproximadamente 28,31 MCM, ou de aproximadamente 2,83 MCM a aproximadamente 22,65 MCM, ou de aproximadamente 2,83 MCM a aproximadamente 14,15 MCM. Alternativamente, a permeabilidade de ar da camada de espuma pode ser aproximadamente 11,32 MCM ou menos. A camada de espuma pode ter uma espessura de aproximadamente 9 mm ou menos, como aproximadamente 3 mm ou menos ou aproximadamente 2 mm ou menos, e pode ter um peso base de aproximadamente 150 g/m<sup>2</sup> ou menos, aproximadamente 100 g/m<sup>2</sup> ou menos, aproximadamente 50 g/m<sup>2</sup> ou menos, e aproximadamente 40 g/m<sup>2</sup> ou menos, como de aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 80 g/m<sup>2</sup>, ou de aproximadamente 15 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 55 g/m<sup>2</sup>.

Exemplo 9: Formação de camadas de espuma reforçada em uma linha piloto

Um conjunto de camadas de espuma reforçada de acordo com a presente invenção foi feito pela laminação das camadas de material de espuma à base de melamina em camadas de reforço utilizando um material adesivo de fusão a calor aplicado em um dispositivo soprado por fusão piloto. Dois tipos diferentes de camadas de reforço foram utilizados, uma trama de toalha de papel VIVA® comercial, comercialmente disponível da Kimberly-Clark Corp., localizada em Dallas, Texas e uma trama ligada por fiação de polipropileno de 18,64 gramas por metro quadrado (g/m<sup>2</sup>), comercialmente dis-

ponível junto a Kimberly-Clark Corp., Lexington Mill, localizada em Lexington, Kentucky. Amostras de material de espuma de melamina fatiadas foram manualmente fixadas sobre um pano transportador em movimento (uma trama ligada por fiação  
5 que não era para ser unida ao material de espuma, porém servia simplesmente como um transportador para aplicação do adesivo) se deslocando em uma velocidade de aproximadamente 15,24 m por minuto. O pano em movimento levou as amostras de material de espuma para baixo de um bocal soprado por fusão  
10 através do qual uma pulverização fina de um material adesivo de fusão a calor à base de polipropileno compreendendo Polipropileno Eastman P1023 fabricado pela Eastman Chemical Company, localizada em Kingsport, Tennessee, e aproximadamente 10% de elastômero DPX 584 da Dexco Polymers de Exxon  
15 Móbil Chemical Company, localizada em Houston, Texas. O material adesivo de fusão a calor foi aplicado em um peso base de aproximadamente 20 gramas por metro quadrado para união com a trama de toalha de papel VIVA® e 10 gramas por metro quadrado para união com a trama ligada por fiação. Após o  
20 material adesivo de fusão a calor soprado por fusão ser aplicado no material de espuma, o lado tratado com adesivo foi imediatamente unido à camada de reforço desdobrada de um rolo, e contato foi assegurado pela passagem das duas para um passe descarregado entre dois rolos giratórios que levavam os dois materiais para contato sob pressão suave a fim  
25 de evitar dano ao material de espuma.

Para produzir camadas finas de material de espuma à base de melamina, um bloco comercial de almofada de espuma

BASOTECT® disponível junto a BASF, localizada em Ludwigshafen, Alemanha, foi obtido através da compra de um MR. CLEAN® Magic Eraser, que parece ser um copolímero de bis-sulfito de sódio-melamina-formaldeído. Esse material de espuma à base de melamina parece ser BASOTECT® 3012, que foi  
5      adensado sob carga em temperatura elevada a uma densidade de aproximadamente  $0,006 \text{ g/cm}^3$  ( $9 \text{ kg/mm}^3$ ). O bloco de material de espuma foi cortado em tiras de fatias finas (tipicamente 2 mm de espessura) utilizando um fatiador de carne comercial,  
10     Chef's Choice VariTilt Modelo 632, comercialmente disponível junto à EdgeCraft Corp., localizada em Avondale, Pensilvânia, e tendo um UPC número 087877632008.

As tiras de material de espuma cortadas do produto MR.CLEAN® tinham as mesmas dimensões planas que o próprio  
15     produto, 6,35 cm x 12,06 cm. Ao fazer as amostras de material de espuma, o eixo geométrico principal do material de espuma (a direção que cobre 4,75 inchess) foi alinhado com a direção de máquina da camada de reforço. A espessura das camadas de espuma variou tipicamente de 2 mm a aproximada-  
20     mente 8 mm, embora outras faixas de espessura devam ser consideradas compreendidas no escopo de algumas versões da presente invenção. A Figura 24 mostra uma vista SEM 40X de uma seção transversal de uma camada de espuma reforçada 44 compreendendo material de espuma de melamina 64 a partir do  
25     produto MR. CLEAN® unido a uma camada de reforço de trama ligada por fiação 66 com material adesivo soprado por fusão 62. A Figura 25 mostra a mesma amostra de material de espuma em 100X de ampliação. Na Figura 25, algumas porções do

material adesivo 62 formam "tirantes" 566 que se estendem para dentro do material de espuma 64 por uma distância maior do que o tamanho de célula característico do material de espuma 64 (aqui a profundidade de penetração é aproximadamente 1,5 a 2 vezes um tamanho de célula típica).

As Figuras 26 e 27 mostram amostras similares em 150X de ampliação.

As amostras de material de espuma, cada uma tendo dimensões de 12,06 cm x 6,35 cm e uma área de 76,77 cm quadrados, foram então testadas de acordo com o teste de Flexibilidade Zwick. Os materiais da camada de reforço não ligada à camada de espuma também foram testados, como o foram as fatias do material de espuma MR. CLEAN® não ligadas à camada de reforço e fatias com 2 mm de espessura do material de espuma BASOTECT® 2011. Todas as amostras foram condicionadas a 23°C e 50% de umidade relativa por um mínimo de 4 horas antes do teste. Os resultados são mostrados na Tabela 3 abaixo. Observe que a adição de uma camada de reforço ligada por fiação, que por si só é excessivamente drapable para fornecer um módulo de flexibilidade mensurável, forneceu um aumento significativo no Módulo de Flexibilidade Zwick (E) do material de espuma quando os dois são unidos. O material adesivo contribui para a flexibilidade. Acredita-se que mesmo valores de rigidez de curvatura inferiores do material compósito (material de espuma mais camada de reforço) poderiam ser obtidos utilizando material menos aderente ou um material adesivo mais flexível ou elastomérico, ou pelo uso de outros métodos de ligação como aplicação de material ade-

sivo em um padrão separado, costura, ligação ultra-sônica com uma trama ligada por fiação em um padrão separado, etc.

TABELA 3. PROPRIEDADES DE FLEXIBILIDADE ZWICK DE CAMADAS DE ESPUMA LIGADAS A CAMADAS DE REFORÇO

ID de amostra	Peso (g)	Calibre MPa (mm)	Densidade g/cm <sup>3</sup>	Carga de pi-co (g)	Incli-nação máx. (g/mm)	Incli-nação (N/mm)	Mó-dulo E (KPa)	E (MPa)	Rigidez de curva-tura (Nm)	Peso base gsm
Fatias de MR.CLEAN®	0,13	1,93	0,009	12	7	69	1829	1,928	0,0011	17
2 mm de espessura	0,13	1,96	0,009	12	7	69	1746	1,845	0,0011	17
BASOTECT® 3012)	0,13	1,93	0,009	11	6	59	1577	1,680	0,0009	17
	0,13	1,94	0,009	10	6	59	1544	1,645	0,0009	17
	0,14	2,09	0,009	13	7	69	1460	1,563	0,0011	18
Média	0,13	1,97	0,009	12	7	65	1631	1,735	0,0010	17
Desvio padrão	0,00	0,06	0,000	1	1	5	152	0,253	0,0001	1
MR. CLEAN® + VIVA®	0,83	2,67	0,041	47	22	216	2185	2,286	0,0035	108
VIVA® lado para	0,83	2,61	0,042	48	22	216	2339	2,438	0,0035	108



cima										
	0,84	2,73	0,040	57	25	245	2322	2,424	0,0039	110
	0,84	2,77	0,040	57	25	245	2223	2,321	0,0041	110
Média	0,84	2,71	0,040	54	24	235	2271	2,369	0,0038	109
Desvio padrão	0,01	0,07	0,001	6	2	18	66	0,170	0,0003	1
MR. CLEAN® + VIVA®	0,83	2,67	0,041	33	13	128	1291	1,390	0,0020	108
VIVA® lado para baixo	0,83	2,61	0,042	33	13	128	1382	1,480	0,0020	108
	0,84	2,73	0,040	33	13	128	1208	1,307	0,0020	110
	0,84	2,77	0,040	35	14	137	1245	1,349	0,0022	110
	0,84	2,78	0,039	35	14	137	1232	1,335	0,0022	110
Média	0,84	2,71	0,040	34	13	131	1271	1,369	0,0021	109
Desvio padrão	0,01	0,07	0,001	1	1	5	69	0,170	0,001	1
MR. CLEAN® + Ligado por fia- ção	0,35	2,04	0,022	53	30	294	6679	6,782	0,047	46
Ligação por fia- ção lado	0,36	2,00	0,023	55	33	324	7796	7,899	0,0052	47

para cima										
	0,34	1,93	0,023	43	28	275	7361	7,464	0,0044	44
	0,34	2,02	0,022	50	29	284	6650	6,747	0,0046	44
	0,38	2,23	0,022	59	32	314	5454	5,555	0,0050	50
Média	0,35	2,04	0,023	52	30	298	6788	6,892	0,0048	46
Desvio padrão	0,02	0,11	0,001	6	2	20	888	0,990	0,0003	2
MR. CLEAN® + ligado por fia- ção	0,36	2,00	0,023	29	15	147	3544	3,645	0,0024	47
Ligação por fia- ção lado para bai- xo	0,34	1,93	0,023	32	15	147	3944	4,045	0,0024	44
	0,34	2,02	0,022	29	14	137	3210	3,314	0,0022	44
	0,38	2,23	0,022	30	14	137	2386	2,486	0,0022	50
Média	0,36	2,05	0,023	42	19	142	3271	3,369	0,0023	46
Desvio padrão	0,02	0,13	0,001	1	1	6	662	0,763	0,0001	2
VIVA®	0,50	0,75	0,087	2	1	10	4480	4,582	0,0002	65
(lado arame para ci-	0,51	0,78	0,085	2	1	10	3983	4,086	0,0002	67

ma, como em pano)										
	0,49	0,76	0,084	2	1	10	4306	4,403	0,0002	64
	0,49	0,77	0,083	2	1	10	4140	4,238	0,0002	64
	0,48	0,77	0,081	2	1	10	4140	4,238	0,0002	63
Média	0,49	0,77	0,084	2	1	10	4210	4,314	0,0002	64
Desvio padrão	0,01	0,01	0,002	0	0	0	189	0,287	0,000	1
Ligação por fia- ção	0,12	0,06	0,261	1	NA	NA	NA	NA	NA	16
	0,12	0,06	0,261	1	NA	NA	NA	NA	NA	16
	0,13	0,07	0,242	1	NA	NA	NA	NA	NA	17
	0,13	0,07	0,242	1	NA	NA	NA	NA	NA	17
	0,13	0,07	0,242	1	NA	NA	NA	NA	NA	17
Média	0,13	0,07	0,250	1	NA	NA	NA	NA	NA	16
Desvio padrão	0,01	0,01	0,010	0	NA	NA	NA	NA	NA	1
BASOTECT® 2011	0,12	1,75	0,009	5	3	29	1058	1,156	0,0005	16
2 mm de espessura	0,12	1,74	0,009	5	3	29	1076	1,176	0,0005	16
	0,12	1,84	0,009	7	4	39	1214	1,314	0,0006	16
	0,14	1,78	0,010	7	4	39	1341	1,438	0,0006	18
	0,15	1,84	0,011	8	4	39	1214	1,314	0,0006	20
Média	0,13	1,79	0,009	6	4	35	1180	1,280	0,0006	17

Desvio padrão	0,01	0,05	0,001	1	1	5	116	0,218	0,0001	2
------------------	------	------	-------	---	---	---	-----	-------	--------	---

Na Tabela 3, os resultados são mostrados para a densidade geral da amostra de artigo sob uma carga de aproximadamente 0,101 MPa. A densidade de amostra de artigo pode variar de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,1 g/cm<sup>3</sup>, como aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0,06 g/cm<sup>3</sup>. O peso base da amostra de artigo combinada (material de espuma, material adesivo, e camada de reforço) variou de aproximadamente 40 gsm até aproximadamente 110 gsm nas amostras de artigo que foram testadas, embora faixas muito mais amplas estejam compreendidas no escopo da presente invenção. Por exemplo, o peso base poderia variar de aproximadamente 15 gsm até aproximadamente 400 gsm, ou de aproximadamente 25 gsm até aproximadamente 300 gsm, ou de aproximadamente 25 gsm até aproximadamente 250 gsm, ou de aproximadamente 25 gsm a 200 gsm, ou de aproximadamente 30 gsm a aproximadamente 150 gsm. Pesos base mais elevados podem ser obtidos pelo uso de uma camada de reforço mais pesada, como duas camadas de trama de toalha VIVA® unidas juntas, ou uma camada de espuma mais pesada, ou utilizando componentes adicionais como material adesivo ou outros aditivos. O peso base é tipicamente medido em um estado seco sob condições TAPPI (23°C e 50% de umidade relativa).

Os valores de rigidez de curvatura das amostras de artigo, medidos de acordo com o teste de Flexibilidade Zwick, variam de aproximadamente 0,002 Nm a aproximadamente

0,005 Nm para as camadas de espuma reforçadas tendo uma camada de reforço unida a uma camada de material de espuma com 2 mm de espessura. Dada a relação esperada entre rigidez de curvatura e espessura, acredita-se que amostras de artigo  
5 substancialmente mais espessas ainda compreendidas no escopo da presente invenção podem ter valores de rigidez de curvatura significativamente mais elevados, como até aproximadamente 0,4 Nm ou aproximadamente 0,05 Nm e ainda serem eficazes para muitas finalidades de limpeza. Além disso, a rigidez de curvatura aumentada pode ser obtida utilizando um peso base mais pesado de material adesivo ou uma camada de reforço mais rígida.  
10

As amostras de artigos também foram testadas em relação a propriedades de tração, novamente após serem condicionadas a 23°C e 50% de umidade relativa por pelo menos 4  
15 horas. Os resultados de tração médios são mostrados na Tabela 4, que também inclui resultados médios de rigidez a partir dos testes de Flexibilidade Zwick anteriormente descritos. O teste de tração foi realizado em um testador de tração MTS Alliance RT/1, disponível junto à MTS Corp., localizada em Eden Prairie, Minnesota, rodando com Software de Teste TestWorks® 4 Universal para Sistemas eletromecânicos,  
20 também disponível junto à MTS Corporation. Para teste de tração, uma amostra com 2,54 cm de largura foi montada entre garras com 3,81 cm de largura com uma extensão de garra de 5,08 cm (comprimento de medida). A velocidade de cruzeta era de 25,4 cm por minuto. As tiras foram cortadas na direção de máquina. Em teste de tração a úmido, a amostra de  
25

artigo foi suavemente dobrada para formar um laço no centro que foi mergulhado em água deionizada, de tal modo que uma região central com aproximadamente 2,54 cm de comprimento foi imersa. Água em excesso foi removida por secagem suave, e então a amostra de artigo foi montada entre as garras com a região umedecida da amostra de artigo aproximadamente centrada entre as garras, seguido por teste de tração.

TABELA 4. Sumário de propriedades físicas de várias camadas de espuma de acordo com a presente invenção

ID de amostra	Peso base gsm	Rigidez de curva- tura Nm	Calibre 0,101 MPa Nm	Densidade g/cm <sup>3</sup>	Tração úmido/ seco %	Tração seco gm/ 2,54 cm	Tração úmido gm/ 2,54 cm	% esti- ra- men- to seco	% esti- ra- men- to úmido
MR. CLEAR® Fatias, 2 mm	17	0,0010	1,97	0,0086	90	525	475	21,0	22,0
(BASOTECT® 2012)									
MR. CLEAN® + VIVA®					60	1683	1003	29,6	29,3
VIVA® lado	109	0,0038	2,71	0,0402					

para cima									
VIVA® lado para baixo	109	0,0021	2,71	0,0402					
MR. CLEAN® + ligado por fiação					85	3015	2566	31,2	28,2
Ligação por fiação lado para cima	46	0,0048	2,04	0,0225					
Ligação por fiação lado para baixo	46	0,0023	2,05	0,0224					
VIVA®	64	0,0002	0,77	0,0831	53	360	192	18,6	16,7
Ligação por fiação	16	--	0,07	0,2286	103	1883	1941	27,2	35,5
BASOTECT® 2011, 2mm	17	0,0006	1,79	0,0095	117	168	197	10,7	13,4

Os resultados na Tabela 4 indicam que nas camadas de espuma reforçadas da presente invenção, somente uma pe-

quena porção de resistência à tração geral veio da camada de espuma. A combinação do material adesivo mais a camada de reforço pode reforçar significativamente a camada de espuma reforçada em relação a uma camada de espuma individualmente, em especial para camadas de espuma finas. A resistência à tração seca ou úmida geral de uma camada de espuma (reforçada ou não) testada em uma tira de 2,54 cm com uma extensão de garra de 5,08 cm pode ser aproximadamente 600 gramas ou maior, aproximadamente 2000 gramas ou maior, ou aproximadamente 2500 gramas ou maior. A resistência à tração úmida e seca pode estar também abaixo de aproximadamente 10.000 gramas (quando testada para uma tira de 2,54 cm com uma extensão de garra de 5,08 cm), como aproximadamente 7.000 gramas ou menos ou aproximadamente 5.000 gramas ou menos. Em algumas modalidades da presente invenção, acredita-se que a combinação de resistência à tração úmida elevada (aproximadamente 800 gramas ou maior, para uma tira com 2,54 cm de largura) acoplada a uma rigidez de curvatura baixa como aproximadamente 0,05 Nm ou menos, ou 0,01 Nm ou menos, pode resultar em uma camada de espuma reforçada com boa durabilidade em uso e com excelente flexibilidade para fixação e liberação repetidas ou para bom conforto quando usada no corpo sob uma variedade de posições do corpo.

Exemplo 10: Camadas de espuma reforçadas feitas à  
mão

Pads similares àqueles do Exemplo 9 foram feitos, porém utilizando um material adesivo de pulverização em aerossol em vez de um material adesivo soprado por fusão. O



material adesivo de pulverização foi 3M™ Hi-Strength Spray 90, comercialmente disponível junto a 3M Corp., localizada em Minneapolis, Minnesota. As amostras de almofadas foram preparadas aplicando-se pulverização sobre uma superfície do material de espuma e a seguir pressionando o mesmo contra a camada de reforço, uma trama de tecido leve ou trama ligada por fiação, que também tinha sido pulverizada com o material adesivo e cortando o laminado resultante no tamanho. As amostras de almofada foram feitas utilizando material de espuma BASOTECT® (tratado pelo fabricante para ser hidrofílico) com espessuras de 2 mm, 3 mm, 5 mm e 8 mm. As amostras de almofada também foram feitas utilizando fatias cortadas do material de espuma do produto MR. CLEAN® com uma variedade de espessuras (1 mm, 2 mm e 3 mm). Camadas de espuma das duas fontes foram então fixadas de forma aderente a uma variedade de substratos como tecido leve creped, e tramas ligadas por fiação servindo como camadas de reforço para as camadas de espuma. Uma listam parcial de exemplos específicos feitos é exposta abaixo, juntamente com outros exemplos feitos à mão utilizando outros meios de fixação.

Camadas de espuma de BASOTECT® 2011 foram cortadas em dimensões de 95 mm x 133 mm x 2 mm e unidas a uma trama ligada por fiação de 16,95 g/m<sup>2</sup> utilizando uma aplicação leve de 3M™ Hi-Strength Spray Adhesive 90. Outros artigos de pano de limpeza foram feitos com camadas de espuma tendo dimensões de 50 mm x 50 mm x 3 mm e 102 mm x 102 mm x 3 mm. Nesses exemplos, a camada de reforço tinha as mesmas dimensões que a camada de espuma e era co-extensa com a mesma.

Uma camada de material de espuma BASOTECT® disponível junto à BASF, pré-tratada para ser hidrofílica, foi também utilizada. Foi cortada em dimensões de 95 mm x 133 mm x 5 mm e unida à trama ligada por fiação de 16,95 g/m<sup>2</sup> com  
5 3M™ Hi-Strength Spray Adhesive 90.

Uma camada de material de espuma BASOTECT® tendo dimensões de 432 mm x 254 mm x 3 mm foi unida a uma toalha de papel VIVA® com as mesmas dimensões utilizando fibras aglutinantes bicomponentes KOSA® (Charlotte, Carolina do  
10 norte) com um comprimento nominal de 6 mm. Um formador de lenço para as mãos assentado a ar foi utilizado para aplicar as fibras aglutinantes uniformemente na toalha de papel. O material de espuma foi colocado sobre o mesmo, e a coleção foi aquecida a 172°C por 30 minutos sob uma carga de 0,02  
15 psii para ativar as fibras aglutinantes desse modo formando um compósito ligado da fibra aglutinante bicomponente KOSA®, trama de toalha de papel VIVA®, e material de espuma. Após resfriamento, o compósito ligado foi cortado para formar seis panos de limpeza tendo dimensões planas de 133  
20 mm x 95 mm.

Uma camada de material de espuma BASOTECT® 2011 com dimensões de 124 mm x 133 mm x 2 mm foi unida a uma toalha de papel VIVA® com as mesmas dimensões utilizando uma Pellon® Wonder-Under Transfer Web no. 805, disponível junto  
25 a Pellon Consumer Products Division, Freudenberg Nonwovens, localizada em Durham, Carolina do Norte, para formar um compósito do material de espuma e a trama de toalha de papel VIVA®. A trama de transferência de adesivo foi ativada

passando a ferro o compósito com um ferro Sunbeam de 1200 Watt portátil (Modelo 3953-006) no ajuste para lã.

Em uma modalidade da presente invenção, uma camada com 3 mm de espessura de material de espuma BASOTECT® 2011 foi cortada para fornecer uma camada de espuma com dimensões de 102 mm x 102 mm x 3 mm. A camada de espuma foi unida com um material adesivo de fusão a calor convencional e aplicador de adesivo de fusão a calor em uma linha piloto a uma trama ligada por fiação de polipropileno de 16,95 gramas por metro quadrado ( $\text{g/m}^2$ ).

