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

(11) BR 112014014252-1 B1

(22) Data do Depósito: 11/12/2012

(45) Data de Concessão: 22/06/2021

(54) Título: SUBSTRATO DE MALHA PARA USO EM PRODUTO DE BANDAGEM MÉDICA E PRODUTO DE BANDAGEM

(51) Int.Cl.: A61F 13/04; D04B 21/14.

(30) Prioridade Unionista: 12/12/2011 US 61/569,520.

(73) Titular(es): BSN MEDICAL, INC..

(72) Inventor(es): JOHN C. EVANS.

(86) Pedido PCT: PCT US2012068914 de 11/12/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/090245 de 20/06/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/06/2014

(57) Resumo: SUBSTRATO DE MALHA PARA USO EM PRODUTO DE BANDAGEM MÉDICA E PRODUTO DE BANDAGEM. Um produto de bandagem médica que inclui um invólucro passível de vedação e um substrato impregnado em resina que inclui uma camada de tecido de malha que tem as superfícies superior e inferior com fios de tecido de malha interconectados costurados de modo que pelo menos um fio se estende através de um vão da superfície superior até a superfície inferior ao longo de uma largura do substrato em um padrão para frente e para trás formando uma única estrutura tridimensional integrada, em que o pelo menos um fio se estende entre posições não adjacentes da agulha em um padrão para frente e para trás em cursos sucessivos para fornecer um padrão contínuo sobre ambas as superfícies principais superior e inferior do substrato, em que o espaçamento do vão do leito da agulha é entre 7,1 mm e 8 mm e uma espessura total do substrato é entre 4,75 mm e 4,90 mm.

SUBSTRATO DE MALHA PARA USO EM PRODUTO DE BANDAGEM MÉDICA E PRODUTO DE BANDAGEM

CAMPO DA TÉCNICA E ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[001] Esta invenção se refere geralmente ao campo de medicina ortopédica, e mais particularmente, a um produto de bandagem médica e um material que inclui um substrato de tecido de malha de tela em duas camadas. O material de substrato aqui revelado alcança força intensificada como um resultado de novas características estruturais não encontradas na técnica anterior.

[002] As bandagens médicas para uso no tratamento de lesões, como ossos quebrados, exigem imobilização de um membro do corpo, são geralmente formadas de uma tira de tecido ou material de talagarça impregnado com uma substância que endurece em uma estrutura rígida após a tira ter sido enrolada em torno do membro do corpo. A substância de endurecimento tradicionalmente usada para executar este procedimento é o gesso de paris.

[003] A prática convencional tem sido fabricar um molde ou tala sobre um membro lesionado por aplicar inicialmente ao membro uma cobertura protetora de um tecido de algodão ou similares, e, então, sobrepor a cobertura e o membro com um pano de tecido impregnado com gesso de paris que foi umedecido por imersão em água imediatamente antes da aplicação. Esta prática ainda está em uso amplamente distribuído, mas possui várias desvantagens significativas. Por exemplo, o procedimento de aplicação descrito acima faz sujeira, é demorado, exige vários componentes, e exige considerável técnica.

[004] De modo a aliviar as desvantagens referidas acima

do procedimento de aplicação convencional para moldes e talas de gesso de paris, materiais de engessar unitários foram desenvolvidos e são revelados, por exemplo, na patente US nº 3.900.024, Patente US nº 3.923.049 e Patente US nº 4.235.228. Todas estas patentes descrevem um material de impregnação com uma pluralidade de camadas de pano impregnado com gesso de paris.

[005] Um avanço significativo na técnica de modelagem e engessamento é revelado na patente US nº 4.411.262 e na patente US nº 4.502.479. Os materiais de modelagem revelados nestas patentes incluem materiais de bandagem que incorporam um substrato formado de uma pluralidade de camadas de tecido flexíveis, como fibra de vidro, impregnada com uma resina de cura por umidade. Estes materiais de bandagem são encerrados em uma embalagem livre de umidade, impermeável à umidade até o uso. Em comparação ao gesso de paris, estes produtos são extremamente leves, têm uma razão resistência-peso muito alta e podem ser produzidos relativamente porosos, permitindo um fluxo de ar através do material de modelagem. Entretanto, nenhuma previsão foi feita para sistemas de cura em umidade que incorporam um substrato que é formado de uma única camada de tecido, e ainda é forte e suficientemente absorvente para ser impregnada com quantidades de resina de cura em umidade comparável a estas quantidades absorvidas por substratos em múltiplas camadas convencionais.

[006] A patente US nº 4.770.299 e a patente US nº 5.003.970, dentre outros de titularidade do presente requerente revelam, cada uma, produtos de bandagem sintéticos em forma de rolo que incluem a capacidade de

dispensar comprimentos desejados de material de bandagem quando necessário, enquanto selam o comprimento remanescente de material para uso posterior. Produtos similares também são vendidos em comprimentos pré-cortados selados em um envelope de uso único impenetrável à umidade.

[007] Ambos os produtos de molde de gesso de paris e tala convencionais e os produtos mais recentes de molde e tala de resina curável em umidade possuem determinadas desvantagens. Os moldes de gesso de paris são volumosos, pesados e de difícil aplicação. Embora os produtos de bandagem de resina curável em umidade sejam leves, duráveis e com relativa facilidade de aplicação, a produção destes produtos permanece relativamente dispendiosa devido à necessidade de montar cuidadosamente múltiplas camadas de tecido em uma longa pilha de camadas precisamente alinhadas.

[008] Esta invenção combina as vantagens de ambos os sistemas de gesso de paris e resina curável em umidade enquanto evita suas respectivas desvantagens. Ao contrário dos sistemas de resina da técnica anterior que empregam múltiplas camadas de camadas de substrato impregnadas com resina, o sistema de resina da presente invenção tem a vantagem de uma camada única de tecido de malha de tela. Os substratos do tipo geral descrito neste pedido são conhecidos, e são revelados, por exemplo, nos documentos de patente da própria requerente, patente US nº 7.972.288, patente US nº 7.960.603 e patente US nº 7.854.712. Este tecido de substrato único emprega um ponto embutido contínuo. Isto resulta em um tecido de malha duplo que tem um peso mais leve, e ainda retém as capacidades de absorção

de substratos em múltiplas camadas. O uso de uma camada única de tecido de malha duplo no substrato resulta ainda em custos reduzidos com produção e força de trabalho em comparação com outros produtos de molde sintéticos. Por exemplo, na montagem da técnica anterior, substratos em múltiplas camadas exigem a colocação de camadas do tecido sobrejacente do substrato manualmente, o que é um processo demorado. Para assegurar que as camadas de tecido não se separem, as camadas devem ser costuradas juntas por colocar uma ou mais emendas ao longo de todo o comprimento do substrato. O uso de um substrato que tem apenas uma camada elimina estas etapas de costura e formação de camadas trabalhosas, e resulta em uma bandagem que tem menor custo de produção.