#### Exemplo 11: Resistência de fixação de cisalhamento curvo

Uma medição da resistência de fixação de camadas de espuma a camadas de contato da presente invenção foi obtida utilizando uma máquina de teste universal, uma máquina de teste MTS Alliance RT/1 (comercialmente disponível junto a MTS Systems Corp., localizada em Eden Prairie, Minnesota) rodando com software TestWorks® 4, versão 4.04c, com uma célula de carga de 100 N. Para o procedimento de teste, um pregador superior foi utilizado com garras revestidas com borracha que são pneumaticamente acionadas para bom agarramento das amostras de teste. No suporte inferior do dispositivo de teste foi colocado um equipamento especial como mostrado na Figura 29 que forneceu uma superfície curva contra a qual uma região de sobreposição de uma camada de espuma e camada de contato poderia ser submetida à força de tração. Na Figura 29, o equipamento de teste 600 compreende uma base cilíndrica 602 adaptada para montagem no suporte

inferior da máquina de teste universal (não mostrada), unida uma seção de fixação 604 compreendendo uma viga horizontal 606 e uma viga vertical 608 que é aparafusada em uma seção curva 610.

5                   Detalhes adicionais sobre a geometria da seção curva 610 são mostrados na vista em seção transversal da Figura 30, que mostra que a seção curva 610 representa um arco circular subentendendo um ângulo  $\phi$  de 110 graus, tem uma espessura T de 1,27 cm, e uma largura de 11,43 cm. O comprimento da seção curva 610, a distância que se estende para dentro do plano do papel na Figura 30 (a distância da esquerda para a direita coberta pela seção curva 610 na Figura 29) é de 20,32 cm. A seção curva 610 feita de nylitron rígido e tem um acabamento superficial liso (um acabamento de formato torneado) de 32 micro polegadas (81,28 cm) em aspe-  
10                   reza um "acabamento 32" como medido com um Comparador de Microacabamento (Gar Electroforming, Danbury, Connecticut).

                  Como mostrado na Figura 29 e também em uma vista lateral na Figura 31, a seção curva 610 é utilizada para re-  
20                   ter uma extensão de uma tira de camada de espuma com 5,08 cm de largura 614 e uma extensão de uma tira de camada de contato com 7m62 cm de largura 616 que se sobrepõem e são unidas em uma zona de fixação 618 enquanto as extremidades remotas da tira de camada de espuma 614 e a tira de camada de  
25                   contato 616 são também retidas no pregador superior 620 conectado à cabeça móvel (não mostrada) da máquina de teste universal (não mostrada). As tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, têm 2,54 cm de

largura a menos que de outro modo especificado. A união das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, na zona de fixação 618 é realizada sobrepondo as tiras de camada de espuma e camada de contato lateralmente centradas, alinhadas, 614 e 616, respectivamente, a partir de uma região de sobreposição 612 e então aplicando uma carga para assegurar bom contato. A menos que de outro modo especificado, a carga foi fornecida por um rolo de látex de laboratório tendo uma massa de 7,0 quilogramas, que foi lentamente rolado sobre a zona de fixação 618 duas vezes (para frente e então para trás). Após fixar as tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, a zona de fixação 618 é então centrada na porção inferior da seção curva 610 e as extremidades das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, distantes da zona de fixação 618 são então colocadas na garra do pregador superior 620. A superfície inferior do pregador superior 620 está 7,62 cm acima da superfície superior da seção curva 610 antes do início do procedimento de teste. Há tensão desprezível mas sem folga significativa nas tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 614, antes do início do procedimento de teste.

Uma medição da resistência da fixação na região de sobreposição 612 pode ser obtida operando a máquina de teste universal como se um teste de tração estivesse sendo realizado e medindo a carga de pico em falha. O procedimento de teste é executado movendo o suporte superior para cima em uma velocidade de cruzeta de 25,4 cm por minuto até que haja

falha, que pode ser falha da zona de fixação 618, ou em alguns casos, ruptura de uma das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, em outra parte. A carga de pico antes da falha é a resistência de fixação.

Os seguintes materiais foram utilizados no teste de resistência de fixação:

. material de espuma de melamina BASOTECT® 2011 comercialmente disponível junto à BASF (localizada em Ludwigshafen, Alemanha). Espessura: 2 mm +/- 0,15 mm.

. BASOTECT® 3012, material de espuma de melamina comercialmente disponível junto à BASF. Espessura 2 mm +/- 0,15 mm.

. Espuma de poliuretano FOAMEX® Z60B fabricada por G.D. Foamex (localizada em Eddystone, Pensilvânia). Espessura aproximada 0,31 cm, tamanho nominal de poro: 60.

. Panos secos GRAB-IT™ COM "Bolsos mais profundos; aperfeiçoados" comercialmente disponível junto à S.C. Johnson & Sons, (localizada em Racine, Wisconsin) sob o UPC: 046500663284 e adquirida em Wal-Mart em Appleton, Wisconsin, em junho de 2004.

. Panos descartáveis SWIFFER® "Texture 3D" comercialmente disponíveis junto à Procter & Gamble (localizada em Cincinnati, Ohio) sob o UPC: 037000318212 e adquiridos em Wal-Mart em Appleton, Wisconsin, em junho de 2004.

. Pano de Limpeza profissional TURTLE WAX® MC1 comercialmente disponível junto a Turtle Wax Inc. (localizada em Chicago, Illinois) sob o UPC: 076063056995.

. Feltro Lemon Frost Rainbow (um quadrado de material de feltro) comercialmente disponível junto à Kunin Felt/a Foss Mfg. Co. Inc. (localizada em Hampton, New Hampshire) sob o UPC: 028981921985 e adquirida em Wal-Mart em  
5 Appleton, Wisconsin, em junho de 2004.

. Fall Microsuede, Olive, artigo têxtil de microfibras trançadas 100% poliéster fabricado na Coréia do Sul sob a designação comercial 664-9099 e adquirido em JoAnn Fabrics em Appleton, Wisconsin, em junho de 2004.

10 . CLC-424, trama não trançada spunlace, fabricada por Polymer Group Inc. (PGI, localizada em North Charleston, Carolina do Sul). Peso base 59,14 gramas por metro quadrado, "No image", 30% PET/35% Tencel/35% raion.

. Uma trama soprada por fusão elastomérica tendo  
15 um peso base de aproximadamente 15,25 gramas por metro quadrado ( $\text{g/m}^2$ ) compreendendo 50% em volume de tereftalato de polibutileno (PBT) TICONA CELANEX® PBT 2008 fabricado por Ticona (Celanese AG) (localizada em Kelsterbach, Alemanha) e 50% em volume de elastômero Kraton® G2755 formado em uma  
20 linha piloto de sopro por fusão em uma velocidade de aproximadamente 127 feet por minuto. O material bicomponente foi feito substancialmente de acordo com o pedido de patente US copendente comumente pertencente número de série 10/743860, depositado por Lassig e outros em 22 de dezembro de 2003,  
25 cuja revelação é aqui incorporada a título de referência até o ponto em que não seja contraditória com a presente.

Em uma primeira série de testes, com a tira de camada de espuma com 5,08 cm de largura 614 centrada na tira

de camada de contato com 7,62 cm de largura 616, a formação de uma zona de fixação com 5,08 cm de comprimento 618 foi realizada sem o uso do rolo de metal simplesmente pressionando levemente as tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, juntas com a mão, com uma carga estimada de aproximadamente 300 gramas de força. A tira de camada de espuma 614 era o material de espuma BASOTECT® 2011 com 2 mm de espessura e a tira de camada de contato 616 era a trama soprada por fusão elastomérica compreendendo 50%/50% (em volume) de tereftalato de polibutireno (PBT) TICONA CELANEX® PBT 2008 fabricado por Ticona (Celanese AG) (localizada em Kelsterbach, Alemanha) e 50% de elastômero Kraton® G2755 (comercialmente disponível junto à Kraton Polymers localizada em Houston, Texas). A área de contato na zona de fixação 618 foi de 25,80 cm quadrados. A tira de camada de espuma 614 estava ao lado da seção curva 610 na zona de fixação 618, uma configuração denominada "espuma dentro", quando as tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, foram colocadas no equipamento de teste 600. Durante execução do procedimento de teste, a tira de camada de espuma 614 se rompeu em cada dos três cursos de repetição em uma carga média de pico de 1466 gramas de força, correspondendo a 56,7 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618. O procedimento de teste foi repetido então utilizando o material de espuma de poliuretano FOAMEX® Z60B como a tira de camada de contato 616. A tira de camada de contato 616 (a trama soprada por fusão elastomérica) se rompeu em uma carga de pico de 2156 gramas



de força (gf), correspondendo a 83,5 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618.

O primeiro teste com o material de espuma BASOTECT® 2011 e a trama soprada por fusão elastomérica foi então repetido, porém com uma fita de embalagem adesiva com 5,08 cm de largura adicionada como uma camada de reforço em um lado (lado de não contato) tanto da tira de camada de espuma 614 como da tira de camada de contato 616 para evitar falha prematura das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, a fim de melhor estimar a resistência efetiva de fixação na zona de fixação 618. Porém com a fita de reforço no lugar, a zona de fixação 618 não falhou antes da célula de carga atingir sua faixa máxima (força maior do que 100 Newtons).

Foi levantada a hipótese de que os efeitos de borda nos cantos superiores da seção curva 610 poderiam levar a medições de resistência inflada devido à fricção naquela região. Para diminuir efeitos de borda, um cilindro de aço liso, leve com 4,75 inches de diâmetro foi colocado sobre a seção curva 610 do equipamento de teste 600, e o primeiro teste com o material de espuma BASOTECT® 2011 e a trama soprada por fusão elastomérica foi repetido (não foi utilizada fita de reforço). Durante a realização de mais três cursos de repetição, a tira de camada de espuma 614 se rompeu em cada teste em uma carga de pico média de 1796 gf, correspondendo a 69,6 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618. Com base nesses cursos, não pareceu que os efeitos de borda desempenharam um papel dominante nas cargas de pico elevadas

sendo obtidas. O cilindro de metal sobre a seção curva 610 foi então removido em todos os cursos de teste subsequentes.

O comprimento da zona de fixação 618 foi então diminuído para 2,54 cm em vez de 5,08 cm para esse e todos os testes de "cisalhamento curvo" subsequentes na seção curva 610. O primeiro teste foi então repetido com a zona de fixação reduzida 618 na configuração "espuma dentro" (a tira de camada de espuma 614 estava adjacente à seção curva 610 na zona de fixação 618). O teste forneceu a tira de camada de espuma 614 ruptura em uma carga de pico de 1795 gf, correspondendo a 139 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618. O procedimento de teste foi repetido novamente na configuração "espuma fora" (a tira de camada de contato 616 estava adjacente à seção curva 610 na zona de fixação 618), fornecendo uma carga de pico em separação (não ruptura da tira de camada de contato 616) de 921 gf, correspondendo a 71,4 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618.

Desse modo, o valor de Fixação de cisalhamento curvo para um sistema de fixação de camada de espuma da presente invenção pode ser aproximadamente 5 gf/cm<sup>2</sup> ou maior, como pelo menos qualquer um dos seguintes valores: aproximadamente 10 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 20 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 40 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 60 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 80 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 100 gf/cm<sup>2</sup>, e aproximadamente 140 gf/cm<sup>2</sup>, com faixas exemplares de aproximadamente 5 gf/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 170 gf/cm<sup>2</sup>, ou de aproximadamente 10 gf/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 120 gf/cm<sup>2</sup>. Alternativamente, o valor de Fixação de cisalhamento curvo pode ser então aproximadamente

95 gf/cm<sup>2</sup> ou menos.

O teste foi então conduzido utilizando os mesmos procedimentos (zona de fixação com 2,54 cm de comprimento) para uma variedade de combinações de materiais adicionais.

5 Os resultados são mostrados na Tabela 5. As combinações de interesse incluem o primeiro rum que utilizou material de espuma de melamina tanto como a tira de camada de espuma 614 como a tira de camada de contato 616 (ou em vez disso, duas tiras de autofixação). Entre as combinações de resistência

10 de fixação mais elevada estava o material de espuma de melamina com o pano TURTLEWAX®, um pano de limpeza de microfi- bras. Para alguns materiais, como o pano "Lemon Felt" ama- relo, melhor fixação ocorreu com o material de espuma de po- liuretano mais grosso do que com o material de espuma de me-

15 lamina.

TABELA 5. Valores de resistência de fixação de ci-  
salhamento curvo

Tipo de espuma	Material de contato	Config.	Carga de pico, gf		Carga/área Gf/cm <sup>2</sup>	N
			Média	Desvio padrão		
B.2011	B.2011		256,4	76,2	19,9	3
Foamex®	Foamex®		719,7	100,9	55,8	3
B.2011	Pano Turtle- Wax®	Espuma dentro	1483,6	254,6	115,0	2
B.2011	Pano Turtle-	Espuma	Espuma quebrou		183,2	2

	Wax®	fora				
Foamex®	Pano Turtle-Wax®	Espuma dentro	1538,3	26,3	119,2	2
Foamex®	Pano Turtle-Wax®	Espuma fora	2056	49,1	159,3	2
B.2011	Fall Microsuede	Espuma dentro	Espuma quebrou		138,8	1
B.2011	Fall Microsuede	Espuma fora	1304,2	118,1	101,1	3
Foamex®	Fall Microsuede	Espuma dentro	546,5	127,8	42,3	3
Foamex®	Fall Microsuede	Espuma fora	211,1	74,7	16,4	2
B.2011	Grab-It®	Espuma dentro	223,8	71,1	17,3	3
B.2011	Grab-It®	Espuma fora	411,4	108,7	31,9	3
Foamex®	Grab-It®	Espuma dentro	402	70,2	31,2	3
Foamex®	Grab-It®	Espuma fora	378,8	47,2	29,4	3
B.2011	Swiffer®	Espuma dentro	462,4	48,2	35,8	3
B.2011	Swiffer®	Espuma fora	425,2		33,0	1
B.3012	Swiffer®	Espuma dentro	435,2	16,4	33,7	3
B.3012	Swiffer®	Espuma			0,0	

		fora				
Foamex®	Swiffer®	Espuma dentro	422,1	55	32,7	3
Foamex®	Swiffer®	Espuma fora	382,4		29,6	1
B.2011	Lemon felt	Espuma dentro	91,3	-	-	1
B.2011	Lemon felt	Espuma fora			0,0	
Foamex®	Lemon felt	Espuma dentro	627,5	108,4	48,6	2
Foamex®	Lemon felt	Espuma fora	763,2	253,2	59,1	2
B.2011	PBT/Kraton MB	Espuma dentro	Espuma quebrou		126,5	1
B.2011	PBT/Kraton MB	Espuma fora	861,2	90	66,7	3
B.3012	PBT/Kraton MB	Espuma dentro	Espuma quebrou		120,1	1
B.3012	PBT/Kraton MB	Espuma fora	817,8	253,8	63,4	4
Foamex®	PBT/Kraton MB	Espuma dentro	1430	111,7	110,8	1
Foamex®	PBT/Kraton MB	Espuma fora	381,2	-	29,5	1
B.2011	CLC-424 (PGI)	Espuma dentro	530,6	163,4	41,1	3
B.2011	CLC-424 (PGI)	Espuma	344	-	26,7	1

		fora				
Foamex®	CLC-424 (PGI)	Espuma dentro	830,1	27,5	64,3	3
Foamex®	CLC-424 (PGI)	Espuma fora	494,6	-	38,3	1

Exemplo 12: Resistência de fixação de cisalhamento reto

Testes de tração foram realizados na máquina de teste universal sem o aparelho mostrado nas Figuras 29-31, porém em uma forma suspensa não tendo superfícies de suporte adjacentes às tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, as tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, sendo dispostas em uma linha reta com pregadores retendo o topo de uma tira 614 ou 616 e a parte inferior da outra tira 616 ou 614. A região de sobreposição 612 das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, a zona de fixação 618, tinha 5,08 cm de comprimento (área de fixação na zona de fixação 618 era de 25,80 cm quadrados). Como nos testes de cisalhamento curvo do Exemplo 11, a tira de camada de espuma 614 tinha 5,08 cm de largura e a tira de camada de contato 616 tinha 7,62 cm de largura.

Verificou-se que a aplicação de esforço de tração em duas tiras de camada de espuma e camada de contato fixadas, 614 e 616, respectivamente, que são livremente suspensa permite que instabilidades como deformação surjam em cargas relativamente baixas. A deformação pode causar separação

prematura das tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, na zona de fixação 618. Em contraste, uma tira 614 e 616 que está contra uma superfície sólida com leve curvatura, como ocorreria em um prendedor em uma fralda ou outro artigo absorvente, é muito mais estável e não tão propensa a instabilidade que causem liberação prematura sob tensão. Não obstante, o teste foi realizado em modo de cisalhamento reto utilizando a combinação do material de espuma BASOTECT® 2011 com a trama soprada por fusão elastomérica do Exemplo 11, fornecendo uma carga de pico média em falha (separação) de 114 gf para 10 amostras (desvio padrão foi 59,1 gf), correspondendo a 4,43 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618. O teste foi repetido para a combinação de material de espuma de poliuretano FOAMEX® Z60B e a trama soprada por fusão elastomérica do Exemplo 11, com 10 experimentos dando uma carga de pico média em falha (separação) de 245 gf para 10 amostras (desvio padrão foi 101 gf), correspondendo a 9,5 gf/cm<sup>2</sup> sobre a área da zona de fixação 618. Desse modo, o valor médio de Fixação de cisalhamento reto não suportado para um sistema prendedor de camada de espuma da presente invenção pode ser aproximadamente 3 gf/cm<sup>2</sup> ou maior, como pelo menos qualquer um dos seguintes valores: aproximadamente 4 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 5 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 9 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 13 gf/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 20 gf/cm<sup>2</sup>, e aproximadamente 40 gf/cm<sup>2</sup>, com faixas de aproximadamente 3 gf/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 40 gf/cm<sup>2</sup>, de aproximadamente 3 gf/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 30 gf/cm<sup>2</sup> ou de aproximadamente 4 gf/cm<sup>2</sup> a aproximadamente 20 gf/cm<sup>2</sup>. Al-

ternativamente, o valor de Fixação de Cisalhamento reto não suportado pode ser aproximadamente 50 gf/cm<sup>2</sup> ou menos, ou aproximadamente 15 gf/cm<sup>2</sup> ou menos.

Testes de cisalhamento reto adicionais foram conduzidos para vários outros materiais, fornecendo os resultados mostrados na Tabela 6.

Tabela 6. Valores de resistência de fixação de cisalhamento reto para várias combinações de materiais

Tipo de espuma	Material de contato	Carga de pico, gf		Carga/área gms/cm <sup>2</sup>	N
		média	Desvio padrão		
Foamex®	Foamex®	214,25	15,20	8,30	3
B.2011	TurtleWax® Cloth	422,41	16,38	16,40	3
Foamex®	TurtleWax® Cloth	499,99	29,31	19,4	3
B.2011	Grab-it®	100,50	34,78	3,90	10
Foamex®	Grab-it®	120,68	12,82	4,70	5
B.2011	Swiffer®	86,93	14,43	3,40	5
Foamex®	Swiffer®	176,40	37,20	6,80	5
B.2011	PBT/Kraton MB	114,23	59,10	4,40	10
Foamex®	PBT/Kraton MB	245,24	101,30	9,50	10



### Exemplo 13: Resistência a desprendimento

Os testes de desprendimento foram realizados com a máquina de teste universal (não mostrada) utilizando a configuração de desprendimento de 180° mostrada na Figura 32, onde as tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616, respectivamente, de um material de espuma e material de camada de contato, respectivamente, são unidas em uma zona de fixação 618 configurada para ser desprendida à medida que as extremidades remotas das tiras 614 e 616, respectivamente, são movidas uma para longe da outra quando estão retidas nas garras de um pregador superior 620 e um pregador inferior 621 como mostrado. Utilizando a máquina de teste universal (não mostrada) como descrito nos Exemplos 11 e 12, a força necessária para desprender as tiras de camada de espuma e camada de contato fixas, 614 e 616, respectivamente, pode ser medida. A velocidade de cruzeta para o teste de desprendimento foi de 25,4 cm por minuto. A zona de fixação 618 tinha um comprimento (distância de sobreposição) de 5,08 cm (área de sobreposição total de 25,80 cm quadrados 612). O comprimento de medida (distância entre os pregadores superior e inferior 620 e 621, respectivamente) para a montagem de teste foi 3,81 cm.

O software de Testworks utilizado não pôde gerar resultados estatísticos para valores de desprendimento menores do que 10 gramas de força. Todas as combinações de amostra que foram medidas nos testes de cisalhamento curvo do Exemplo 11 não forneceram valores de resistência a desprendimento elevados o bastante para processamento pelo softwa-

re. Entretanto, gráficos de carga versus extensão para os resultados de desprendimento puderam ser visualizados. Os valores de resistência a desprendimento mais elevados foram com o pano TURTLEWAX® em combinação com o material de espuma de poliuretano FOAMEX®. Sobre uma distância de extensão de 10,16 cm, a resistência média foi aproximadamente 5 gf (correspondendo a aproximadamente 1 gf/cm sobre a largura de desprendimento de 5,08 cm). Um valor de pico local foi quase 10 gf. O pano TURTLEWAX® combinado com o material de espuma de melamina BASOTECT® 2011 forneceu resistência a desprendimento (em média sobre a distância de extensão de 10,16 cm necessária para separar totalmente as duas tiras de camada de espuma e camada de contato 614 e 616) de aproximadamente 2,5 gf, com valores de pico local de aproximadamente 4 gf. O material de espuma FOAMEX® com o pano SWIFFER® tem uma resistência a desprendimento média de aproximadamente 1,8 gf, com um pico local momentâneo de aproximadamente 2,9 gf. Resultados similares foram vistos com outras combinações. A combinação de material de espuma FOAMEX® com outra tira de material de espuma FOAMEX® forneceu uma resistência a desprendimento ligeiramente acima de 1.

Em geral, a resistência a desprendimento de pico sobre uma extensão de alongamento de 10,16 cm foi aproximadamente 10 gf ou menos e tipicamente aproximadamente 5 gf ou menos, e a resistência a desprendimento média versão um da extensão de alongamento de 10,16 cm (bem como sobre os primeiros 2,54 cm ou 5,08 cm de alongamento) foi tipicamente aproximadamente 5 gf ou menos ou aproximadamente 3 gf ou me-

nos.

A Razão de força de fixação/força de desprendimento se refere à razão de força de pico para o Teste de fixação de cisalhamento curvo (zona de fixação com 5,08 cm de largura, 2,54 cm de comprimento 618, utilizando a configuração espuma dentro ou espuma fora que fornece a força de pico mais elevada) para a força de resistência de pico de 180° média (zona de fixação com 5,08 cm de largura, 2,54 cm de comprimento 618). Por exemplo, para a combinação do pano

10 TURTLEWAX® com o material de espuma FOAMEX®, a razão seria 159,3/5 para uma razão de aproximadamente 32, refletindo a resistência de cisalhamento elevado da fixação e as forças de desprendimento baixas necessárias para remoção. Em geral, a Razão de força de fixação/força de desprendimento para os sistemas prendedores de camada de espuma de acordo com

15 a presente invenção podem ter qualquer um dos seguintes valores: aproximadamente 5 ou maior, aproximadamente 10 ou maior, aproximadamente 15 ou maior, aproximadamente 20 ou maior, aproximadamente 25 ou maior, aproximadamente 30 ou maior, de aproximadamente 3 a aproximadamente 100, de aproximadamente 5 a aproximadamente 50, de aproximadamente 10 a aproximadamente 150, de aproximadamente 10 a aproximadamente 35, ou de aproximadamente 15 a aproximadamente 50.

20

Deve ser entendido que a presente invenção inclui

25 várias modificações que podem ser feitas nas modalidades do artigo absorvente 90 ou no artigo de pano de limpeza 500 como descrito aqui como compreendidas no escopo das reivindicações apenas e seus equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Artigo tendo um prendedor mecânico e configurado para ser usado por um usuário, **CARACTERIZADO** por compreender:

5                uma porção de corpo configurada para ser usada por um usuário e incluindo uma camada de contato (54) onde a camada de contato (54) compreende uma pluralidade de fibras; e

                 a porção de corpo também incluindo uma camada de espuma (44), em que a camada de espuma (44) compreende um  
10 material de espuma com células abertas (64), a camada de espuma tendo uma primeira superfície (48) que compreende uma pluralidade de montantes independentes adaptados para engatar pelo menos uma porção da pluralidade de fibras da camada de contato (54);

15                em que as fibras da camada de contato (54) formam laços, e em que pelo menos uma porção dos montantes independentes é engatável com pelo menos uma porção dos laços na camada de contato (54); ou

                 em que as fibras da camada de contato (54) formam  
20 aberturas, e em que pelo menos uma porção dos montantes independentes é engatável com pelo menos uma porção das aberturas na camada de contato (54).

2. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pluralidade de montantes  
25 independentes da camada de espuma (44) têm diâmetros de 50 microns ou menos.

3. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pluralidade de montantes

independentes da camada de espuma (44) têm alturas de 500 microns ou menos.

4. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pluralidade de fibras da  
5 camada de contato (54) é selecionada do grupo que consiste em fibras naturais, fibras sintéticas, e misturas das mesmas.

5. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os laços na camada de contato  
10 (54) têm um título de 4,5 dtex ou menos.

6. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as aberturas na camada de contato (54) têm um diâmetro de 0,5  $\mu\text{m}$  ou maior.

7. Artigo, de acordo com a reivindicação 1,  
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de espuma (44) compreende um material de espuma (64) selecionado do grupo que consiste essencialmente em: melaminas; polialdeídos; poliuretanos; poliisocianuratos; poliolefinas; cloreto de polivinil; espumas epóxi; uréia formaldeído; espuma de látex; es-  
20 puma de silicone; espumas de fluoropolímero; espumas de poliestireno; e misturas dos mesmos.

8. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material de espuma com células abertas (64) tem uma densidade de 0,006 g/cm<sup>3</sup> a 0,1  
25 g/cm<sup>3</sup>.

9. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma porção da camada de espuma (44) compreende uma pluralidade de ganchos

onde a pluralidade de ganchos é engatável com os laços da camada de contato (54).

10. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 a porção de corpo inclui um elemento de estirar se estendendo para fora a partir da mesma, onde o elemento de estirar é formado de um material laminado ligado estirado; e o elemento de estirar inclui um elemento de lingüeta se estendendo para fora a partir do mesmo, onde o elemento de lingüeta é formado de um material ligado por fiação/soprado por fusão/ligado por fiação, e a camada de espuma (44) é fixada no material ligado por fiação/soprado por fusão/ligado por fiação.

11. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o artigo é uma fralda.

12. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de espuma (44) e a camada de contato (54) são capazes de serem engatadas com uma resistência de cisalhamento de 100 gramas de força ou maior por centímetro quadrado.

13. Artigo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de espuma (44) e a camada de contato (54) são adicionalmente capazes de serem engatadas com uma resistência de desprendimento de 50 gramas ou menor de força por centímetro quadrado.

14. Sistema prendedor liberável (40) para unir uma primeira superfície a uma segunda superfície, **CARACTERIZADO** por compreender:

uma camada de contato (54) fixada em uma primeira superfície, a camada de contato (54) compreendendo uma pluralidade de fibras definindo laços; e

5 uma camada de espuma (44) fixada em uma segunda superfície, em que a camada de espuma (44) compreende um material de espuma com células abertas (64), a camada de espuma tendo uma primeira superfície (48) que compreende uma pluralidade de montantes independentes adaptados para engatar pelo menos uma porção dos laços da camada de contato  
10 (54) da primeira superfície.

15 15. Sistema prendedor liberável (40), de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de espuma (44) e camada de contato (54) são capazes de serem unidas com uma resistência de cisalhamento de 100 gramas ou maior de força por centímetro quadrado.

20 16. Sistema prendedor liberável (40), de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de espuma (44) e camada de contato (54) são adicionalmente capazes de serem unidas com uma resistência de desprendimento de 50 gramas ou menor de força por centímetro quadrado.

25 17. Sistema prendedor liberável, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma porção dos montantes independentes é engatável com pelo menos uma porção dos laços na camada de contato (54).

18. Sistema prendedor liberável (40), de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que laços na camada de contato (54) têm um título de 4,5 dtex ou me-

nos.

19. Sistema prendedor liberável (40), de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as fibras da camada de contato (54) formam aberturas.

5           20. Sistema prendedor liberável (40), de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

          a segunda superfície inclui um elemento de estirar que se estende para fora a partir da mesma, onde o elemento de estirar é formado de um material laminado ligado estira-  
10 do; e

          o elemento de estirar inclui um elemento de lingüeta que se estende para fora a partir do mesmo, onde o elemento de lingüeta é formado de um material ligado por fiação/soprado por fusão/ligado por fiação, e a camada de es-  
15 puma (44) é fixada ao material ligado por fiação/soprado por fusão/ligado por fiação.