[009] A eliminação da estrutura do substrato em múltiplas camadas também elimina as bordas ásperas e irregulares presentes nos substratos curados da técnica anterior. Tais bordas desgastadas são comuns nos produtos de bandagem da técnica anterior que têm substratos em múltiplas camadas, e aparecem após a resina sofrer cura final em tais substratos. Estas bordas ásperas causam irritação e lesão à pele do paciente ao qual a bandagem é aplicada. Em contrapartida, o substrato da presente invenção tem bordas laterais uniformes que são o resultado do uso do tecido de malha duplo de camada única, ao invés de múltiplas camadas de tecido irregulares. Esta estrutura inovadora resulta em um produto de bandagem médica que tem um substrato curável em umidade que é mais leve do que os produtos convencionais, mas ainda é mais forte e tem mais de baixo custo de produção. Uma construção cuidadosa e uma

relação única e contraintuitiva entre as superfícies técnicas interna e externas e o espaço entre as superfícies técnicas fornece intensificação adicional na qualidade do substrato, tanto em termos de conforto, facilidade de aplicação e rigidez. Um endurecimento mais rápido do substrato fornece uma impressão subjetiva mais realista de rigidez mais em conformidade com o endurecimento avaliado nos produtos de modelagem e engessamento de fibra de vidro da técnica anterior.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[010] Em um aspecto, são reveladas aqui modalidades de produtos de bandagem médica e substratos para uso em produtos de bandagem médica.

[011] Em outro aspecto, é revelado aqui um produto de bandagem médica que inclui um substrato formado de uma única camada de tecido de malha duplo capaz de absorver uma quantidade aumentada de uma resina curável em umidade que endurece o substrato mediante exposição à umidade para formar uma estrutura rígida e autossuportada.

[012] Para se obter estes e outros aspectos, é aqui revelado um substrato que inclui uma camada de tecido de malha que tem uma superfície superior principal e uma superfície inferior principal oposta (isto é, "topo" e "fundo"), a camada de tecido de malha incluindo bordas espaçadas e uma pluralidade de fios de tecido de malha interconectados costurados de forma que pelo menos um fio se estende através de um vão da superfície superior principal até a superfície inferior principal ao longo de uma largura do substrato em um padrão para frente e para trás através do vão entre a superfície superior principal e

a superfície inferior principal, formando assim uma única estrutura tridimensional integrada e inseparável e em que o pelo menos um fio se estende entre posições de agulha não-adjacentes em um padrão para frente e para trás em cursos sucessivos para fornecer um padrão contínuo sobre ambas as superfícies principais superior e inferior do substrato.

[013] Em uma modalidade adicional, o espaçamento do vão pode ser entre 7,1 mm e 8 mm.

[014] Em uma modalidade adicional, a espessura total do substrato pode ser entre 4,75 mm e 4.90 mm.

[015] Em uma modalidade adicional, um sistema reativo pode ser impregnado em ou aplicado como revestimento sobre o substrato que permanece estável quando mantido em condições substancialmente livres de umidade e endurece mediante exposição à umidade para cooperar com a estrutura tridimensional para formar uma estrutura rígida e autossuportada.

[016] Em uma modalidade adicional, um invólucro macio e flexível envolve o substrato ao longo de seu comprimento e fornece acolchoamento entre o substrato e o paciente.

[017] Em uma modalidade adicional, um produto de bandagem médica é aqui revelado, que inclui um invólucro formado de um material impermeável à umidade expansível para impedir a entrada de umidade, e um material de bandagem médica posicionado no invólucro e selado ali, contra a entrada de umidade até o uso.

[018] O material de bandagem médica pode incluir um substrato que inclui uma camada de tecido de malha que tem uma superfície superior principal e uma superfície inferior principal, a camada de tecido de malha incluindo bordas

espaçadas e uma pluralidade de fios de tecido de malha interconectados costurados de modo que pelo menos um fio se estende através de um vão da superfície superior principal até a superfície inferior principal ao longo de uma largura do substrato em um padrão para frente e para trás através do vão entre a superfície superior principal e a superfície inferior principal, formando assim uma única estrutura tridimensional integrada e inseparável e em que o pelo menos um fio se estende entre posições de agulha não-adjacentes em um padrão para frente e para trás em cursos sucessivos para fornecer um padrão contínuo sobre ambas as superfícies principais superior e inferior do substrato, o espaçamento do vão sendo entre 7,1 mm e 8 mm e a espessura total do substrato sendo entre 4,75 mm e 4,90 mm.

[019] Um sistema reativo pode ser impregnado em ou aplicado como revestimento sobre o substrato que permanece estável quando mantido em condições substancialmente livres de umidade e endurece mediante exposição à umidade para cooperar com a estrutura tridimensional para formar uma estrutura rígida e autossuportada.

[020] O substrato pode ser encerrado em um invólucro de acolchoamento.

[021] O produto de bandagem médica pode ter um comprimento adequado para um dado uso médico. O produto de bandagem médica pode incluir um invólucro formado de um material impermeável à umidade passível de vedação para impedir a entrada de umidade. O material de bandagem médica é posicionado no invólucro e selado ali contra a entrada de umidade até o uso.