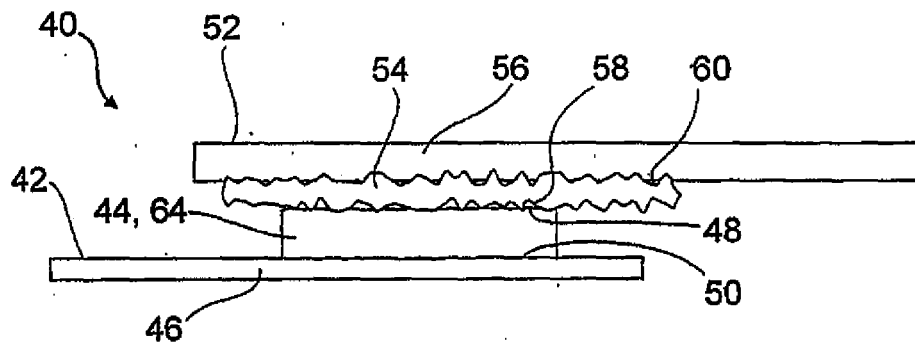


FIG. 1

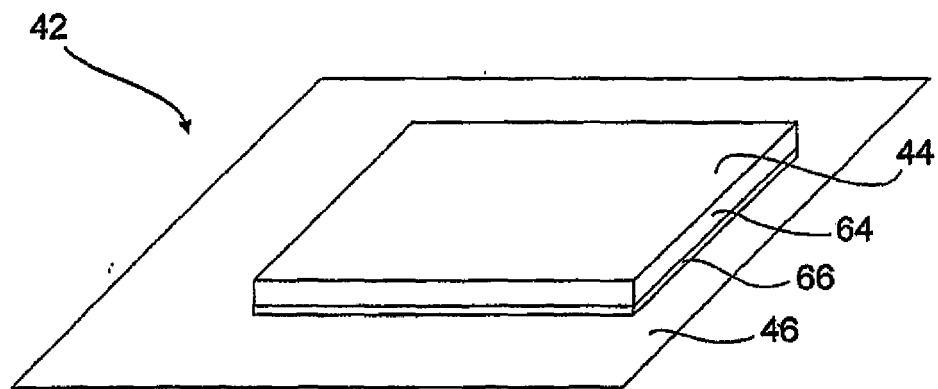


FIG. 2

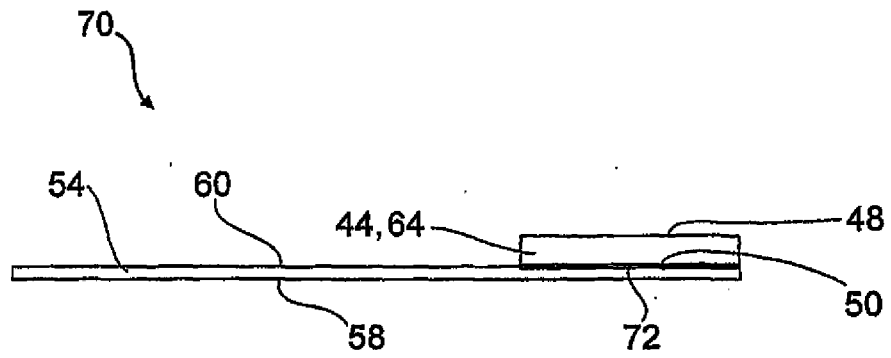


FIG. 3

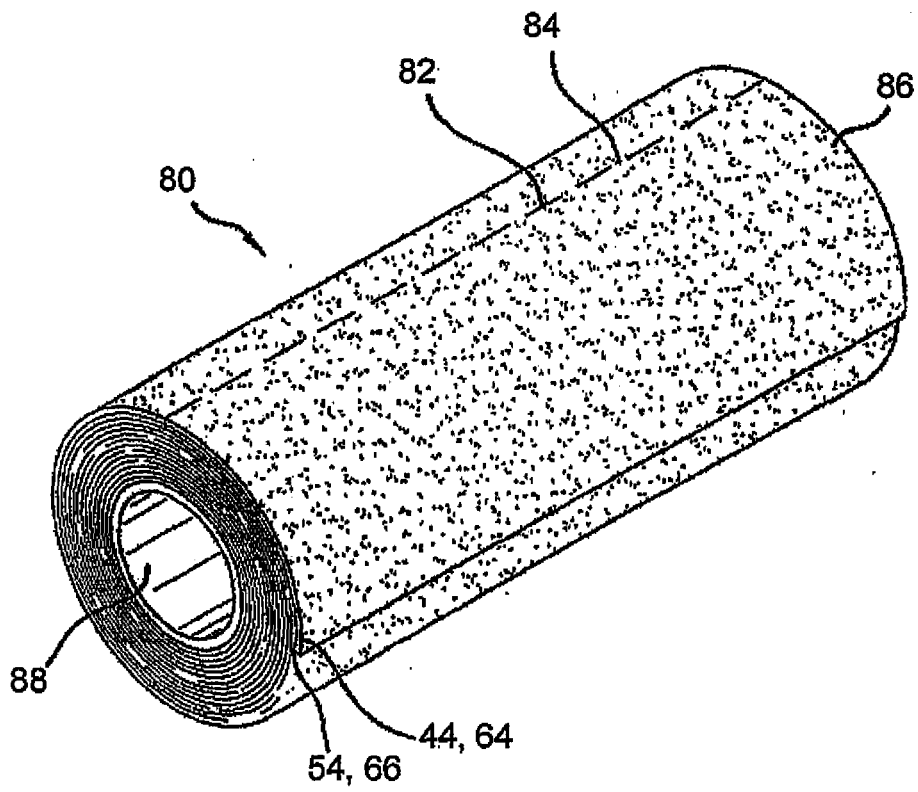


FIG. 4

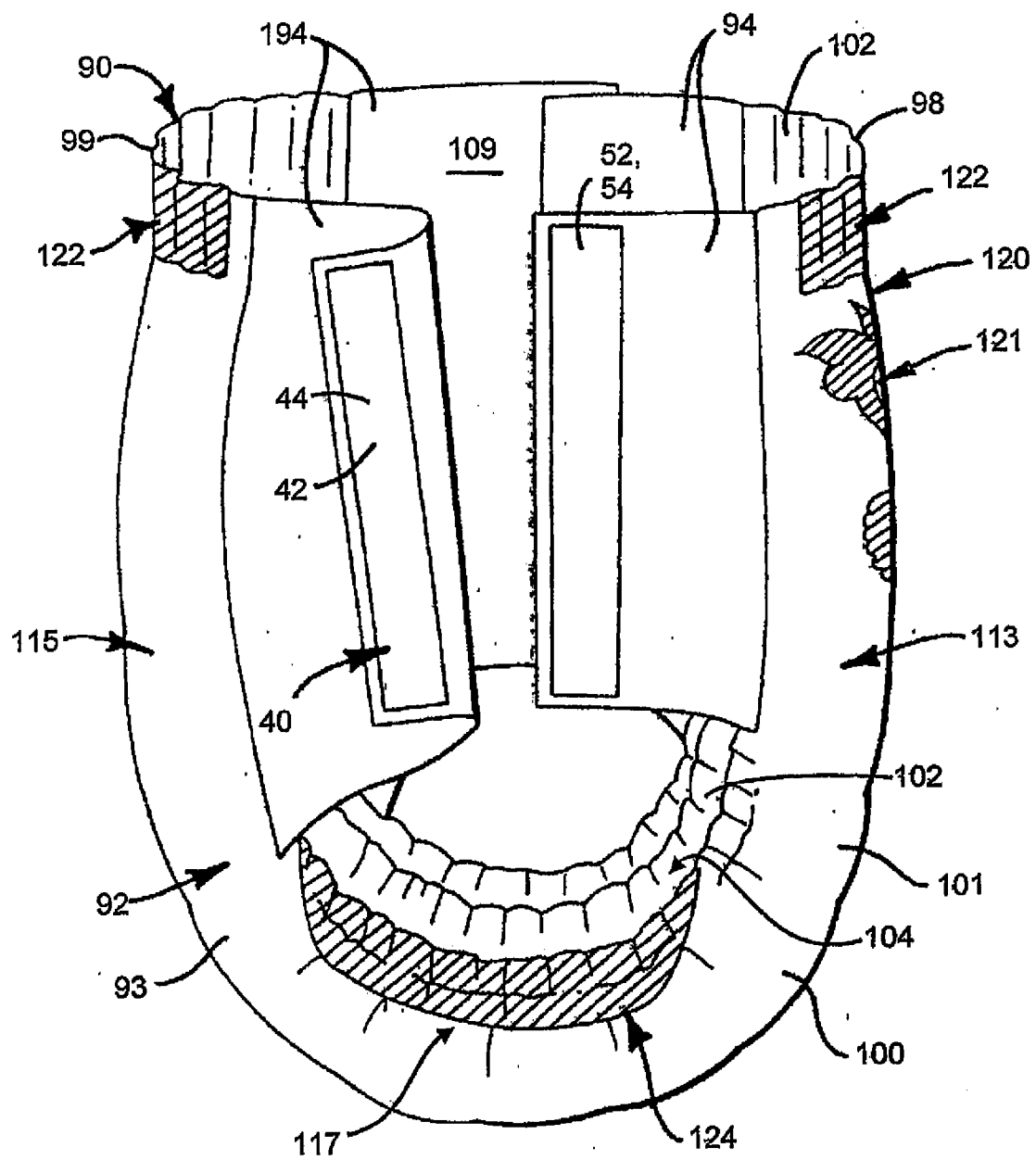


FIG. 5

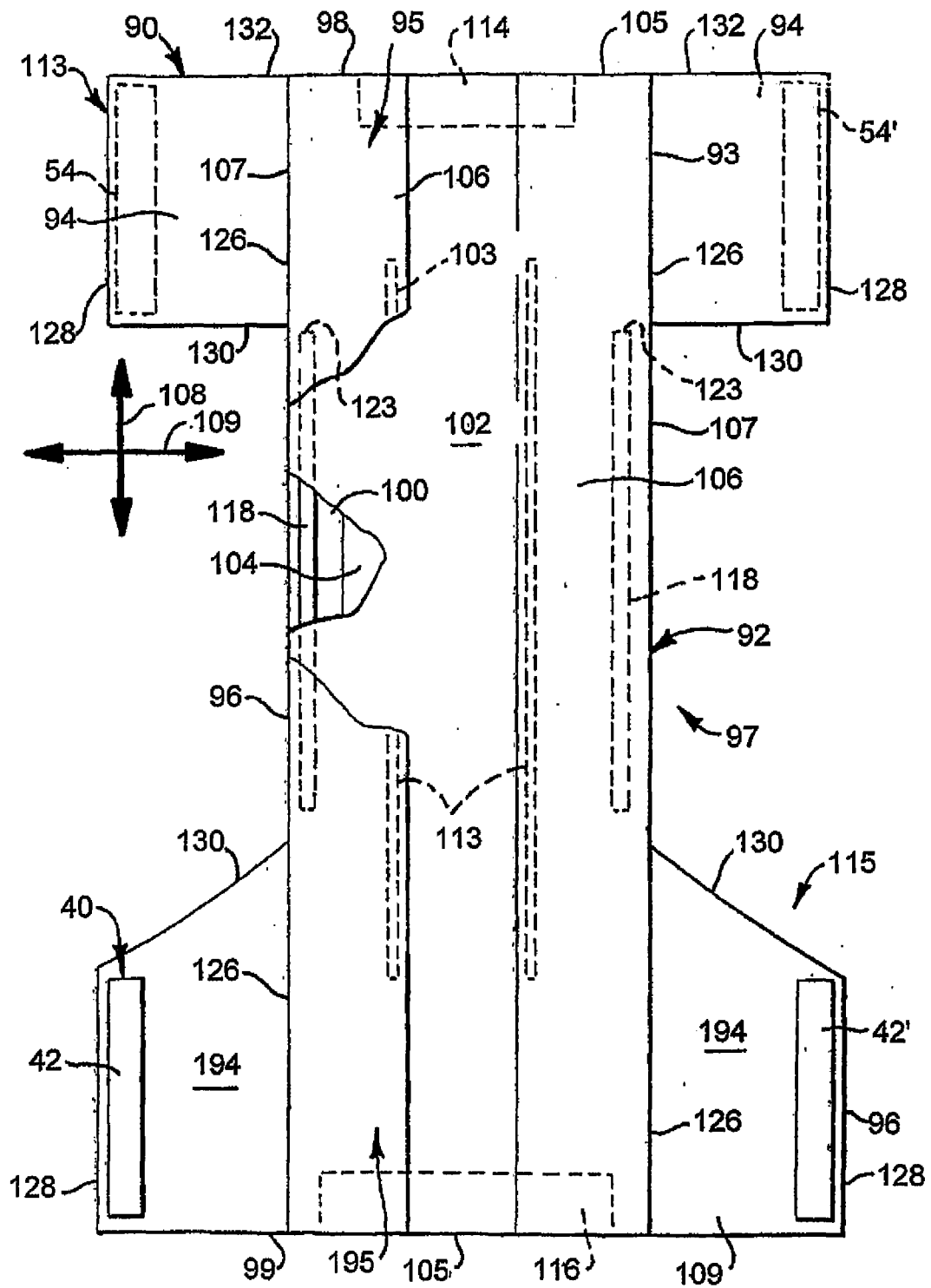


FIG. 6

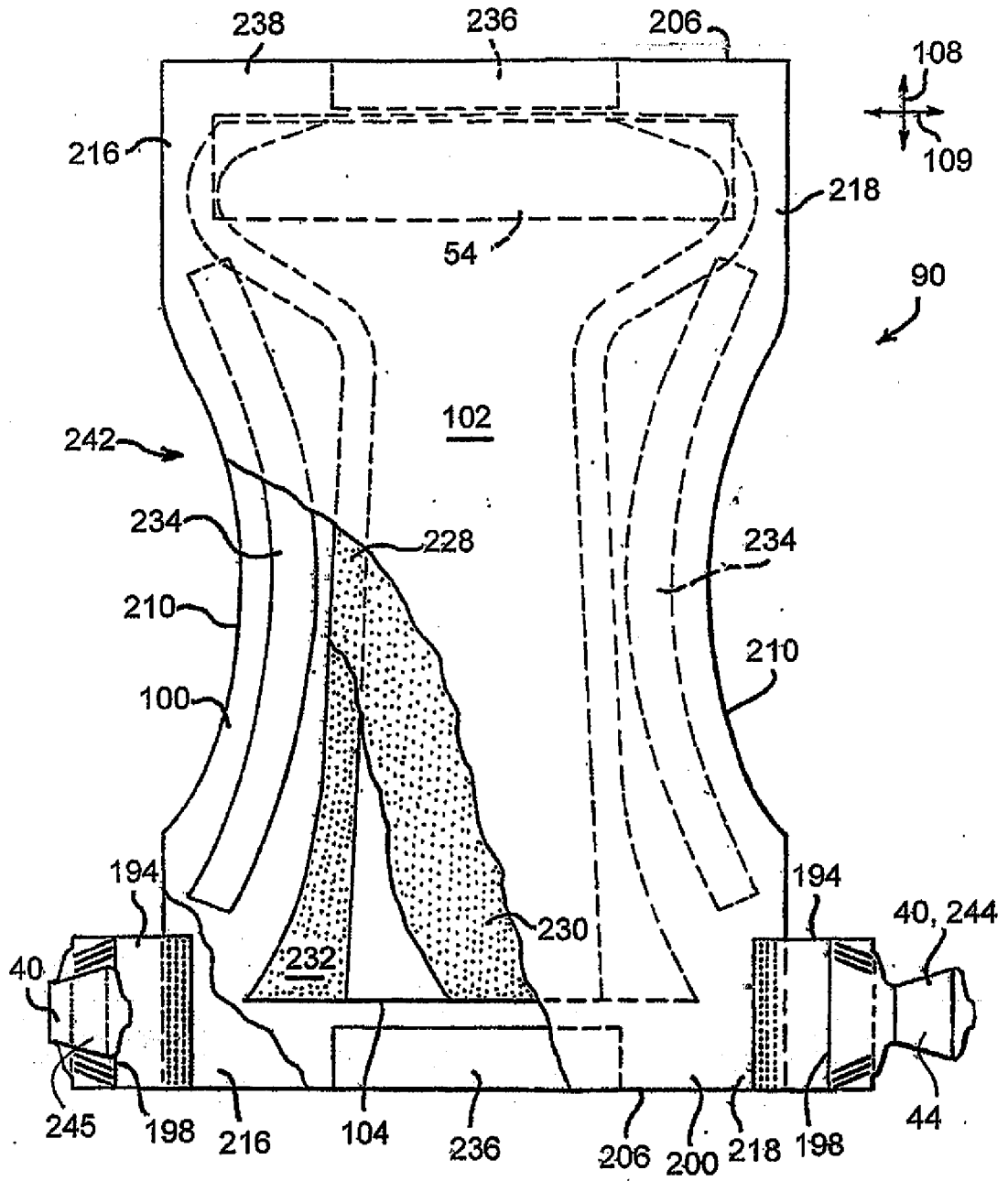


FIG. 7

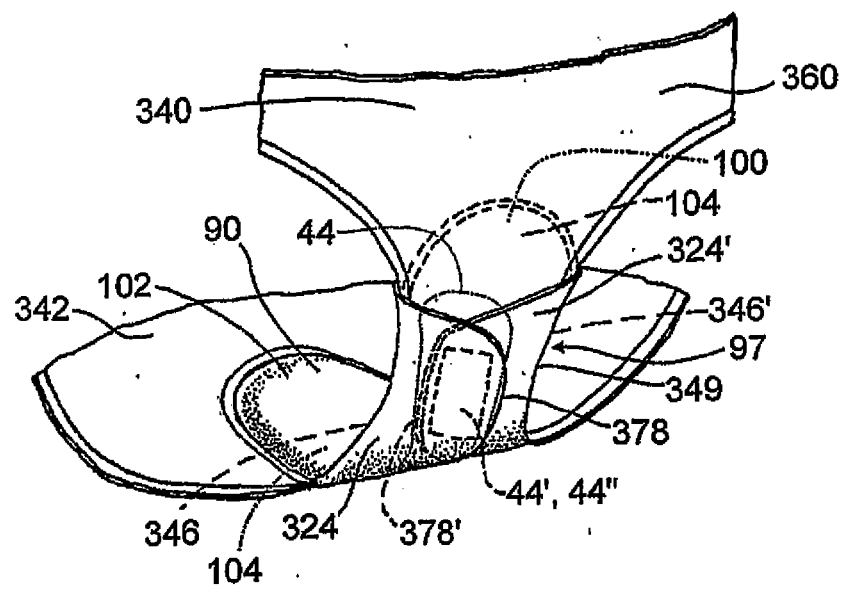
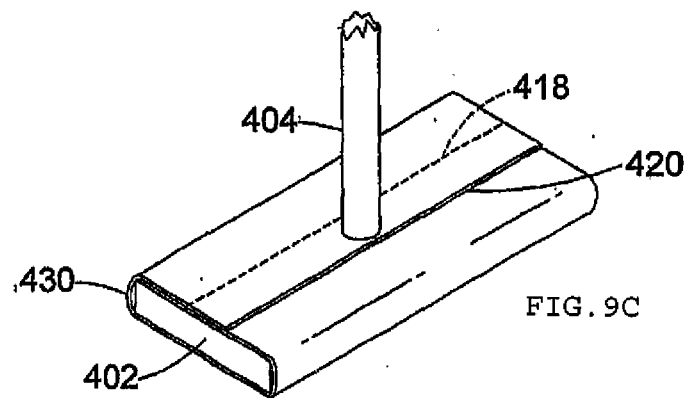
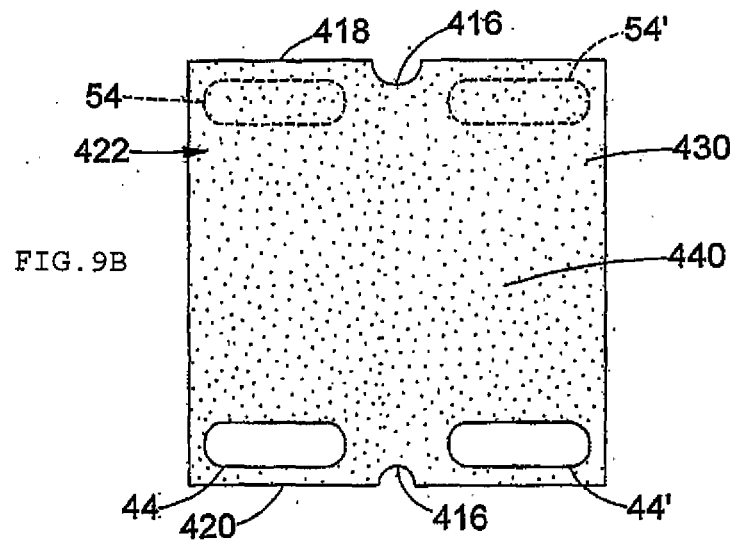
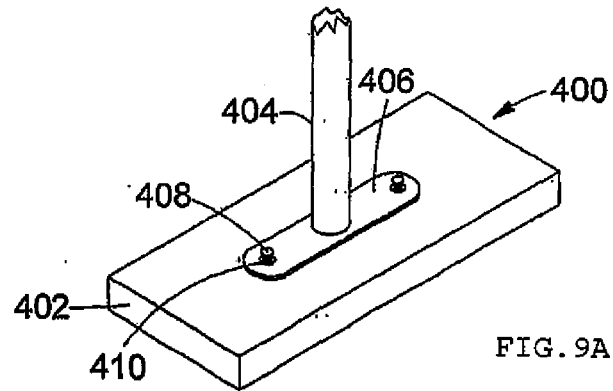
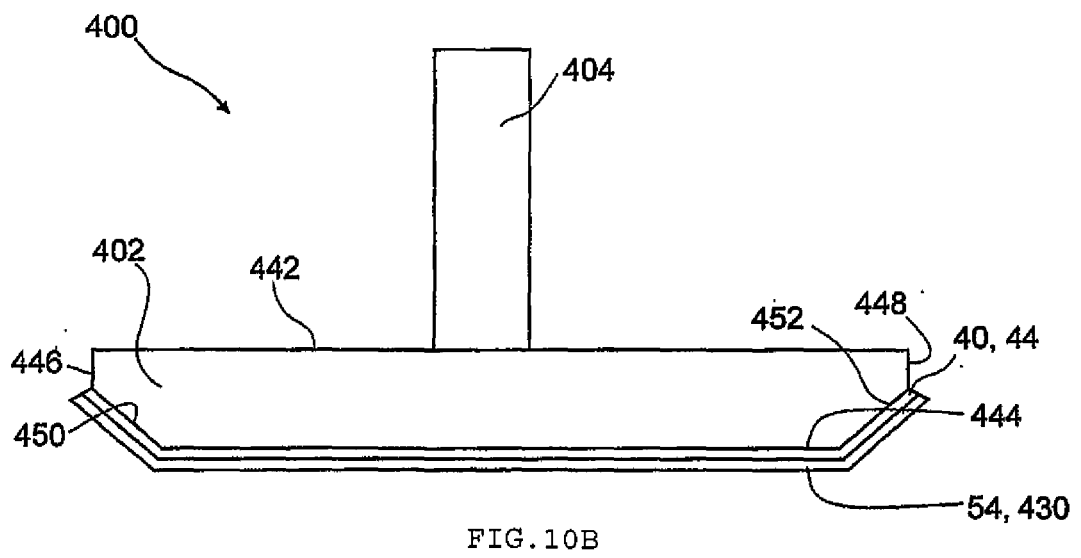
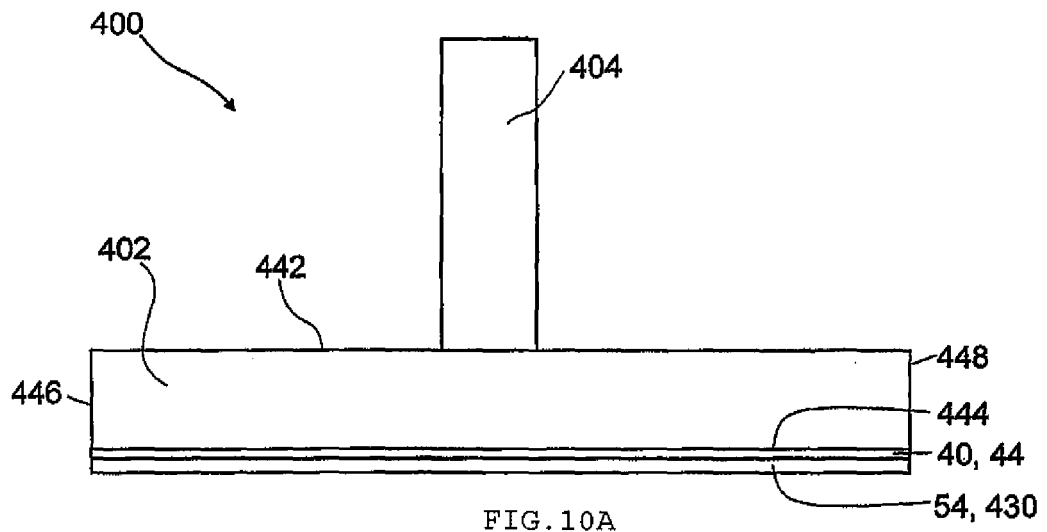


FIG. 8







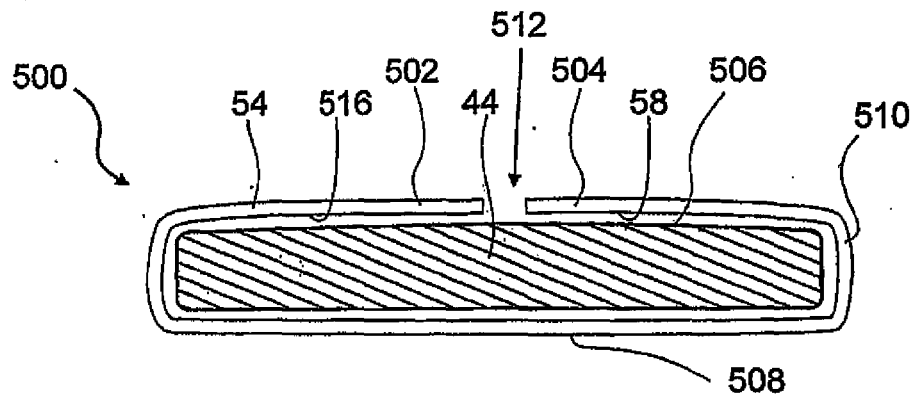


FIG. 11A

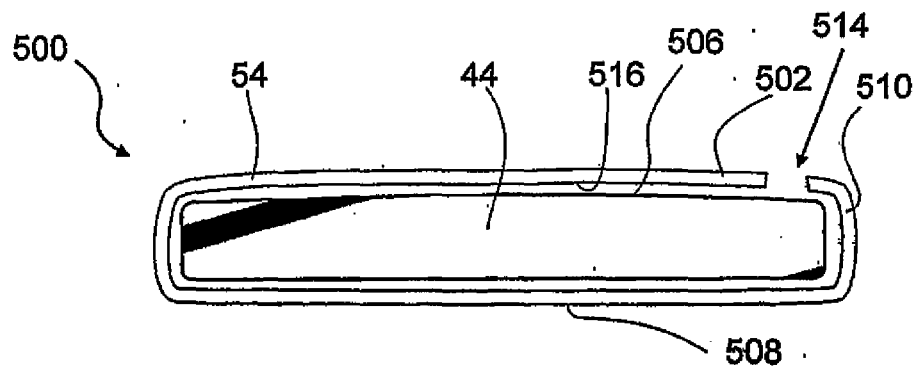
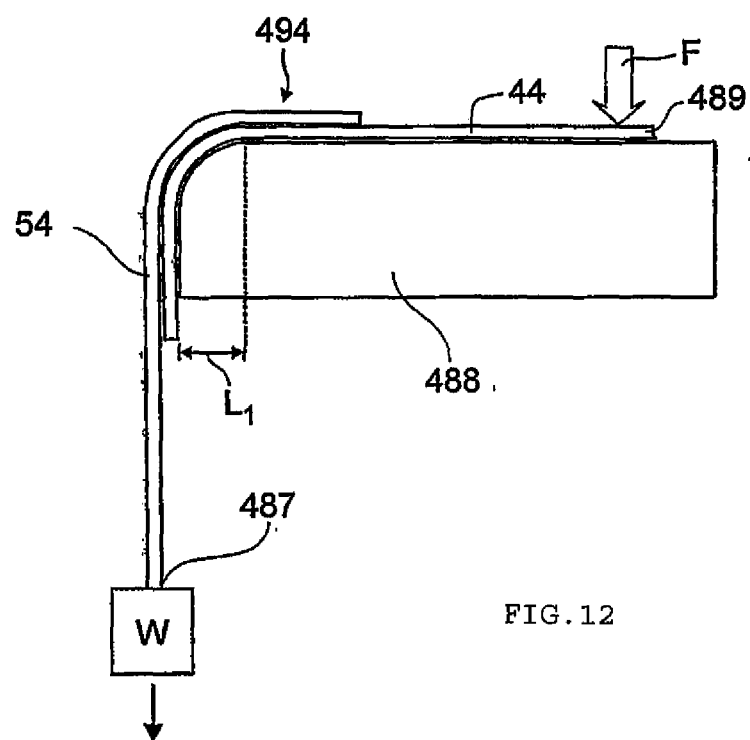
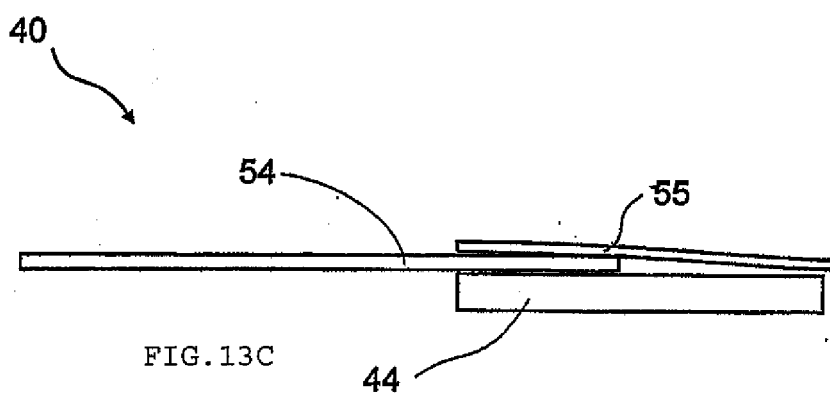
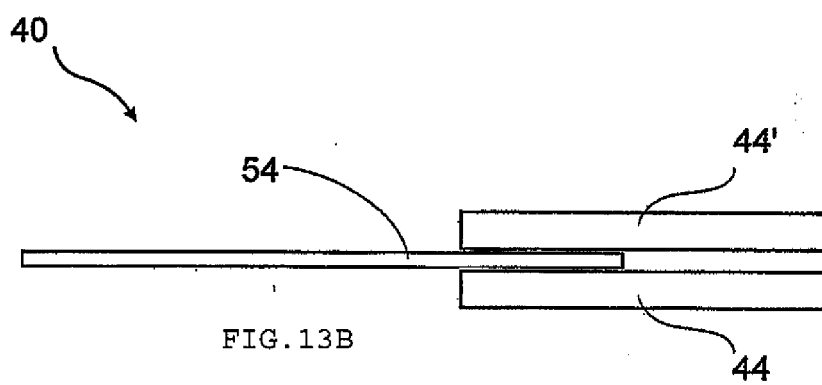
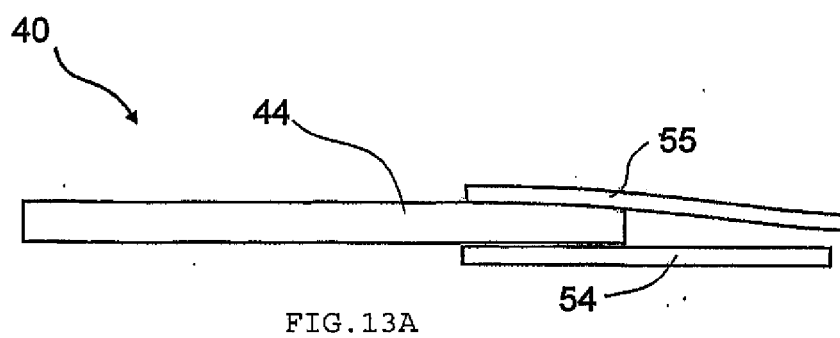