[022] Em uma modalidade adicional, é revelado aqui um

produto de bandagem médica fornecido em forma de rolo para ser dispensado em comprimentos predeterminados adequados para um dado uso médico. O produto de bandagem médica inclui uma manga alongada formada de um material impermeável à umidade passível de vedação para impedir a entrada de umidade. Um material de bandagem médica alongado, que tem substancialmente o mesmo comprimento que a manga, é posicionado na manga em um único comprimento ao longo do comprimento da manga e é ali selado contra a entrada de umidade até o uso. O material de bandagem médica inclui um substrato formado de uma única folha de malha integrada que tem uma pluralidade de camadas de tecido de malha interconectadas formando uma estrutura tridimensional. Um sistema reativo é impregnado no ou aplicado como revestimento sobre o substrato. O sistema reativo permanece estável quando mantido em condições substancialmente livres de umidade e endurece mediante exposição à umidade para cooperar com a estrutura tridimensional para formar uma estrutura rígida e autossuportada. Um envoltório protetor macio e flexível envolve o substrato ao longo de seu comprimento para fornecer uma barreira de acolchoamento interposta entre o substrato e o paciente quando o material de bandagem médica está em uso. O material de bandagem médica é posicionado no invólucro para ser dispensado em um comprimento de uso desejado a partir da manga, e a manga é adaptada para ser liberada para impedir a entrada de umidade no invólucro. O vão entre as superfícies interna e externa é aumentado em relação aos produtos da técnica anterior, fornecendo contraintuitivamente um endurecimento mais rápido devido a

uma taxa aumentada de penetração por água na espessura do substrato.

[023] Recursos, aspectos e vantagens adicionais da invenção serão definidos na descrição detalhada a seguir e em parte estarão facilmente evidentes aos versados na técnica a partir desta descrição ou reconhecido pela prática da invenção conforme descrita aqui. Deve ser compreendido que tanto a descrição geral anteriormente mencionada quanto a seguinte descrição detalhada apresenta várias modalidades da invenção e se destinam a fornecer uma visão geral ou suporte para entender a natureza e o caráter da invenção tal como ela é reivindicada. Os desenhos em anexo são incluídos para fornecer um entendimento adicional da invenção, e são incorporados em constituem uma parte deste relatório descritivo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[024] Estes e outros elementos, aspectos e vantagens da presente invenção são mais bem compreendidos quando a seguinte descrição detalhada da invenção é lida com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um produto de bandagem médica de acordo com uma modalidade da invenção;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva fragmentada recortada do produto de bandagem médica mostrado na figura 1;

A Figura 3 uma vista em seção transversal tomada ao longo das linhas 3-3 da Figura 1;

A Figura 4 é uma vista em perspectiva de um produto de bandagem médica de acordo com outra modalidade preferencial da invenção;

A Figura 5 é uma vista em perspectiva recortada de um comprimento do material de bandagem médica de acordo com a Figura 4;

A Figura 6 é um diagrama de pontos de costura mostrando o padrão de pontos de costura usados para formar o substrato de acordo com a presente invenção;

A Figura 7 ilustra uma primeira etapa da aplicação do material de bandagem médica de acordo com a presente invenção; e

A Figura 8 ilustra uma segunda etapa da aplicação do material de bandagem médica.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[025] Agora com relação especificamente aos desenhos, um produto de bandagem médica de acordo com a presente invenção é mostrado de modo geral na Figura 1 no número de referência 10. O produto de bandagem médica 10 inclui uma embalagem impermeável à umidade 11 formada de duas folhas laminadas 12, 13 que são colocadas em registro e seladas por calor ao longo de bordas opostas 14 e 15. Tal como é mostrado nas Figuras 2 e 3, o produto de bandagem 10 inclui também uma bandagem médica 20 que é mantida em condições livres de umidade dentro da embalagem 11 até o uso.

[026] A bandagem médica 20 é uma bandagem do tipo "pré-cortada" dimensionada para ser usada sobre um tamanho e tipo de parte do corpo predeterminados. A bandagem 20 inclui um substrato 21 que é encerrado no interior de um invólucro ou cobertura externa forrada 22 formada de uma fibra macia, flexível e não tecida como polipropileno ou qualquer outra fibra hidrofóbica adequada. Envolver o substrato 21 dentro da cobertura 22 fornece uma camada

protetora de acolchoamento entre a pele de um paciente e o substrato 21 após a bandagem 20 ter sido aplicada. Conforme discutido com mais detalhes abaixo, o substrato 21 é formado a partir de uma única camada de um tecido de malha relativamente aberto como fibra de vidro.

[027] A embalagem 11 inclui as camadas externa, intermediária e interna. A camada externa é formada, de preferência, de um filme plástico resistente a rasgos. A camada intermediária é formada, de preferência, de um papel alumínio e age como uma barreira resistente à umidade para proteger a bandagem 20 enquanto armazenada dentro da embalagem 11. A camada interna é formada, de preferência, de um filme plástico que tem propriedades termoplásticas adequadas para vedar a quente o interior da embalagem 11 de forma segura contra a umidade.

[028] Agora com referência à figura 4, um produto de bandagem médica de acordo com outra modalidade preferencial da invenção é ilustrado e mostrado de modo geral no número de referência 30. O produto de bandagem 30 pode ser vendido em qualquer comprimento conveniente, como 24 pés (7,32 m), e é enrolado em uma espiral e posicionado dentro de um dispensador adequado 31. O dispensador 31 é dotado de uma ranhura 32 definida em um canto inferior através da qual uma extremidade 33 do produto de bandagem 30 se estende para dispensar o produto 30 a partir do dispensador 31 na direção "D" mostrada.

[029] Agora com referência à figura 5, o produto de bandagem 30 inclui um material de bandagem médica alongado 35 que é embalado em condições livres de umidade em uma manga de folha metálica 36.

[030] A manga 36 é formada a partir de duas folhas metálicas laminadas e alongadas 36A, 36B, que são colocadas em registro e seladas a quente ao longo de bordas laterais opostas 37A, 37B para formar um tubo que tem uma extremidade aberta 38. Cada folha 36A e 36B é formada a partir dos mesmos materiais e inclui os mesmos componentes que a embalagem 11. O material de bandagem 35 inclui um substrato 39 circundado por um invólucro tubular 40 formado do mesmo material que a cobertura 12 descrita acima com relação à Figura 3. Envolver o substrato 39 dentro do invólucro 40 protege e forra a pele de um paciente em relação ao substrato 39 após o material de bandagem 35 ter sido aplicado.

[031] O substrato 39 é formado a partir de uma única camada de um tecido de malha relativamente aberto, como fibra de vidro, que é idêntico àquele usado para formar o substrato 21. O substrato 21 ou 39 pode ser formado, alternativamente, de poliéster.