FIG. 11B





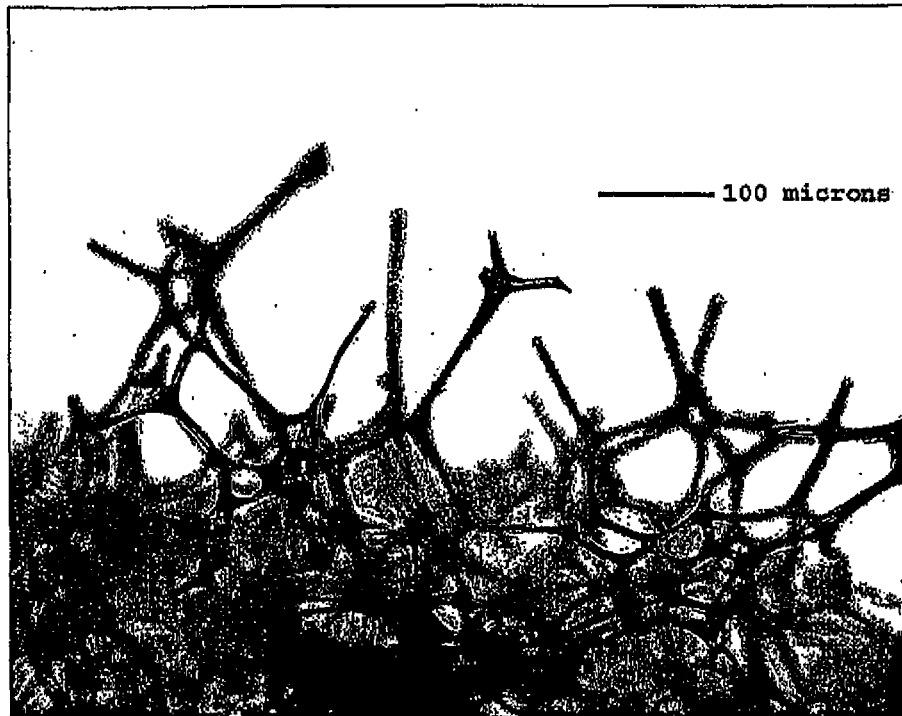


FIG. 14A

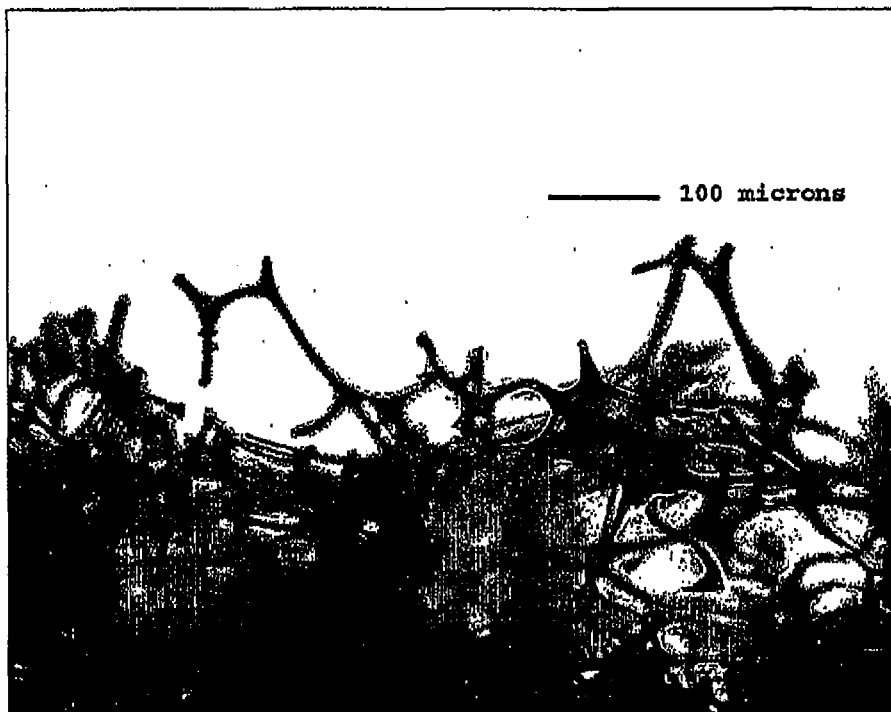


FIG. 14B

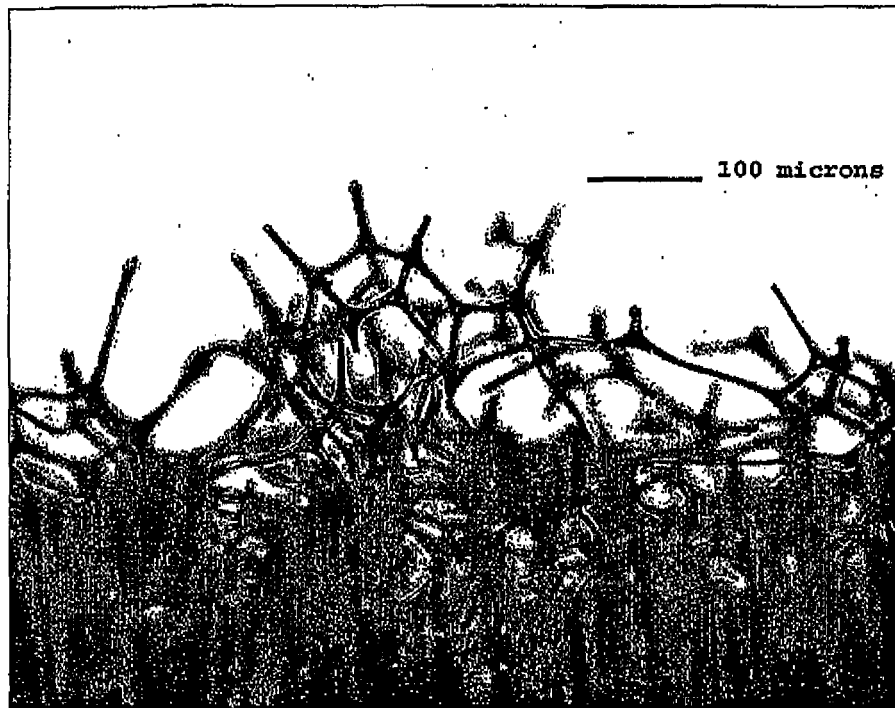


FIG. 14C

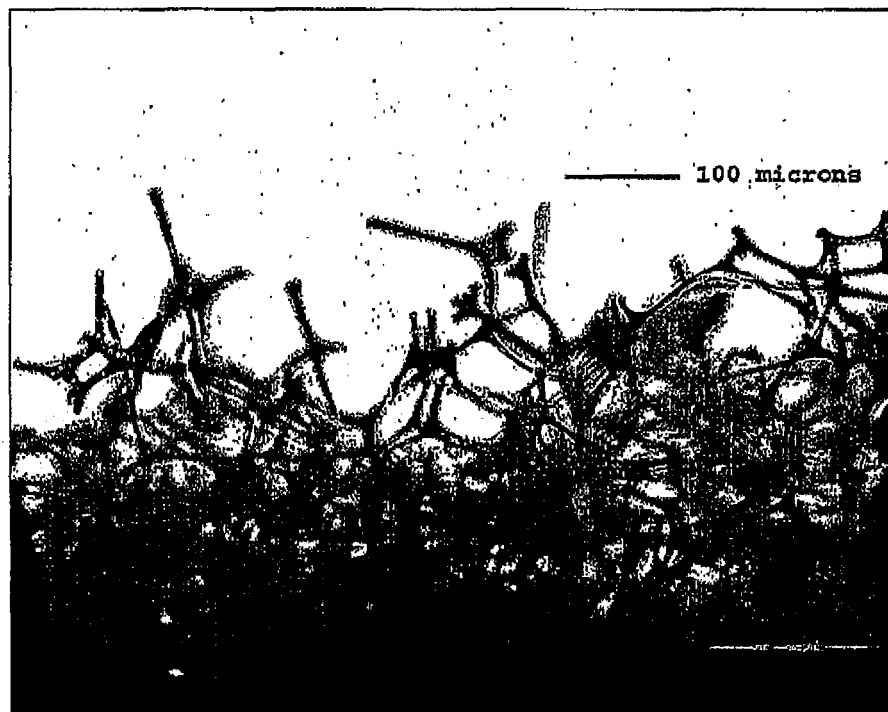


FIG. 14D

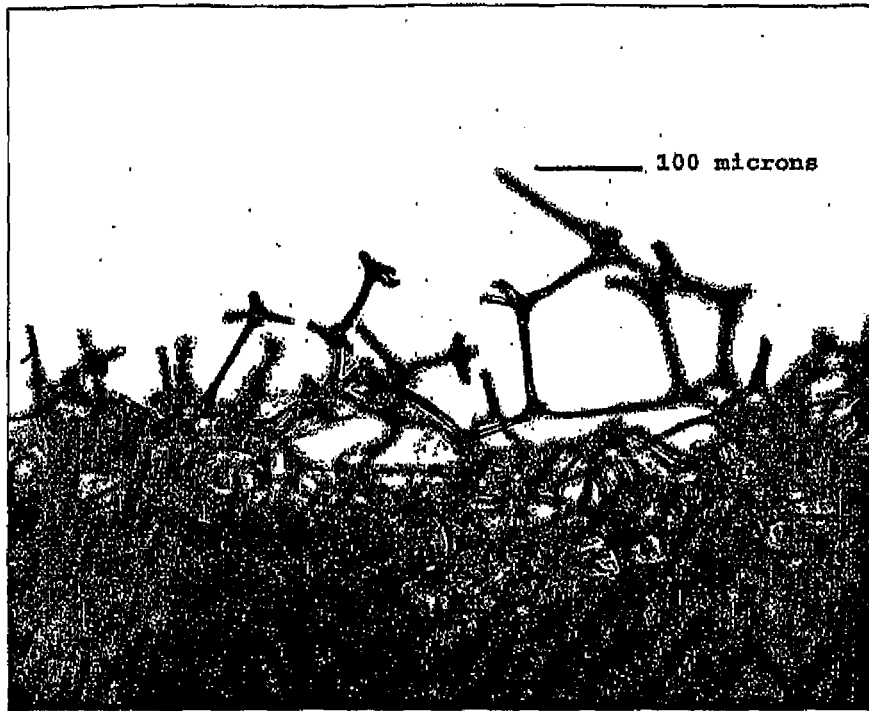


FIG.14E

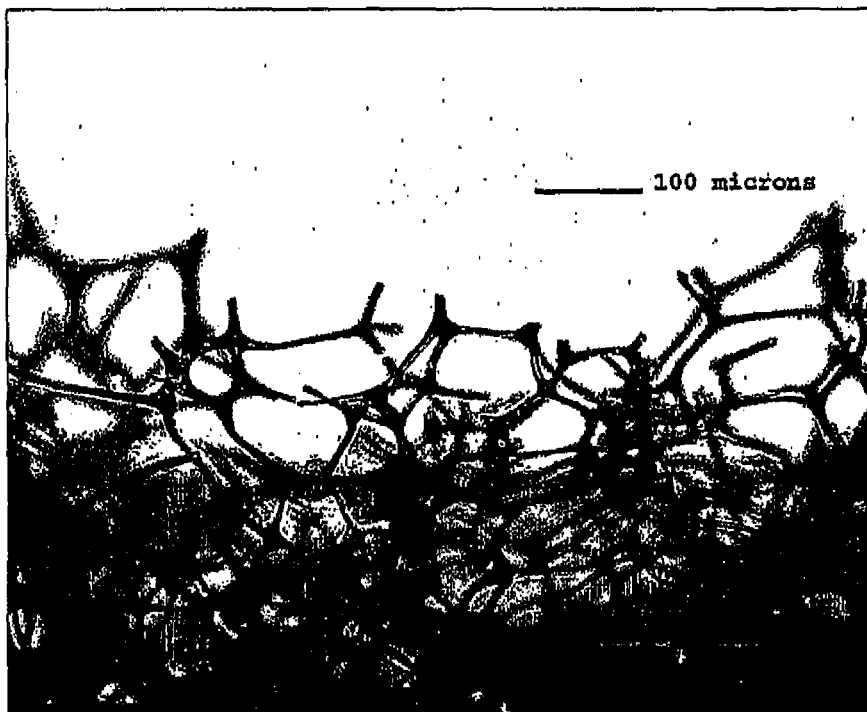


FIG.14F

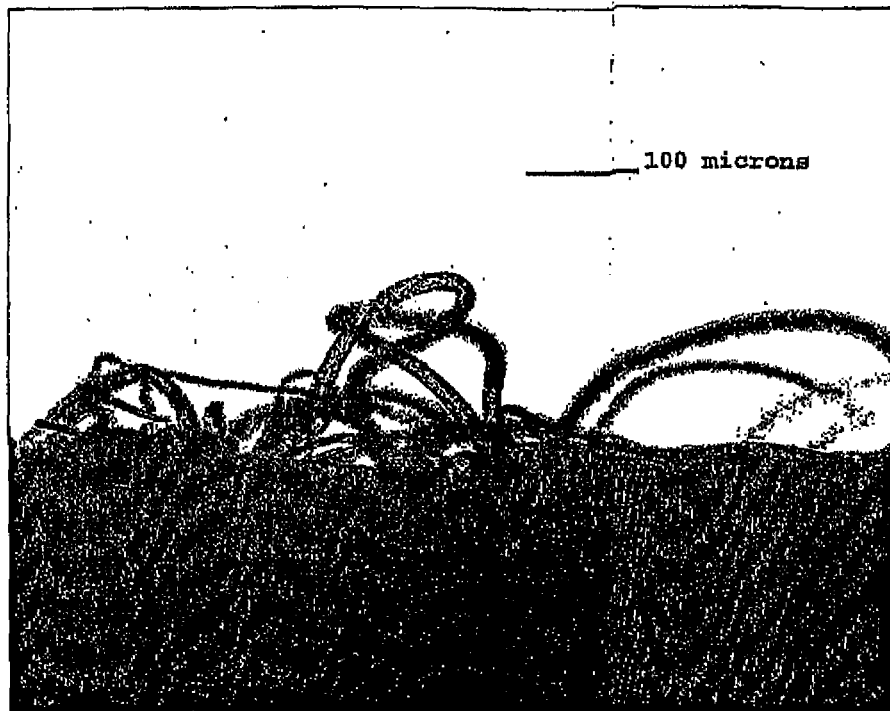


FIG. 15A

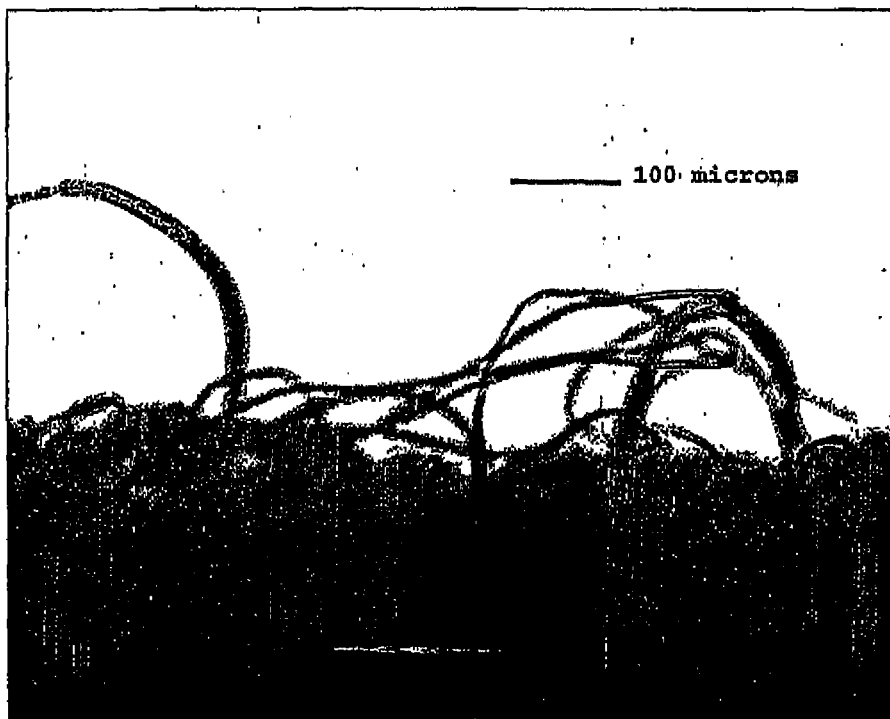


FIG. 15B

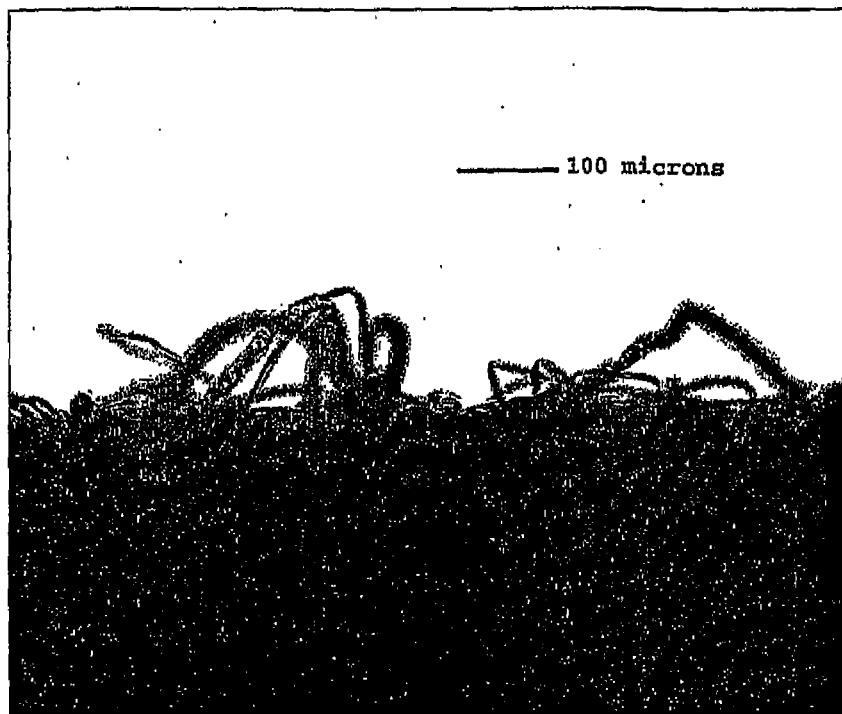


FIG.15C

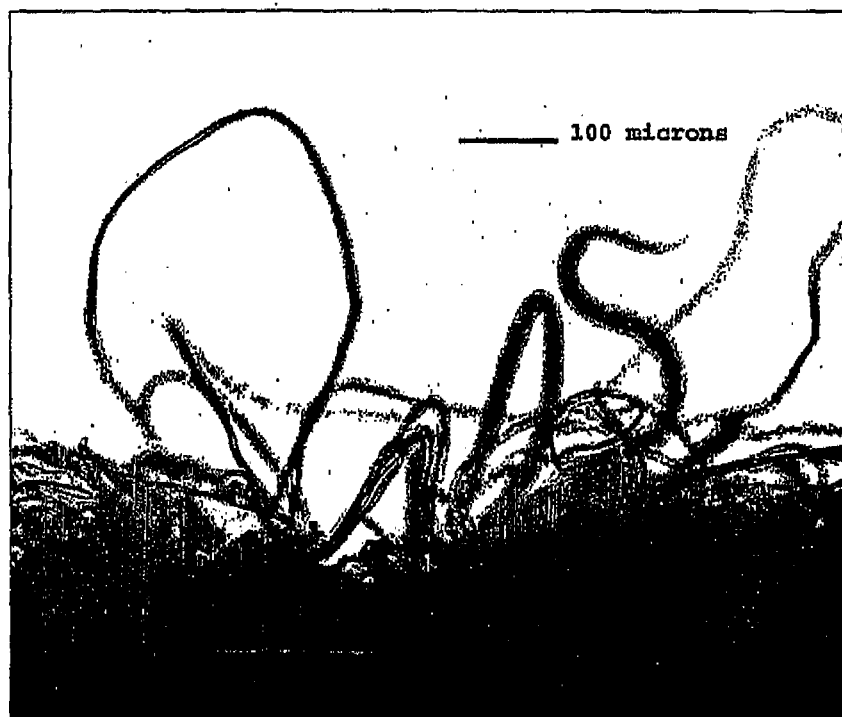


FIG.15D



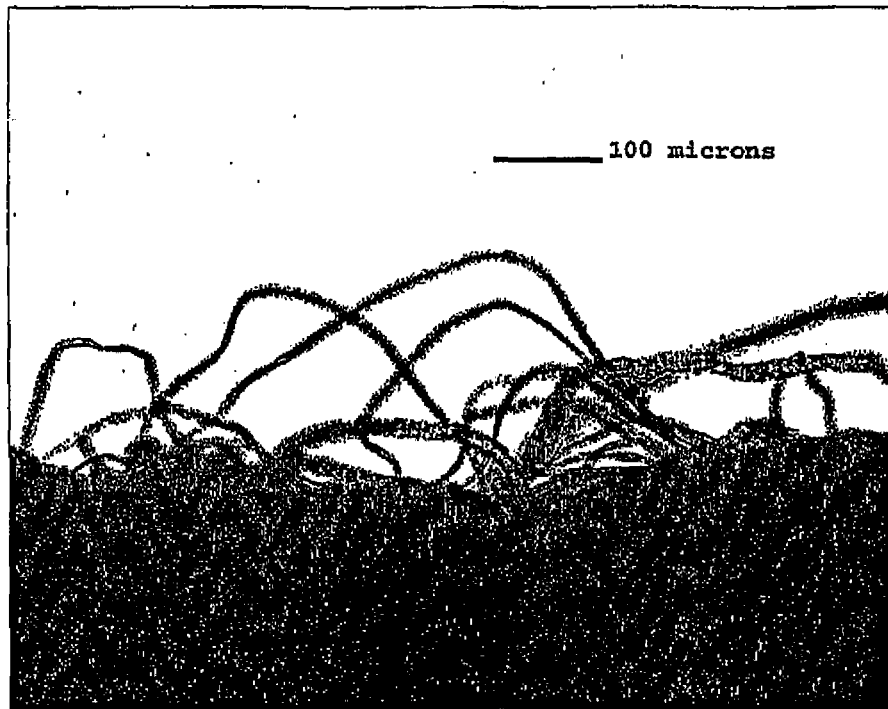


FIG.15E

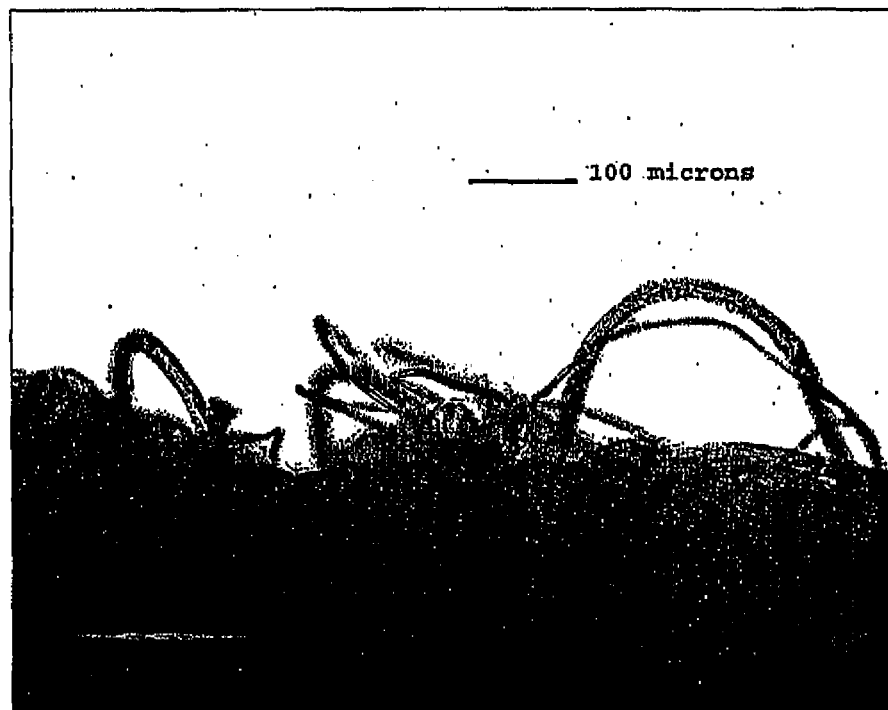