[032] Agora com referência à figura 6, a estrutura preferencial do tecido usado para formar o substrato 21 e o substrato 39 é mostrada. O substrato da presente invenção é, de preferência, produzido em um equipamento de tecelagem de urdidura empregando três barras de guia. Estas barras de guia são mostradas no diagrama de pontos de costura ilustrado na figura, 6 como as barras de guia frontais, intermediárias e traseiras, respectivamente. O uso do substrato 21 como um exemplo representativo na Figura 6 mostra o padrão de costura preferencial usado para formar o substrato 21. Três fios 21 A, 21B, e 21C são empregados. O fio 21A é enrolado na barra de guia frontal e tem um

movimento para frente e para trás para agulhas não adjacentes em cursos sucessivos, conforme indicado pelos números (0-2/2-4). Os fios 21B e 21C são enrolados nas respectivas barras de guia intermediária e posterior e têm movimentos similares, conforme indicado pelos números (0-0/4-4/8-8/4-4) e (68/0-2) respectivamente.

[033] Os fios 21 A, 21B, e 21C são tecidos nas respectivas barras de guia frontal, intermediária e posterior continuamente, resultando em um tecido tridimensional que tem suficiente peso para absorver quantidades adequadas de resina.

[034] Os presentes substratos de fibra de vidro de camada única produzidos e usados pela Requerente fornecem bons resultados. Entretanto, um tempo de endurecimento um pouco menor para a resina fornece uma impressão subjetiva, mas não inteiramente garantida de um menor valor de rigidez.

[035] De modo a aprimorar a percepção e a análise subjetiva do produto de substrato de malha de camada única, foi feito um teste com o objetivo de aprimorar o tempo dentro do qual o substrato endurece até dureza ótima, junto com o mínimo de mudanças físicas possíveis, por exemplo, retendo o uso da mesma resina e estrutura de malha.

[036] Determinou-se que o tempo de endurecimento da resina está intimamente relacionado com a taxa na qual a água ingressa na estrutura do substrato de malha, e com isto em mente, os testes e ensaios foram executados de modo a melhorar a taxa de absorção de água de modo a endurecer a resina mais rápido, evitando alterações que afetariam de modo adverso às outras excelentes qualidades do produto de

substrato.

[037] Como um resultado dos testes e ensaios, foi finalmente surpreendentemente descoberto que a abertura do vão do leito da agulha entre a camada de topo e de fundo forneceu o aprimoramento necessário.

[038] Quando se determinou que o vão do leito da agulha era o fator determinante, testes para determinar o vão do leito da agulha mais desejável foram executados, e resultados foram obtidos, os quais retornaram resultados de rigidez no ponto de tempo de 4 minutos após o umedecimento, que foram 40% melhores que os valores de rigidez aplicáveis ao produto do substrato de malha atual.

[039] Os testes incluíram o uso da resina comercial no presente uso e fio de vidro G75 e fio de vidro texturizado tecido em um equipamento de tecelagem Comez™.

[040] O vão do leito da agulha no aparelho de tecelagem foi ajustado dos atuais 6,5 mm para 8,0 mm. O número de faixas e extremidades por largura foi ajustado de acordo com as tabelas abaixo:

TAMANHO mm	Agulhas/largura.
25mm	17
35 mm	35
75mm	50
100mm	68
125mm	86
150mm	101
200mm	128

Largura	AR1	BAR2	BAR3	BAR4	BAR5	BAR6
25mm	14	12	13	13	12	14

50mm	32	24	31	31	24	32
75mm	47	34	46	46	34	47
100mm	65	46	64	64	46	65
125mm	83	58	82	82	58	83
150mm	98	68	97	97	68	98
200mm	125	86	124	124	86	125

Cursos por cm 7,80,

Peso do alvo 75mm= 124,3 g +/- 0,5

[041] O material foi tecido usando 60 rolos de cada tamanho em comprimentos de 30 pés (9,15 m) com 3 conteúdos de resina em 38%, 40% e 42% de níveis de resina.

[042] 32 rolos adicionais de 25 mm, 100 mm e 150 mm de largura de material de fibra de vidro tecido foram preparados para os testes de trânsito e um estudo de estabilidade foi executado no tecido de 75mm de largura em 25 graus C, 40 graus C e 55 graus C.

[043] Os substratos foram testados em um equipamento para teste de resistência à tração Instron™, usando um aparelho de flexão em três pontos de placa de 100 mm.

[044] Os substratos da técnica anterior produzidos com um vão de leito da agulha de 6 mm retornaram um valor de rigidez de 4 minutos no testador Instron™ de 0,6 kg/cm2. Em contrapartida, o aumento do vão do leito da agulha para 8 mm retornou um valor de rigidez de 4 minutos no testador Instron™ de 0,9 kg/cm2.

[045] Foi ainda determinado que um vão do leito da agulha entre 7,1 mm e 8 mm retorna um valor de rigidez de 4 minutos no testador Instron™ de 0,9 kg/cm2. Vãos do leito da agulha maiores que 8 mm retornam valores de rigidez que diminuem, estabelecendo assim que a faixa entre 7,1 mm e 8

mm resulta em rigidez ótima no ponto de tempo de 4 minutos após o umedecimento, com um vão do leito da agulha de 7,3 mm sendo da máxima preferência.

[046] Os substratos 21 e 39 são, cada um, impregnados ou revestidos com um sistema reativo que permanece estável quando mantido em condições substancialmente livres de umidade, mas que endurece mediante exposição à umidade suficiente para formar uma estrutura rígida e autossuportado. Quando removido do equipamento de tecelagem, a espessura nominal do substrato relaxado é 4,75 mm a 4,90 mm. A razão entre o vão e a espessura total é cerca de 71%.

[047] Uma formulação típica do sistema de reação é revelada na seguinte tabela: Formulação típica:

Isonate 143L ou poli-isocianato 50.0%

Mondur CD ou Rubinate XI168 Pluracol P1010 poliol 46,6%

Agente desespumante de silicone DC-200 0,30%

Estabilizante de cloreto de benzoíla 0,10%

Catalisador Thancat DM-70 3,0%

Total 100%

[048] Uma discussão completa dos parâmetros do sistema reativo, a maneira de produção e as variáveis que se aplicam são encontrados na patente US nº 4.411.262, referida acima. O peso do substrato 21 ou 39 após ser impregnado com o sistema reativo é, de preferência, 3.144 g/m^2, com uma faixa preferencial de entre 2.490 g/m a 4.534 g/m^2. Após ser submetido ao processo de cura, o peso acabado do substrato impregnado 21 ou 39 é, de preferência, 3.168 g/m^2, com uma faixa preferencial de entre 3.000 g/m a 4.600 g/m^2.

[049] Com relação agora às figuras 7 e 8, a preparação e aplicação do material de bandagem médica da presente invenção são ilustradas. A tala mostrada é comumente conhecida como tala curta para perna posterior e é formada por moldar um comprimento da bandagem médica 35 ao longo da panturrilha, sobre o tendão de Aquiles e calcanhar, e sobre os pés. Tal como é mostrado na figura 7, um comprimento adequado de material de bandagem médica umedecido 35 é primeiro formado para o formato de um elemento do corpo a ser imobilizado. Quando a bandagem 35 é formada para o formato do elemento do corpo, a bandagem 35 é enrolada com uma bandagem elástica convencional "B", tal como é mostrado na figura 8.

[050] Embora o material de bandagem médica 35 do produto de bandagem médica 30 seja mostrado nas Figuras 7 e 8 em uso como uma tala curta para perna posterior, os produtos de bandagem médica 10, 30 e 60 podem ser usados em qualquer procedimento médico adequado onde a imobilização de um ou mais membros do corpo for necessária.

[051] Um produto de bandagem médica e um material formado de um material plástico curável em umidade, um método para construir tal bandagem médica aprimorada, e um método para construir e aplicar um produto de bandagem aprimorado são descritos acima. Vários detalhes da invenção podem ser alterados sem que se desvie de seu escopo. Além disso, a descrição supracitada da modalidade preferencial da invenção e o melhor modo de praticar a invenção são fornecidos apenas com o propósito de ilustração e não com o propósito de limitação da invenção que é definida pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Produto de bandagem médica (10, 30), caracterizado pelo fato de que compreende:

(a) um invólucro (11, 36) formado de um material impermeável à umidade passível de vedação para impedir a entrada de umidade; e

(b) um material de bandagem médica (20, 35) posicionado no invólucro (11, 36) e selado ali contra a entrada de umidade até o uso, o material de bandagem médica (20) compreendendo:

(i) um substrato (21, 39) que compreende uma camada de tecido de malha que tem uma superfície superior principal e uma superfície inferior principal, a camada de tecido de malha incluindo bordas espaçadas e uma pluralidade de fios de tecido de malha interconectados (21A, 21B, 21C) costurados de forma que pelo menos um fio (21A)se estende através de um vão da superfície superior principal até a superfície inferior principal ao longo de uma largura do substrato (21, 39) em um padrão para frente e para trás através do vão entre a superfície superior principal e a superfície inferior principal, formando assim uma única estrutura tridimensional integrada e inseparável e em que o pelo menos um fio se estende entre posições de agulha não-adjacentes em um padrão para frente e para trás em cursos sucessivos para fornecer um padrão contínuo sobre ambas as superfícies principais superior e inferior do substrato, em que o espaçamento do vão do leito da agulha tem entre 7,1 mm e 8 mm para alcançar uma rigidez do substrato que é maior que de um substrato feito de um espaçamento de vão do leito da agulha fora da faixa de 7,1

mm a 8 mm, e uma espessura total do substrato tem entre 4,75 mm e 4,90 mm;

(ii) sistema reativo impregnado em ou aplicado como revestimento sobre o substrato (21, 39) que permanece estável quando mantido em condições livres de umidade e endurece mediante exposição à umidade para cooperar com a estrutura tridimensional para formar uma estrutura rígida e autossuportada; e

(iii) um invólucro de acolchoamento (22, 40) envolvendo o substrato (21, 39) ao longo de seu comprimento.

2. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro de acolchoamento é construído de fibra não-tecida.

3. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro de acolchoamento é construído de polipropileno.

4. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o invólucro de acolchoamento é construído de fibra hidrofóbica.

5. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato é construído de fibra de vidro.

6. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato é construído de poliéster.

7. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a

camada de tecido de malha é costurada em um equipamento de tecelagem de urdidura usando três barras de guia e três fios.

8. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que um primeiro fio é enrolado sobre uma barra de guia frontal e tem um movimento para frente e para trás até agulhas não-adjacentes em cursos sucessivos, e o segundo e terceiro fios são enrolados nas respectivas barras de guia intermediária e posterior e têm movimentos similares.

9. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o primeiro, o segundo e o terceiro fios são tecidos nas respectivas barras de guia frontal, intermediária e posterior continuamente.

10. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o espaçamento do vão do leito da agulha é 7,3 mm.

11. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma razão entre o espaçamento do vão do leito da agulha e a espessura total é 71%.

12. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um peso do substrato após ser impregnado com o sistema reativo é entre 2.490 g/m^2 e 4.534 g/m^2.

13. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um peso acabado do substrato impregnado é entre 3.000 g/m^2 a 4.600 g/m^2.

14. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato tem um valor de rigidez de 4 minutos no testador Instron™ de 0,9 kg/cm^2.

15. Produto de bandagem médica (10, 30), de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o substrato tem um valor de rigidez de 4 minutos no testador Instron™ de 0,9 kg/cm^2.

16. Substrato, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma camada de tecido de malha que tem uma superfície superior principal e uma superfície inferior principal, a camada de tecido de malha incluindo bordas espaçadas e uma pluralidade de fios de tecido de malha interconectados costurados de modo que pelo menos um fio se estende através de um vão da superfície superior principal até a superfície inferior principal ao longo de uma largura do substrato em um padrão para frente e para trás através do vão entre a superfície superior principal e a superfície inferior principal, formando assim uma única estrutura tridimensional integrada e inseparável;

em que o pelo menos um fio se estende entre posições de agulha não-adjacentes em um padrão para frente e para trás em cursos sucessivos para fornecer um padrão contínuo sobre ambas as superfícies principais superior e inferior do substrato;

em que o espaçamento do vão do leito da agulha é entre 7,1 mm e 8 mm para alcançar uma rigidez do substrato que é maior que de um substrato feito de um espaçamento de vão do leito da agulha fora da faixa de 7,1 mm a 8 mm; e

uma espessura total do substrato tem entre 4,75 mm e 4,90 mm.