FIG.15F

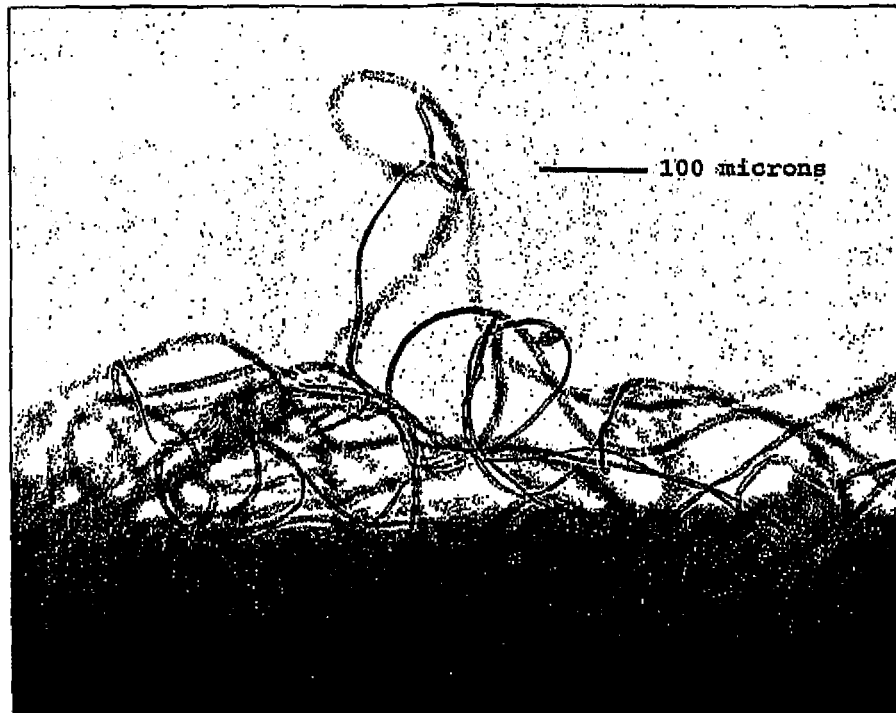


FIG. 16A

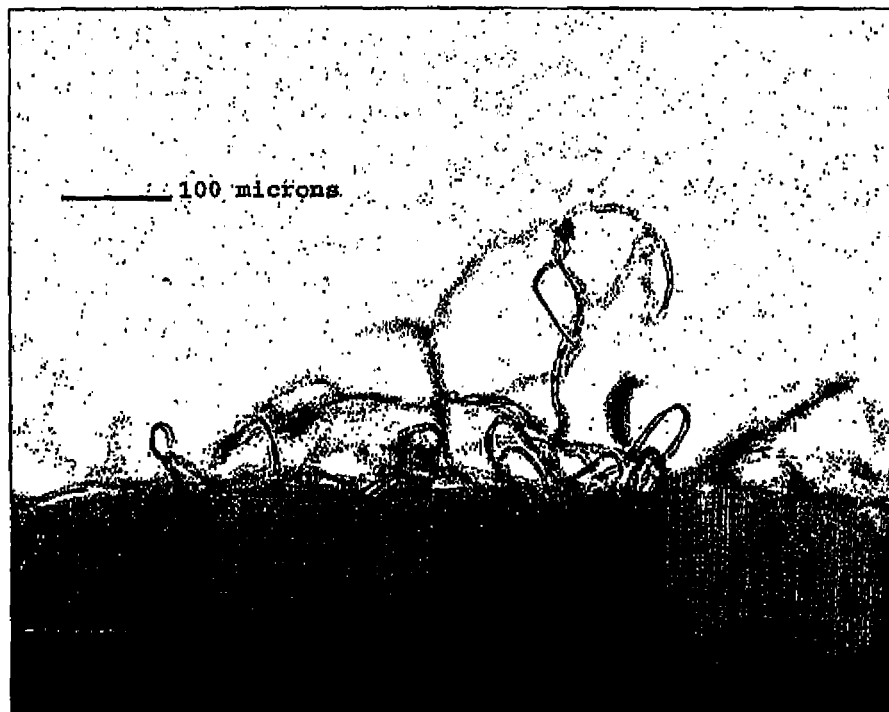


FIG. 16B

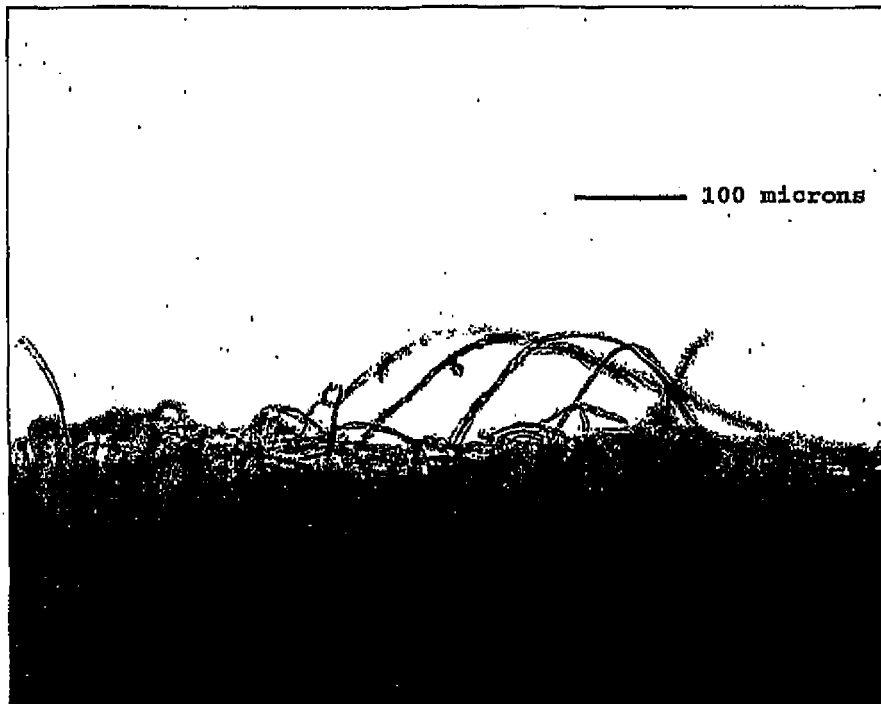


FIG. 16C

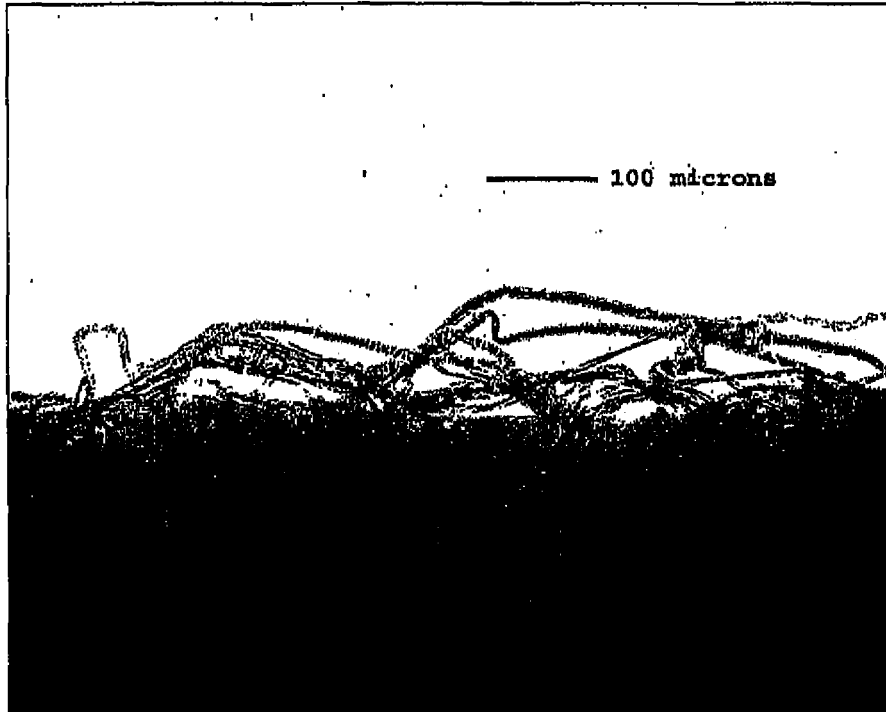


FIG. 16D

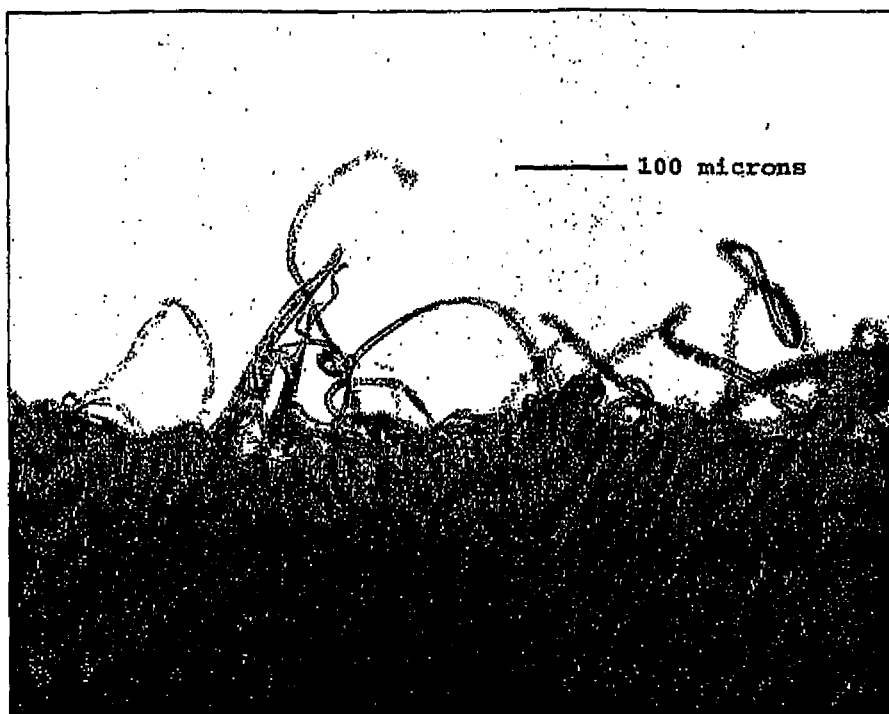


FIG.16E

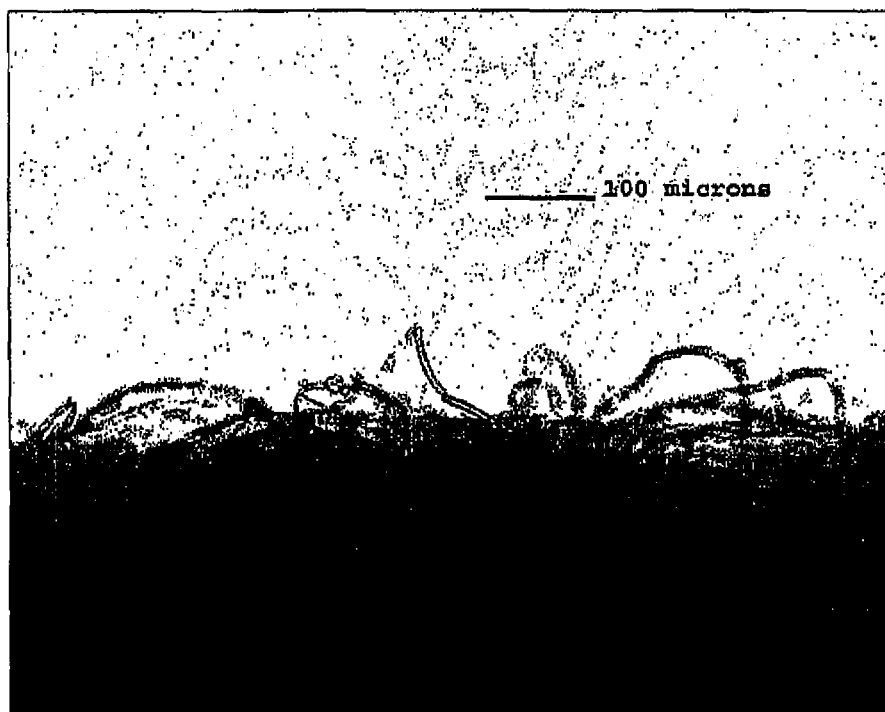


FIG.16F

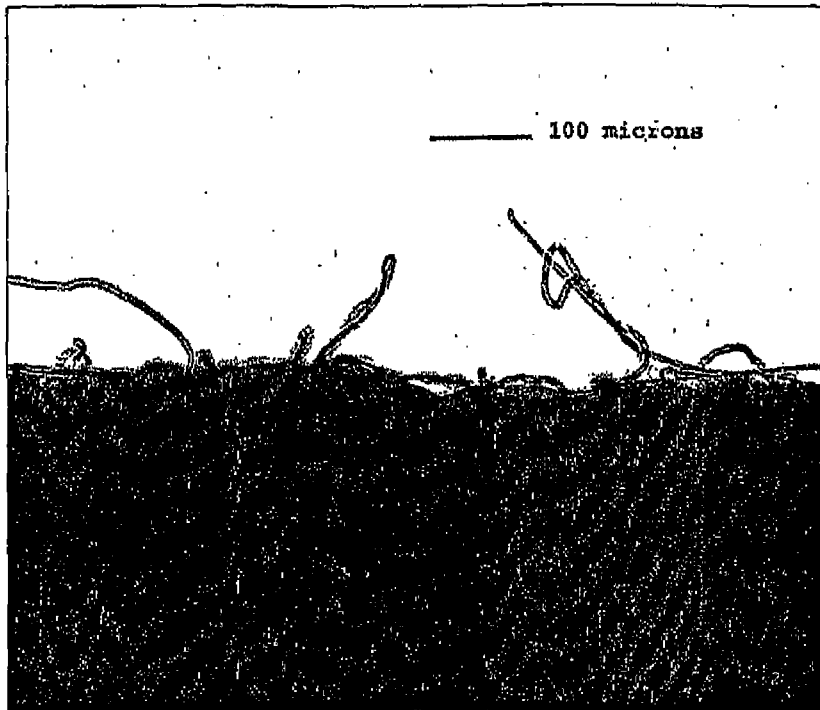


FIG. 17A

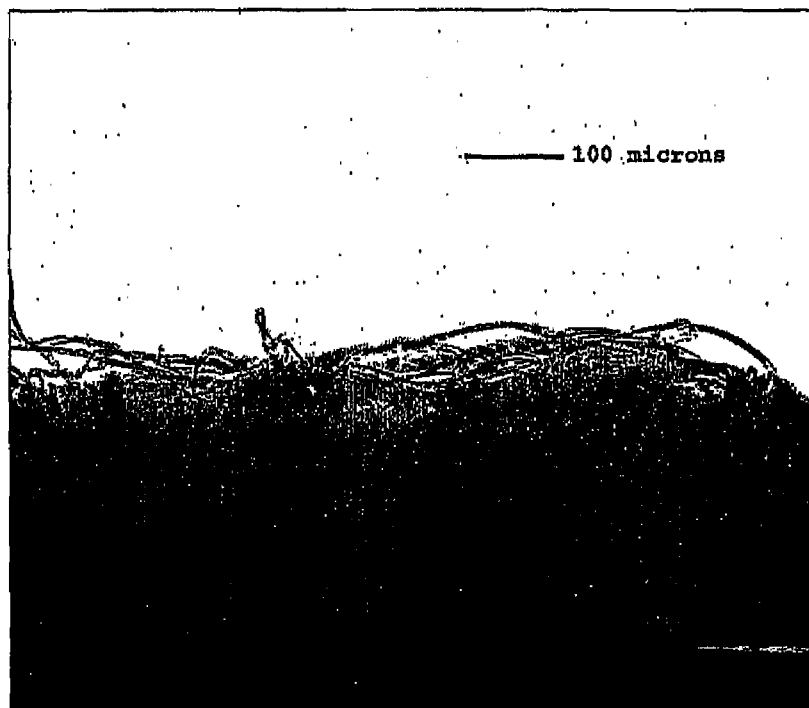


FIG. 17B

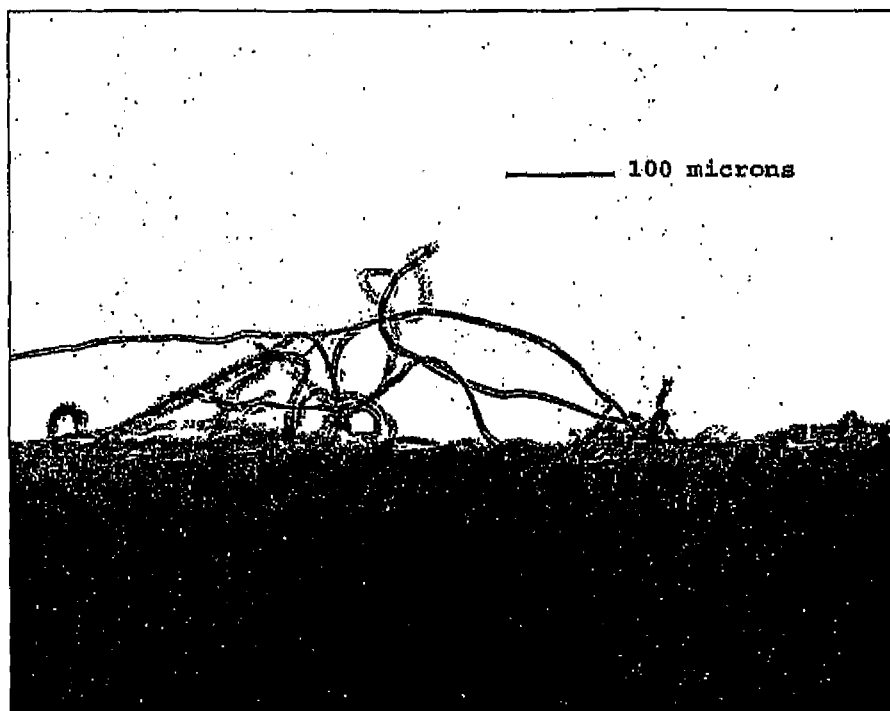


FIG.17C

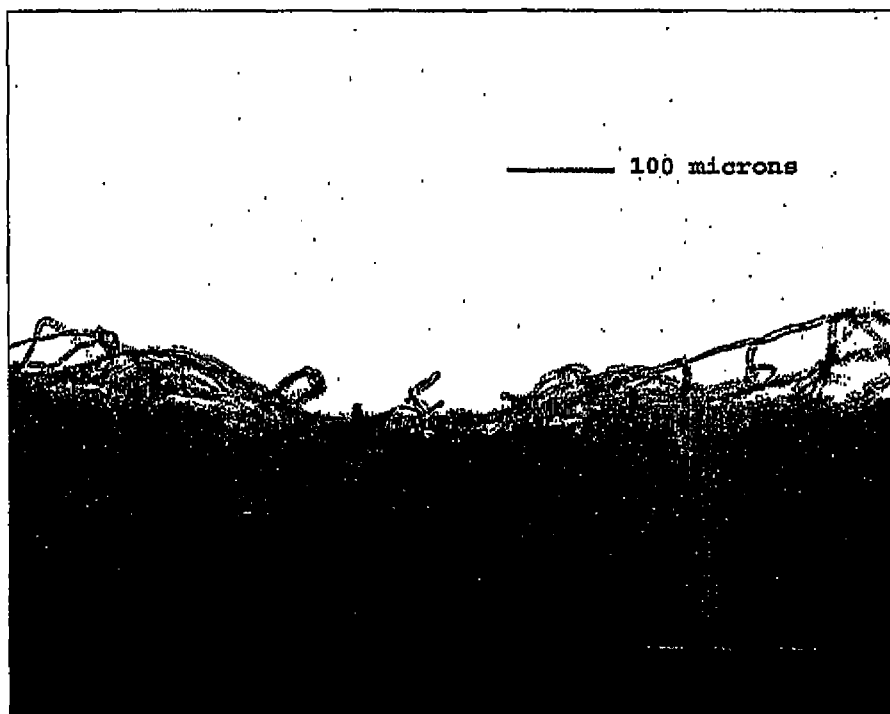


FIG.17D

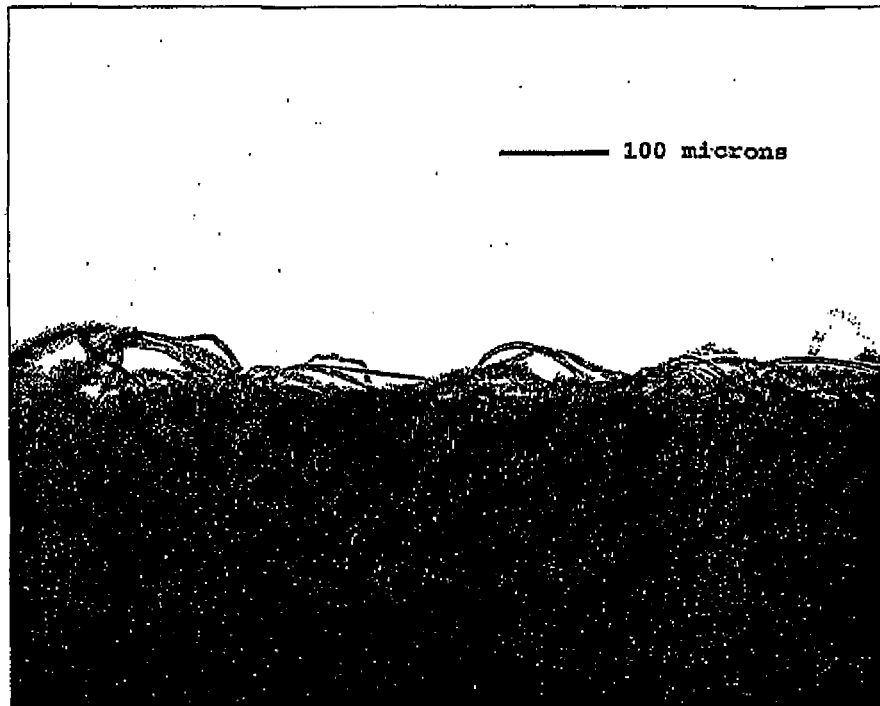


FIG.17E

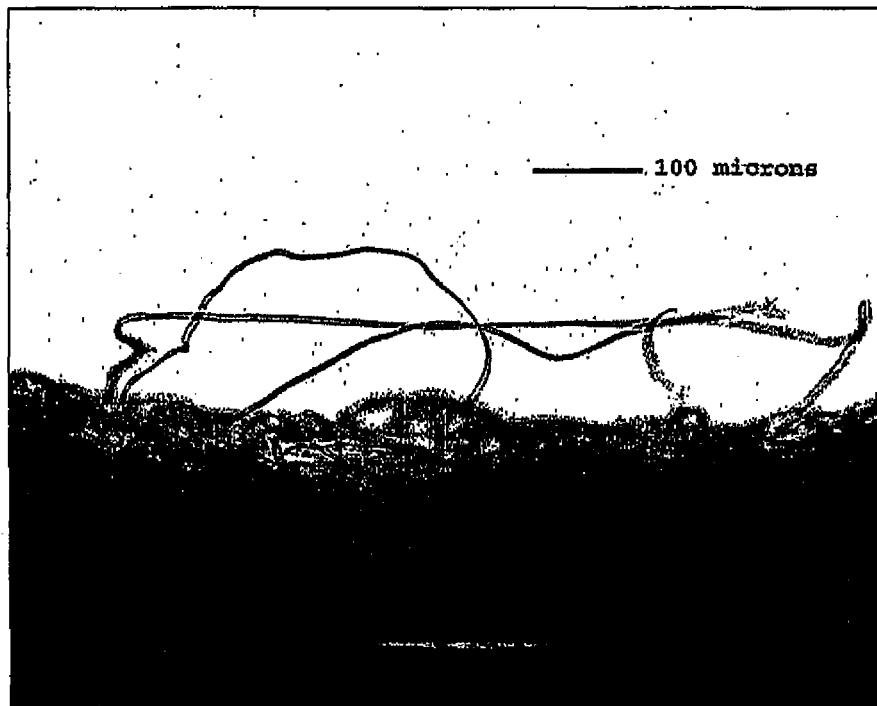