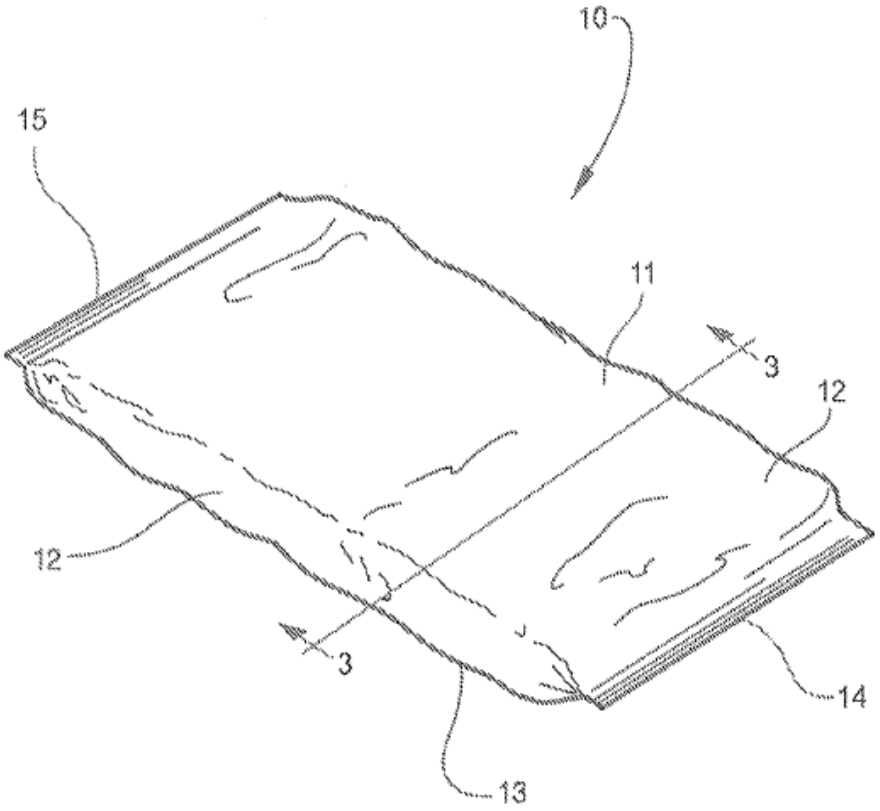


Fig. 1

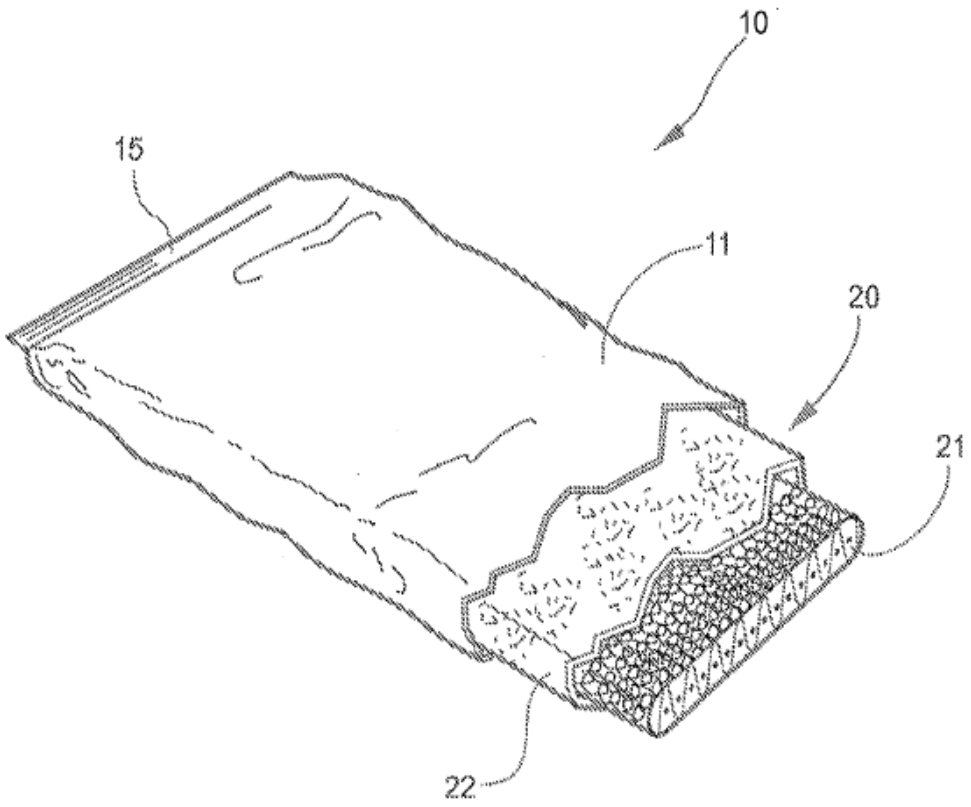


Fig. 2

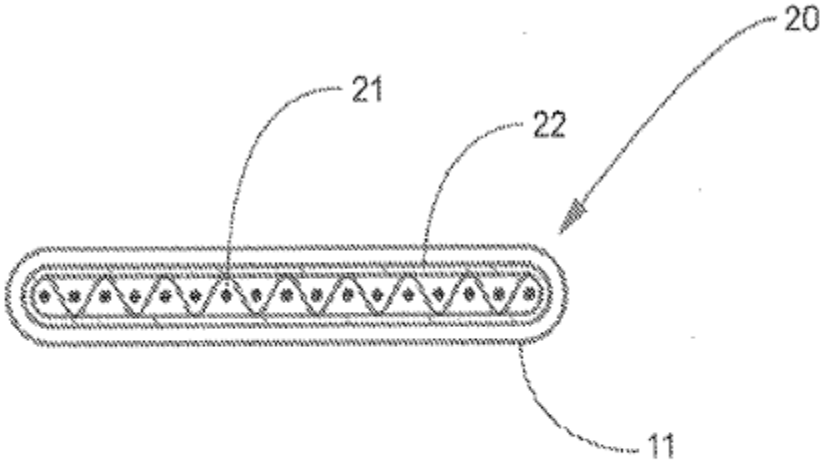


Fig. 3