FIG.17F

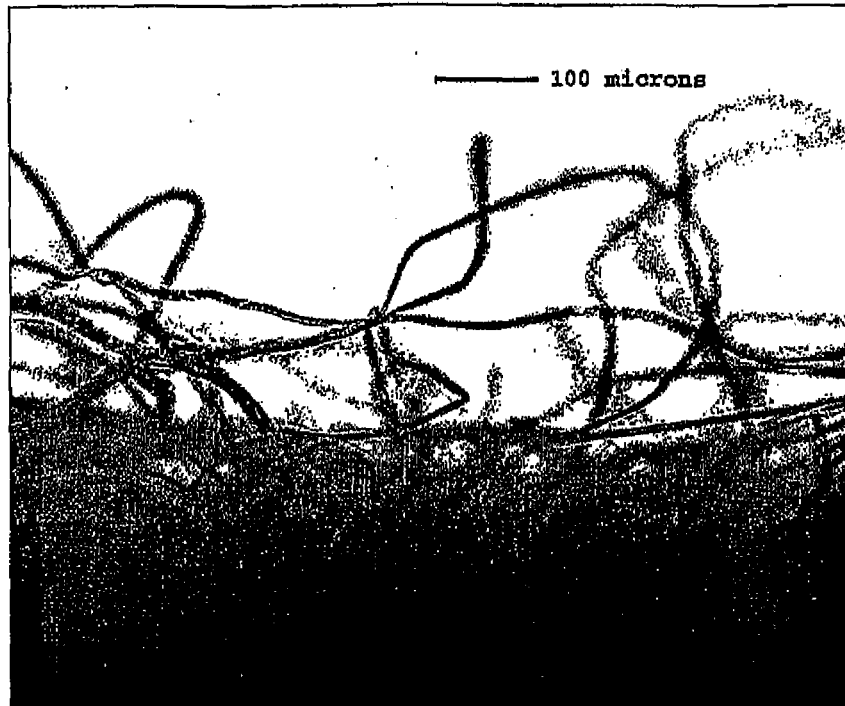


FIG. 18A

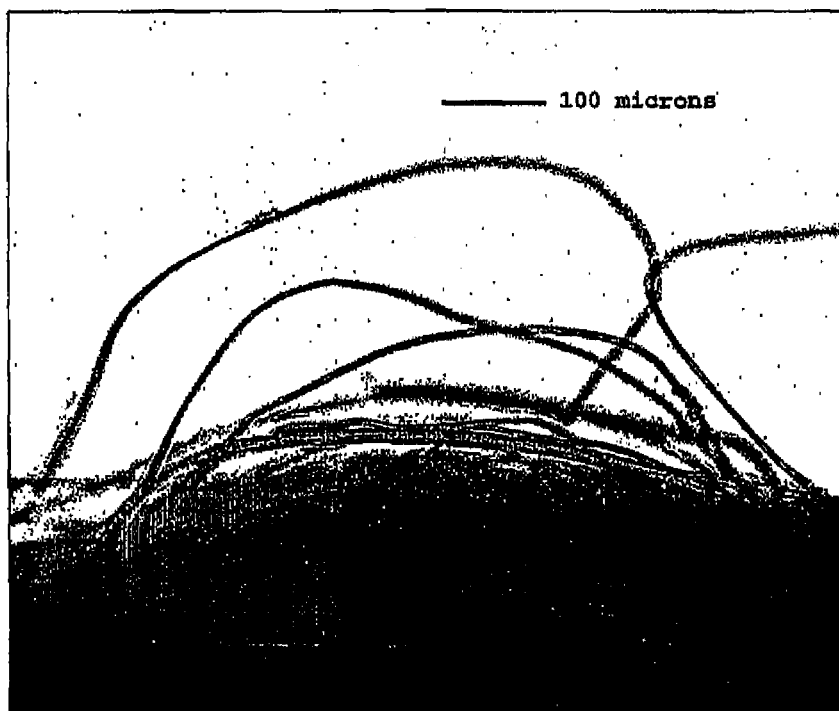


FIG. 18B



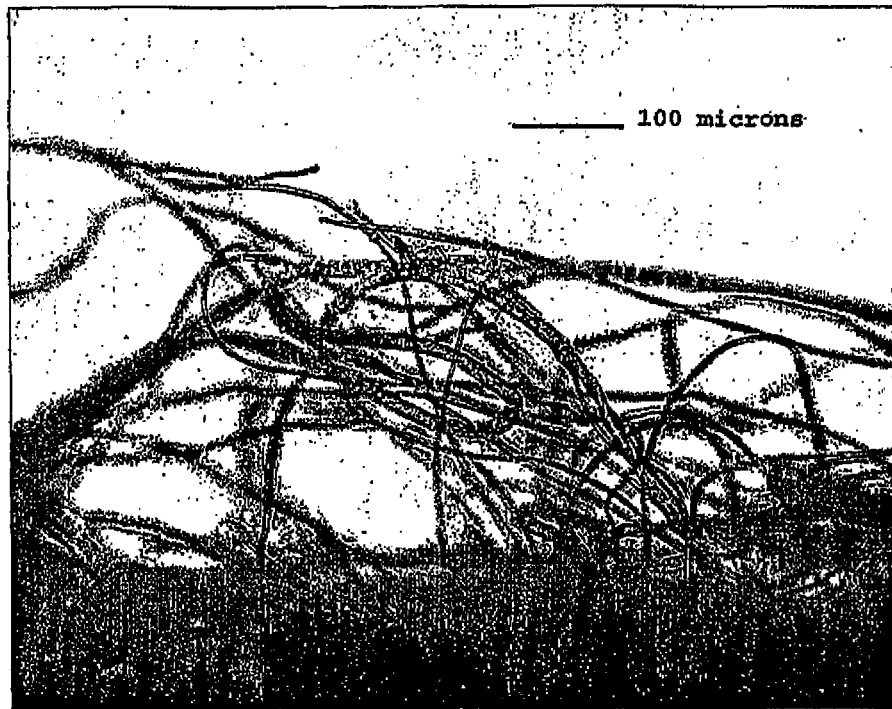


FIG.18C

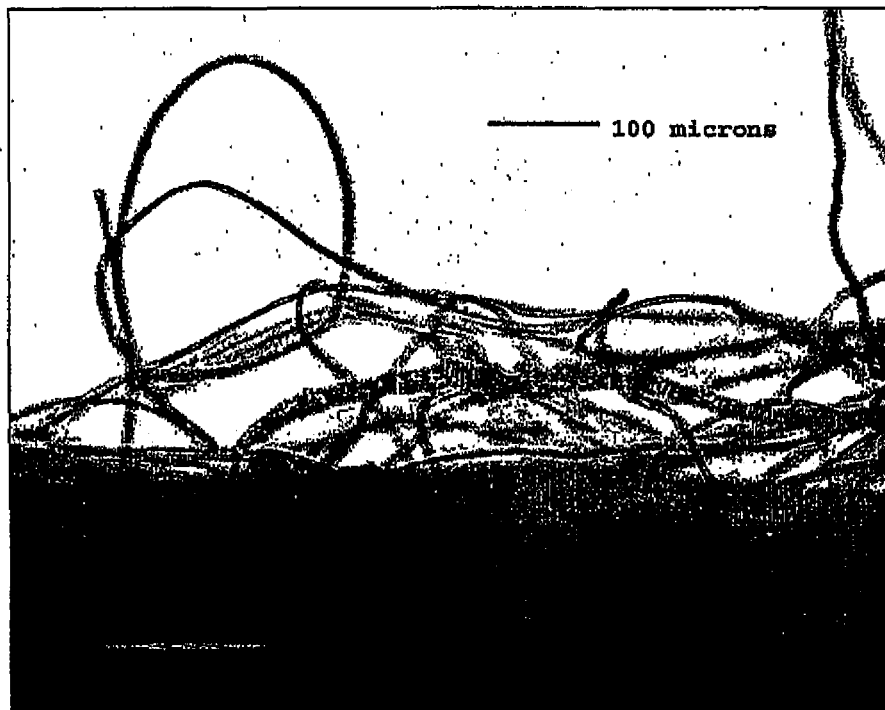


FIG.18D

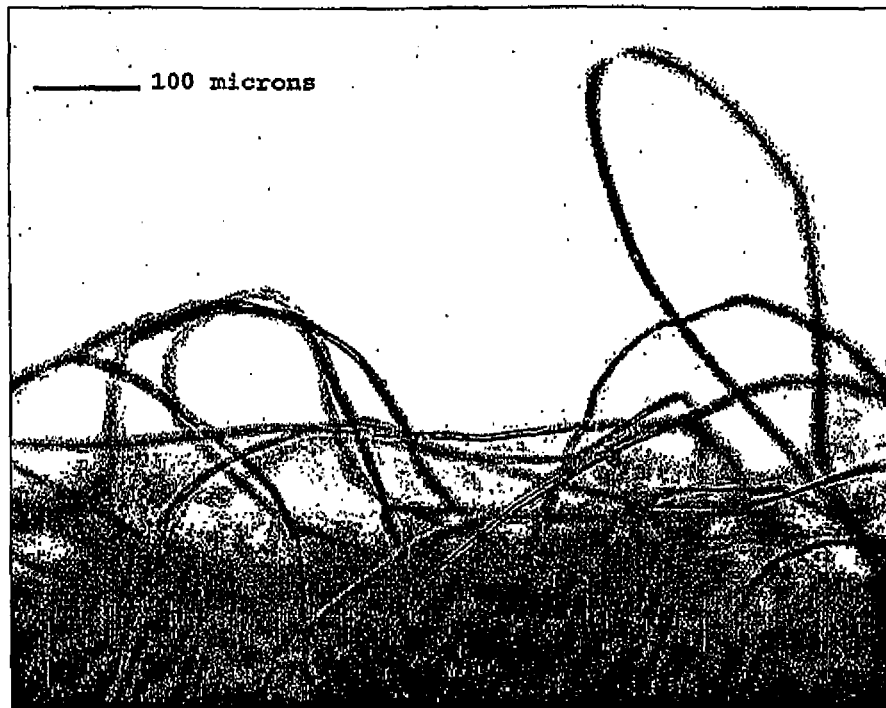


FIG. 18E

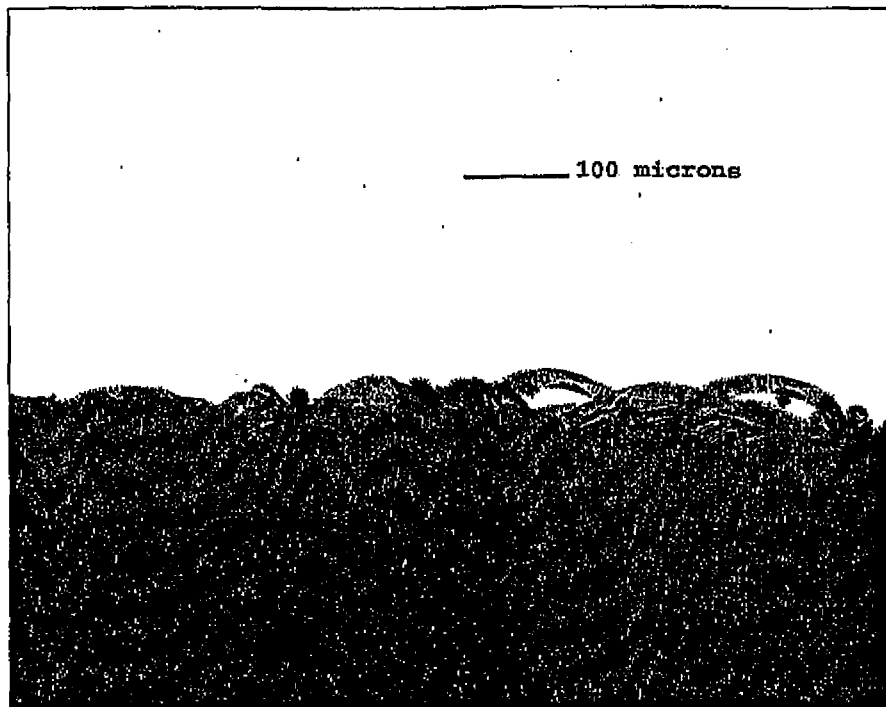


FIG.19A

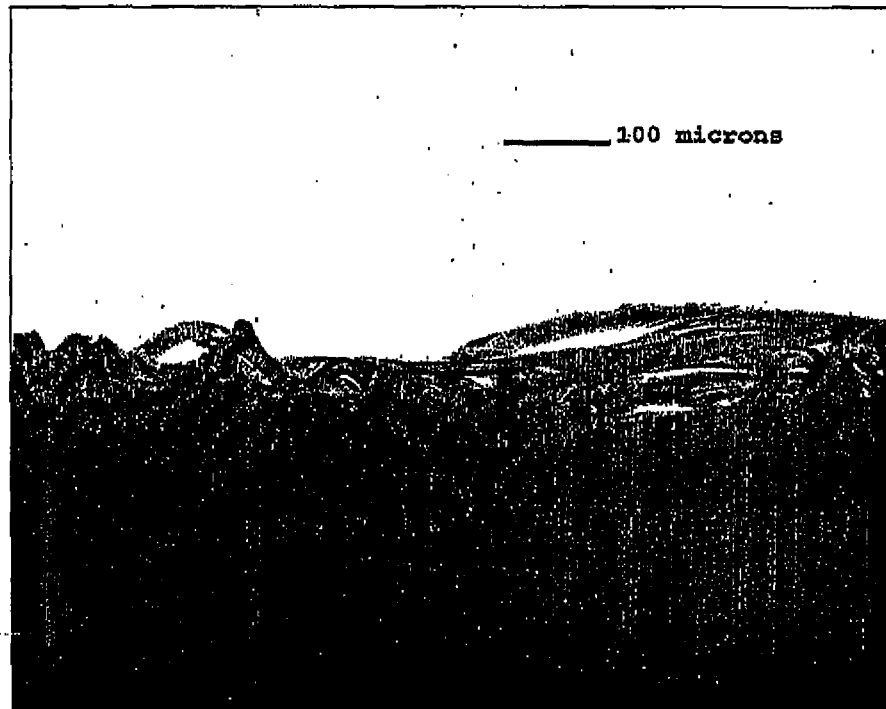


FIG.19B

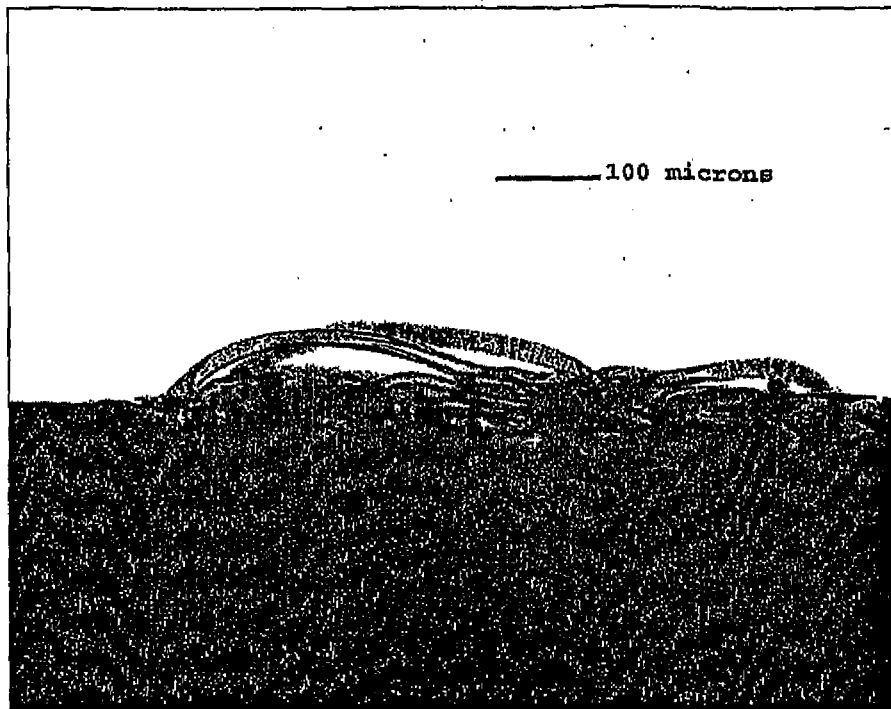


FIG.19C

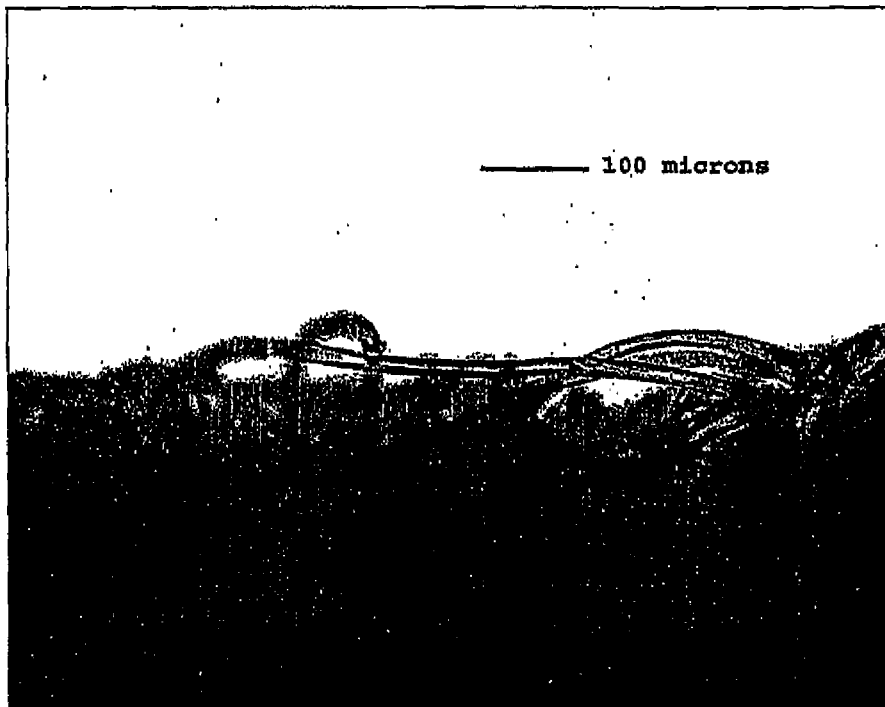


FIG.19D

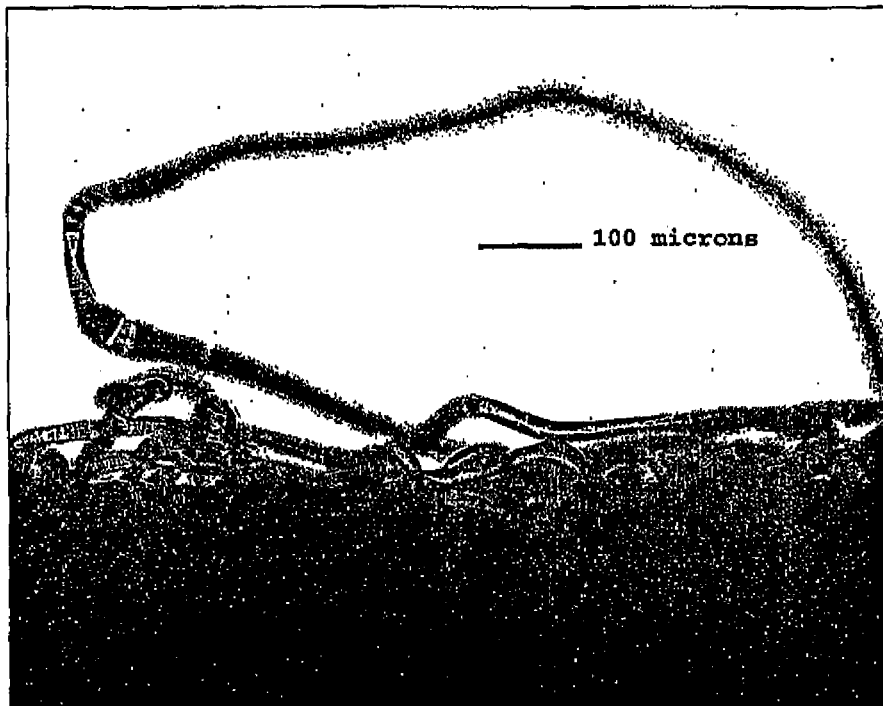


FIG. 19E

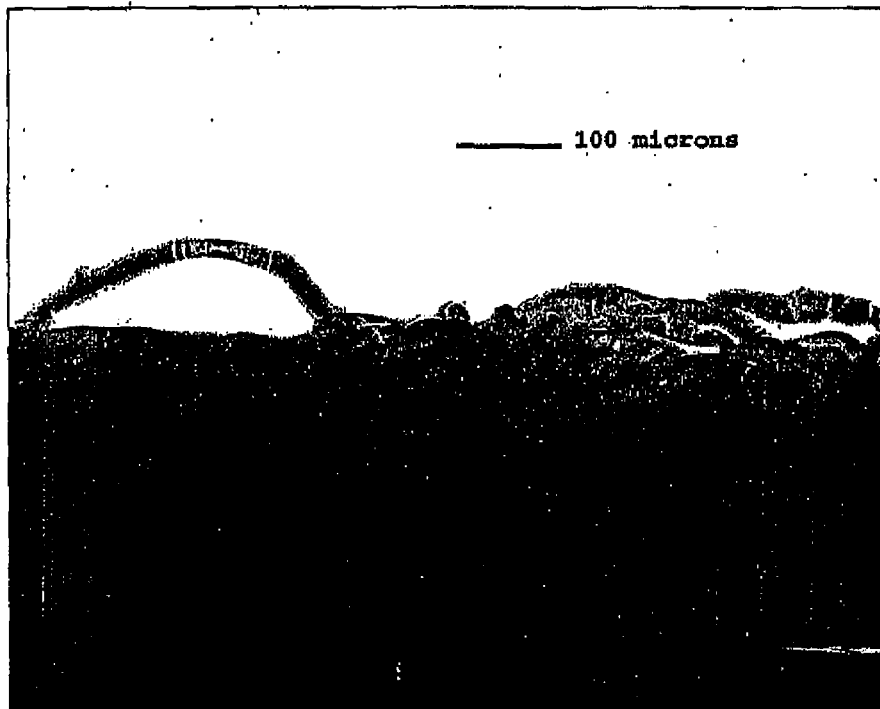


FIG. 19F

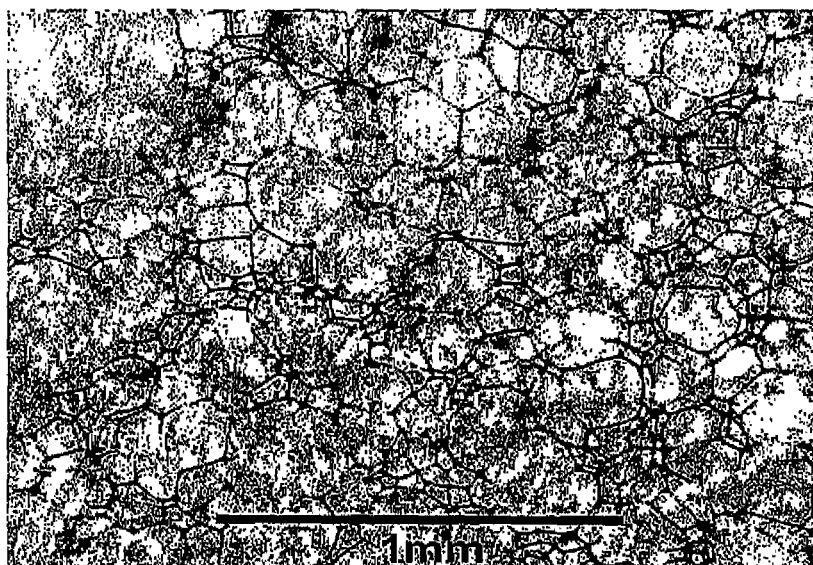


FIG. 20

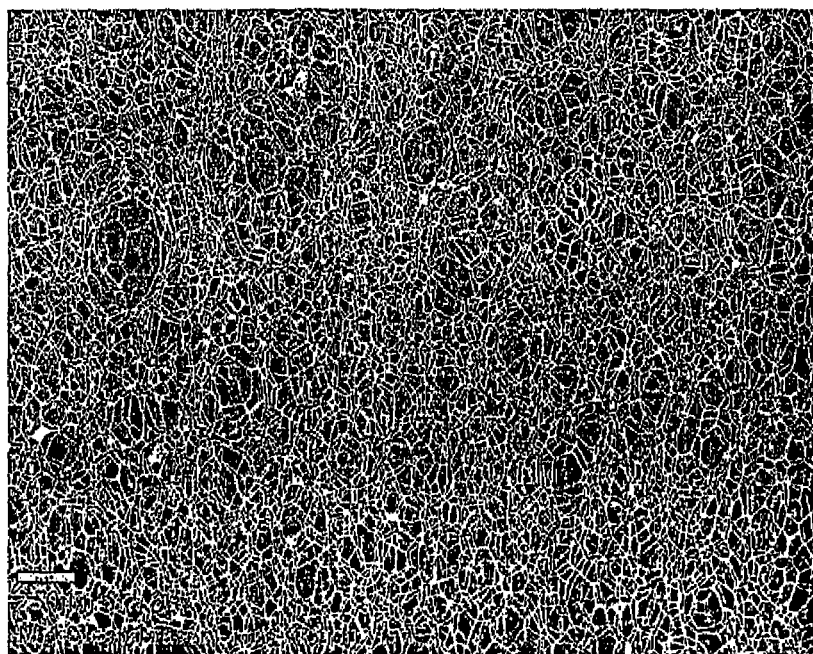


FIG. 21

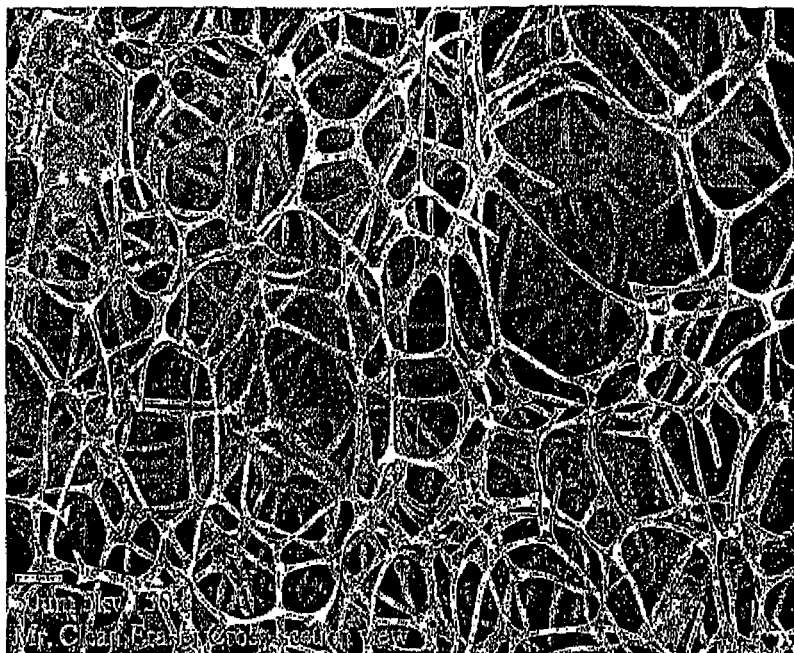


FIG. 22

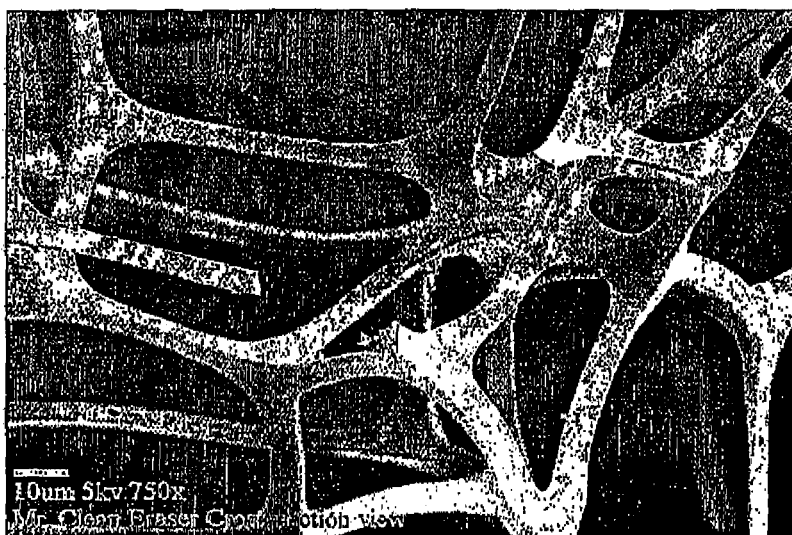


FIG. 23

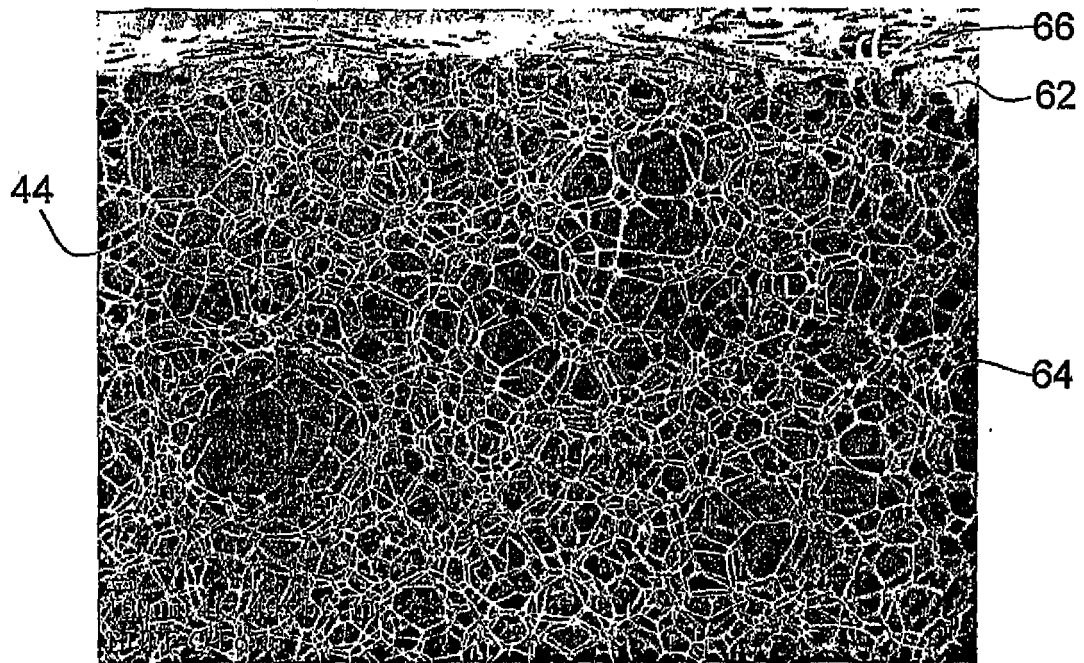


FIG. 24

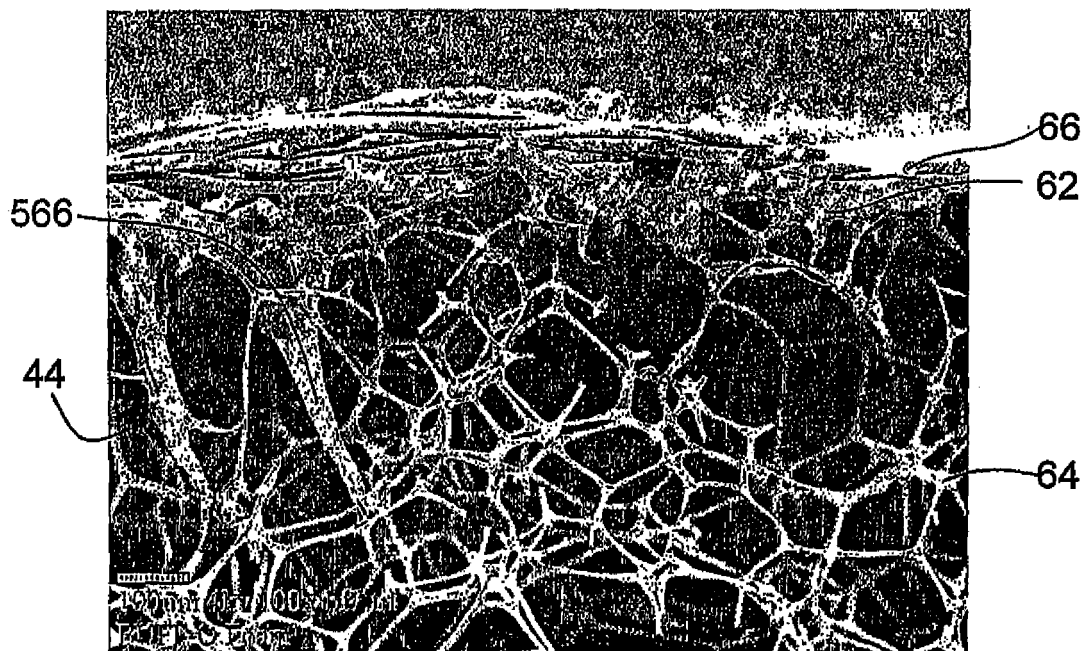


FIG. 25



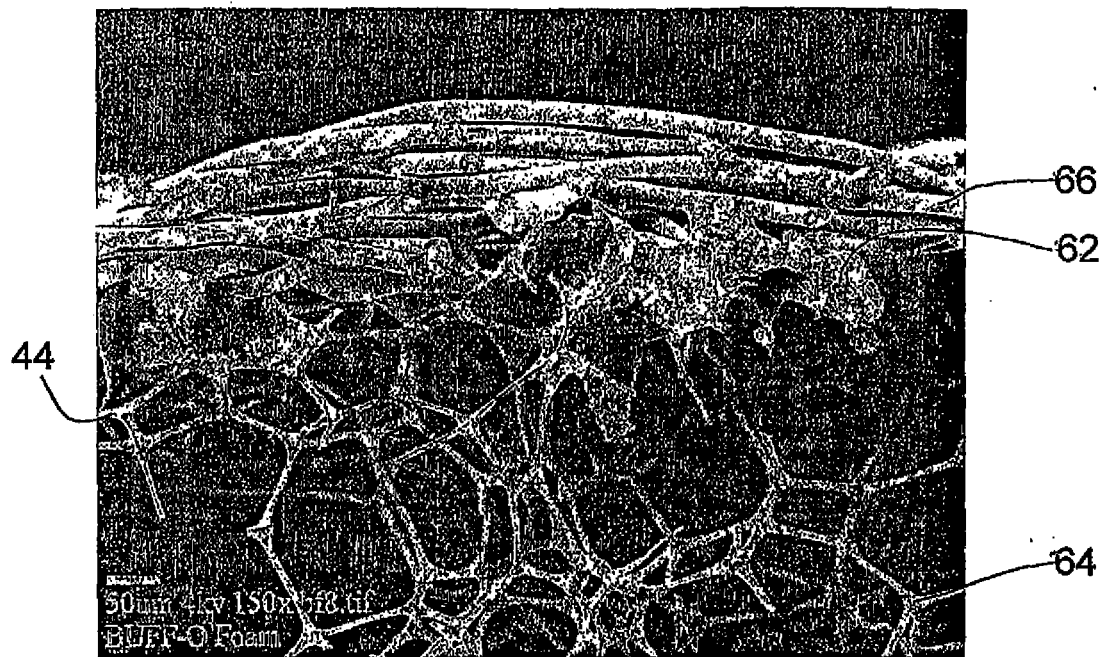


FIG. 26

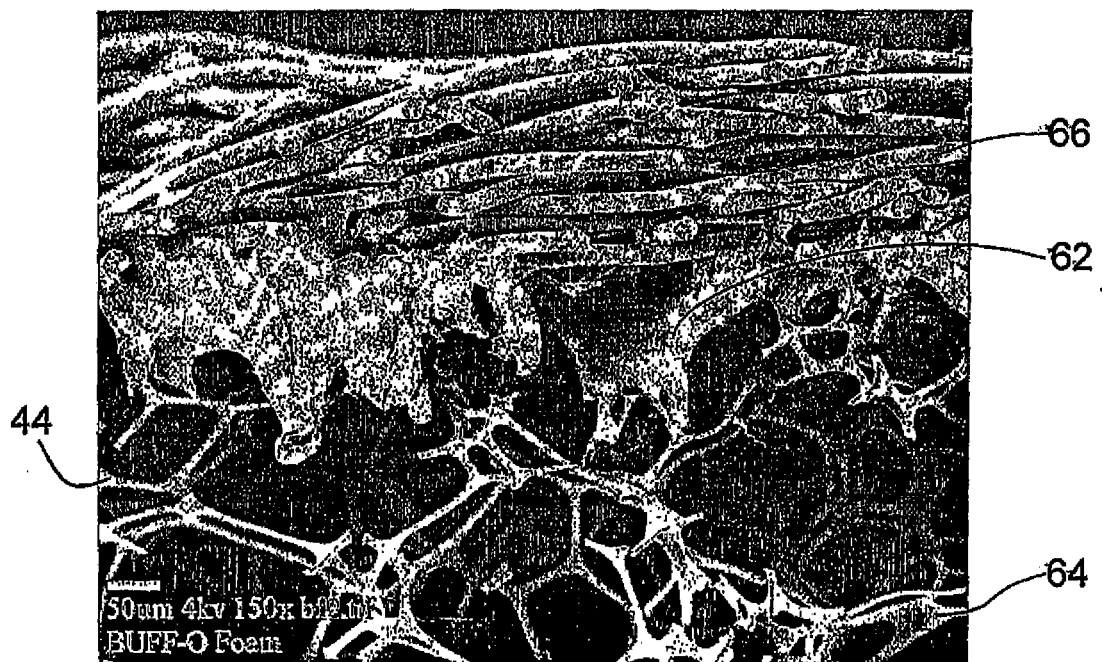


FIG. 27

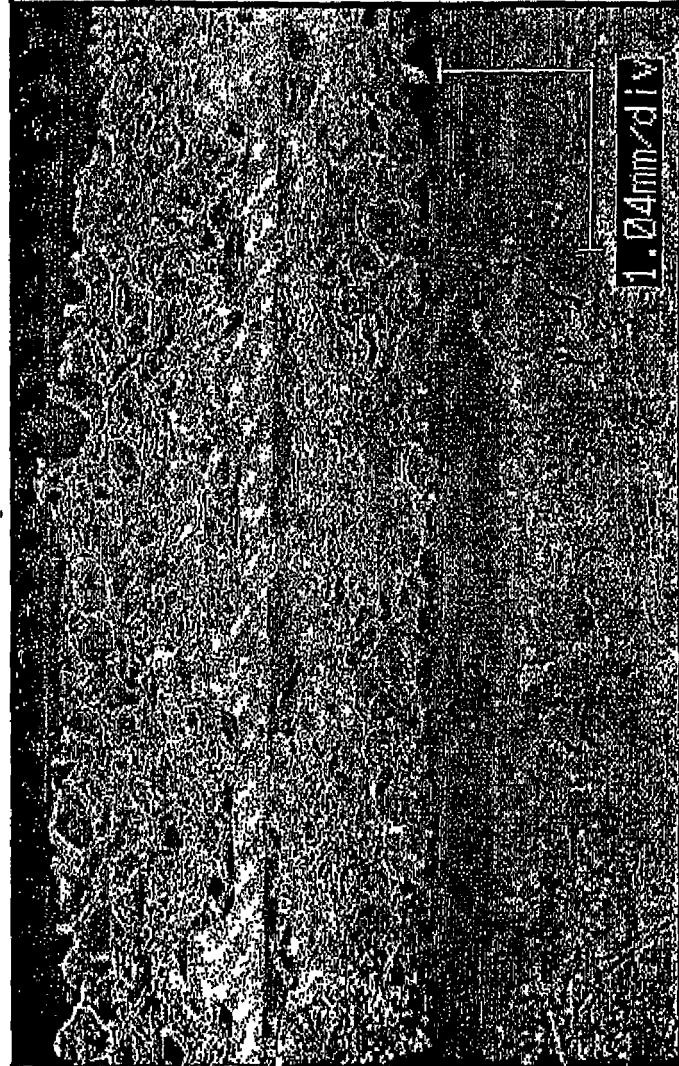


FIG. 28

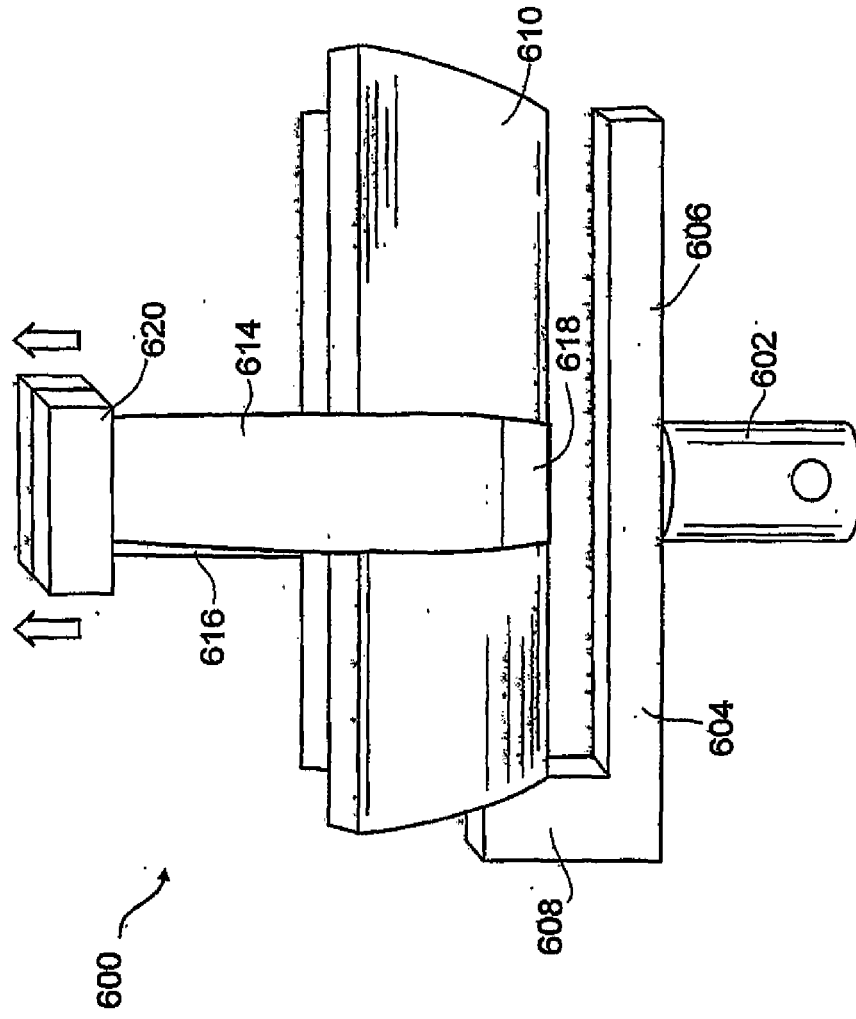


FIG. 29

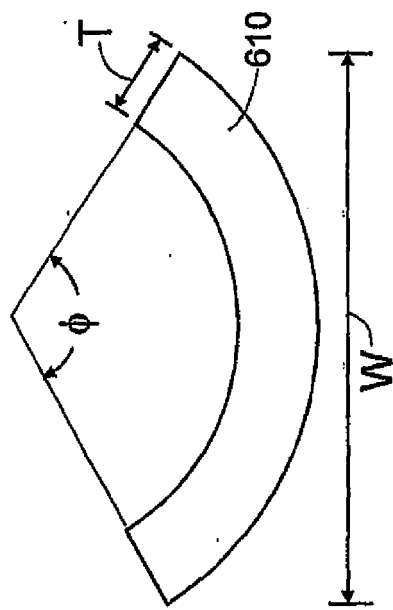


FIG. 30

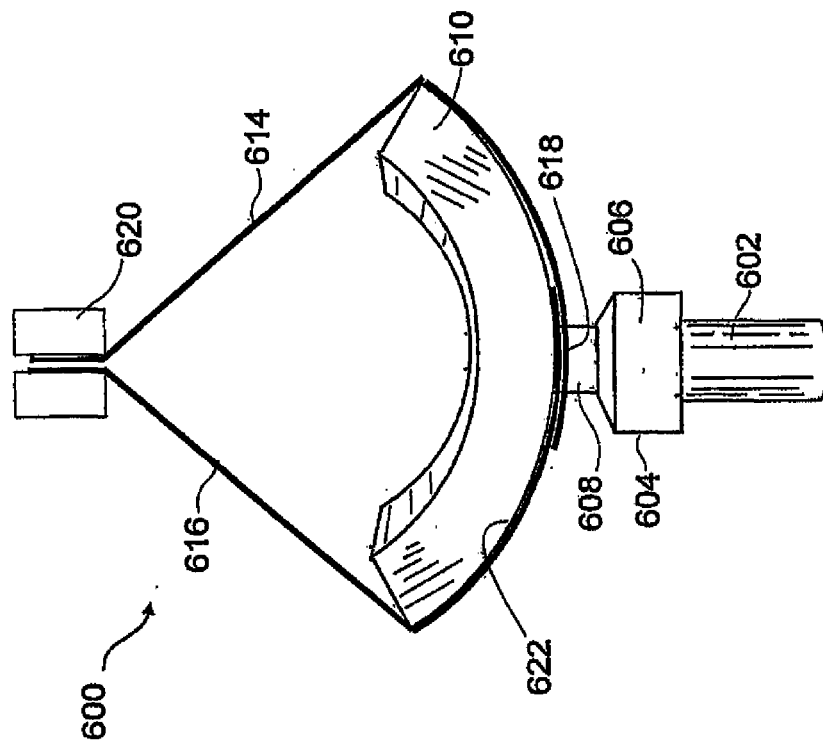


FIG. 31

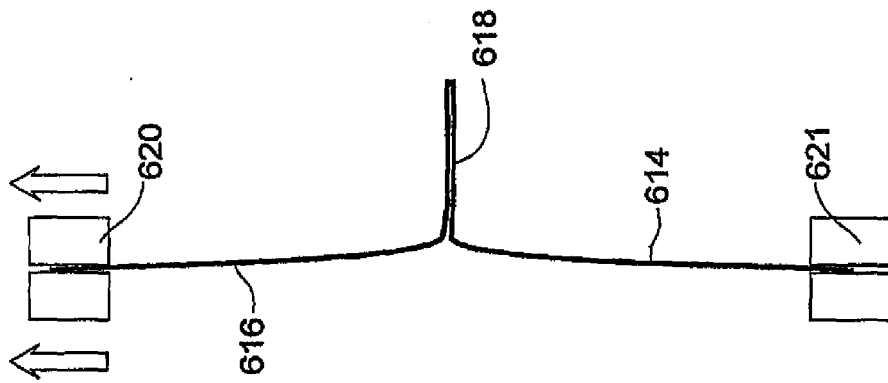


FIG. 32