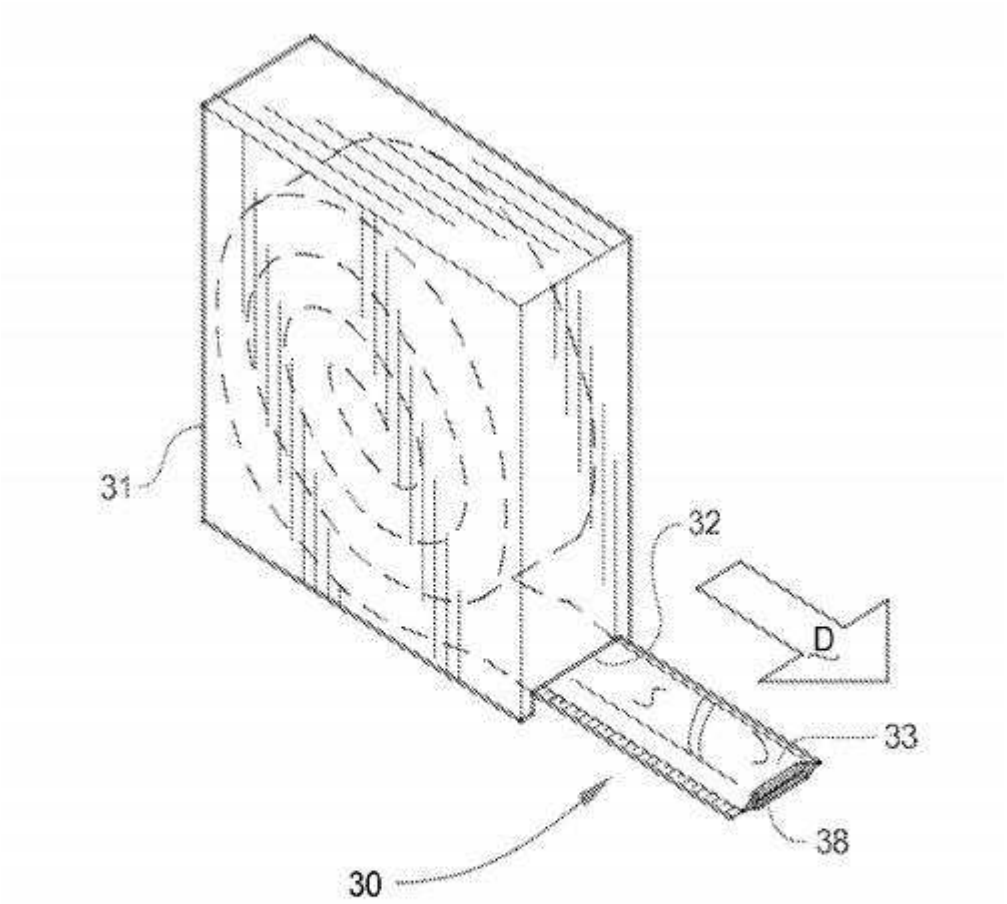


Fig. 4

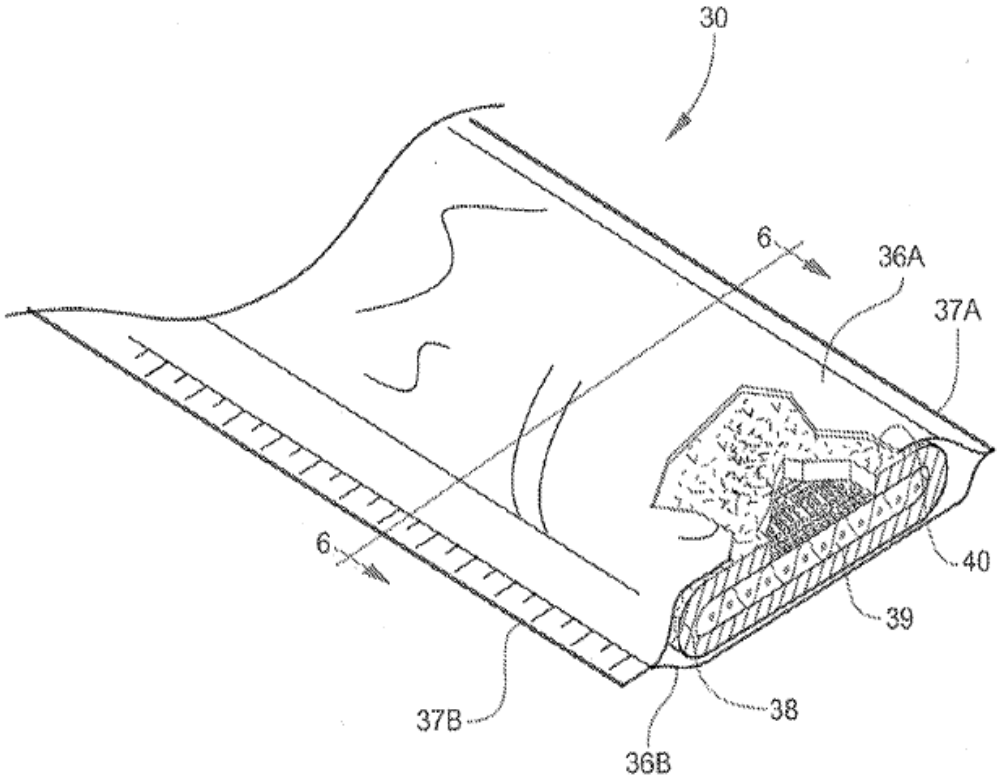


Fig. 5

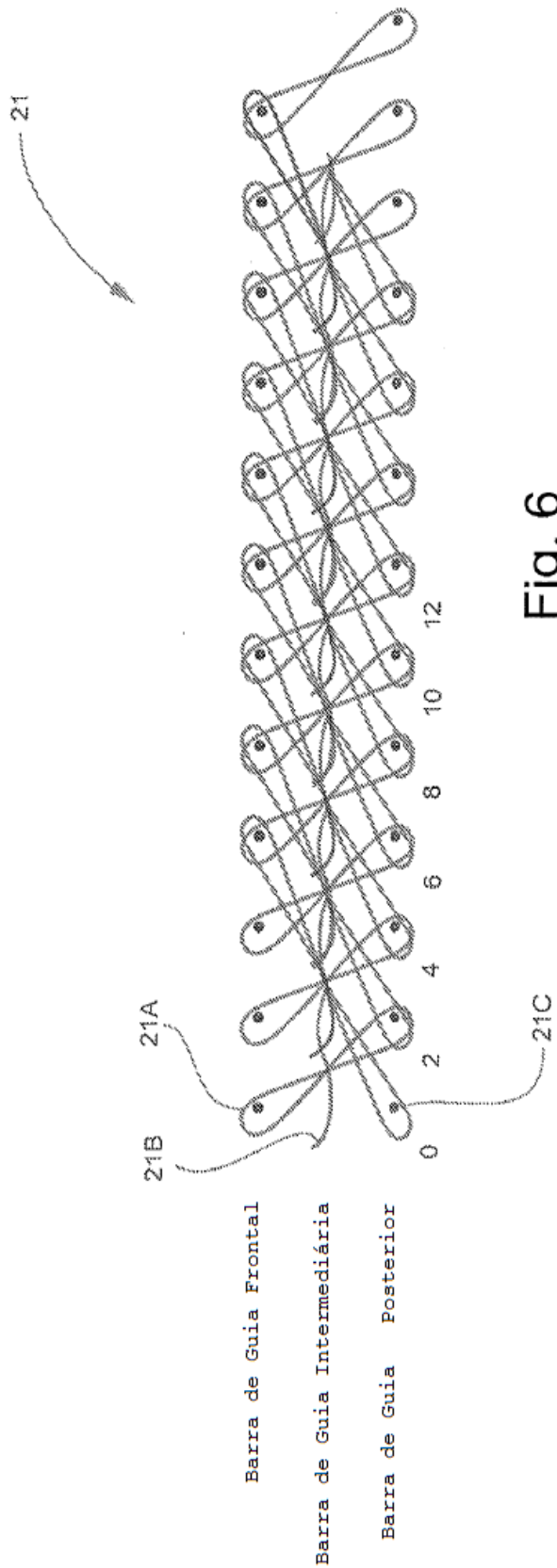

21
21A
21B
21C
0
2
4
6
8
10
12
Barra de Guia Frontal
Barra de Guia Intermediária
Barra de Guia Posterior

Fig. 6

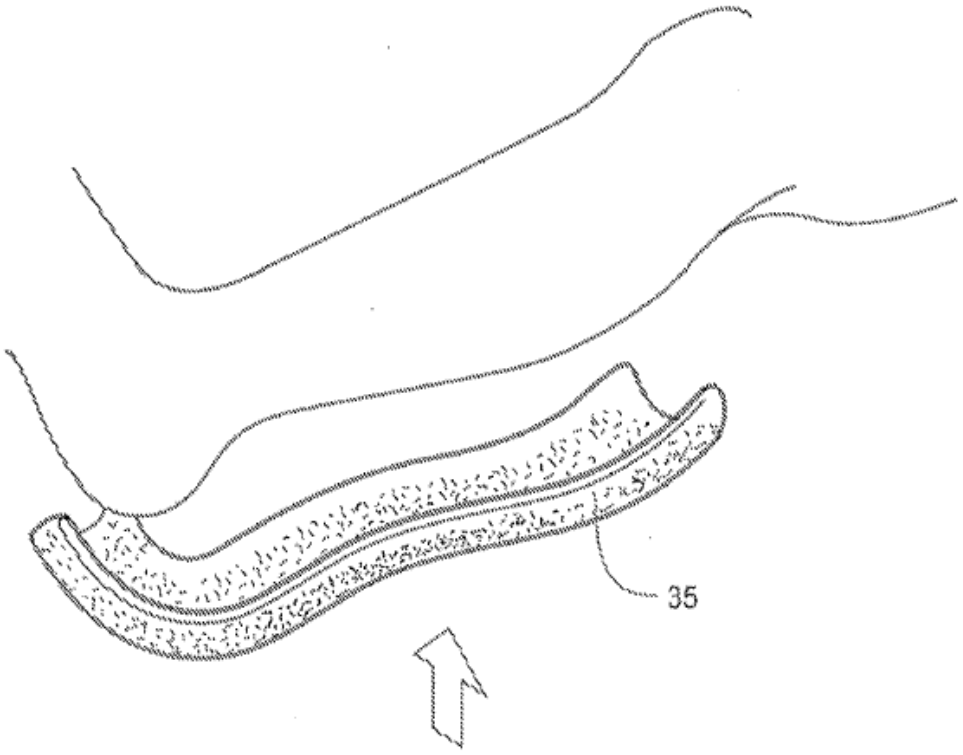


Fig. 7

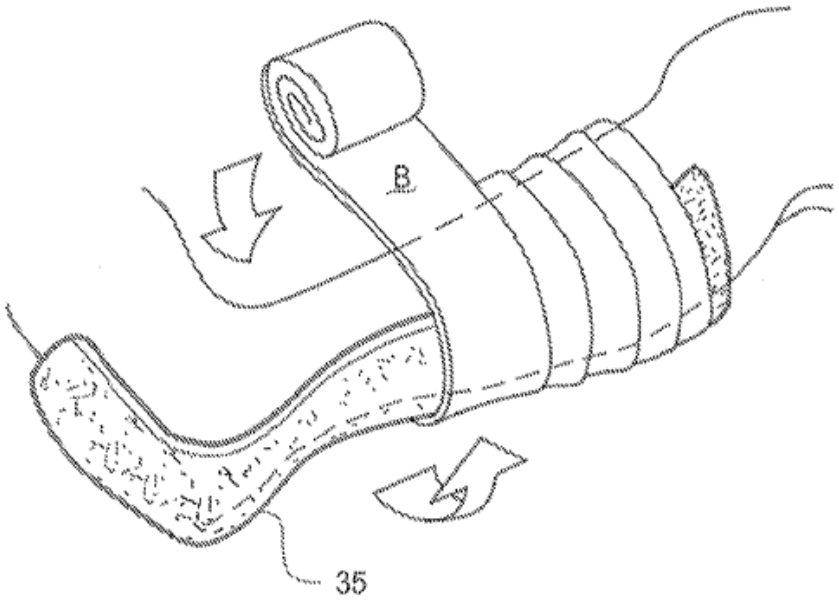


Fig. 8