



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

(11) BR 112015020708-1 B1



(22) Data do Depósito: 27/02/2014

(45) Data de Concessão: 28/12/2021

(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAR UM COMPONENTE EM MALHA PARA UM ARTIGO DE CALÇADO E COMPONENTE EM MALHA PARA UM ARTIGO DE CALÇADO

(51) Int.Cl.: D04B 1/12.

(30) Prioridade Unionista: 28/02/2013 US 13/781,336.

(73) Titular(es): NIKE INNOVATE C.V..

(72) Inventor(es): DANIEL A. PODHAJNY.

(86) Pedido PCT: PCT US2014018840 de 27/02/2014

(87) Publicação PCT: WO 2014/134242 de 04/09/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/08/2015

(57) Resumo: MÉTODO PARA FORMAR A MALHA DE UM COMPONENTE DE MALHA COM UM ELEMENTO DE TRAÇÃO VERTICALMENTE EMBUTIDO. É descrito um componente em malha para um artigo de calçado que tem um elemento de tração verticalmente embutido. O elemento de tração verticalmente embutido se estende ao longo de uma direção que é vertical ou em um ângulo em relação à direção do processo de formação de malha do componente em malha. Um método para formar a malha do componente em malha inclui colocar uma quantidade de um elemento de tração em um elemento auxiliar do componente em malha e embutir verticalmente um elemento de tração através do uso de agulhas de uma máquina de formação de malha para reter o elemento de tração através de laços enquanto a porção restante do componente em malha é formada. Conforme o componente em malha é formado ao longo de uma direção horizontal nas agulhas da máquina de formação de malha, o elemento de tração se desenrola a partir do interior do elemento auxiliar para formar o elemento de tração verticalmente embutido.

“MÉTODO PARA FABRICAR UM COMPONENTE EM MALHA PARA UM ARTIGO DE CALÇADO E COMPONENTE EM MALHA PARA UM ARTIGO DE CALÇADO”

ANTECEDENTES

[001] A presente invenção refere-se, de modo geral, a artigos de calçado e, em particular, a um artigo de calçado que incorpora um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[002] Os artigos convencionais de calçado, em geral, incluem dois elementos primários, uma estrutura superior e uma estrutura de sola. A superior é presa à estrutura de sola e forma um espaço vazio no interior dos calçados para receber confortável e seguramente um pé. A estrutura de sola é presa a uma área inferior da estrutura superior, sendo posicionada assim, entre a estrutura superior e o solo. Em calçados atléticos, por exemplo, a estrutura de sola pode incluir uma sola média e uma sola externa. A sola média, frequentemente, inclui um material de espuma de polímero que atenua as forças de reação do solo para diminuir os estresses sobre o pé e a perna durante a caminhada, corrida e outras atividades de movimento. Adicionalmente, a sola média pode incluir câmaras preenchidas com fluido, placas, moderadores ou outros elementos que atenuam adicionalmente as forças, intensificam a estabilidade ou influenciam os movimentos do pé. A sola externa é presa a uma superfície inferior da sola média e fornece uma porção de engate ao solo da estrutura de sola formada a partir de um material durável e resistente ao desgaste, tal como borracha. A estrutura de sola também pode incluir uma palmilha posicionada no interior do espaço vazio e próxima à superfície inferior do pé para intensificar o conforto do calçado.

[003] A estrutura superior, em geral, se estende sobre as áreas do peito do pé e dos dedos pé, ao longo dos lados medial e lateral do pé, sob o pé e ao redor da área do calcanhar do pé. Em alguns artigos de calçado, tais como calçados para basquete e botas, a estrutura superior pode se estender para cima e ao redor do tornozelo para fornecer apoio ou proteção ao tornozelo. O acesso ao espaço vazio

no interior da estrutura superior, em geral, é fornecido por uma abertura para o tornozelo em uma região de calcanhar dos calçados. Um sistema de cadarço é frequentemente incorporado à estrutura superior para ajustar o encaixe da estrutura superior, permitindo assim, a entrada e a remoção do pé do espaço vazio no interior da estrutura superior. O sistema de cadarço também permite que o usuário modifique determinadas dimensões da estrutura superior, especificamente, a circunferência, para acomodar os pés com dimensões variáveis. Além disso, a estrutura superior pode incluir uma lingueta que se estende sob o sistema de cadarço para intensificar a capacidade para ajuste do calçado e a estrutura superior pode incorporar um talão de calcanhar para limitar o movimento do calcanhar.

[004] Uma variedade de elementos de materiais (por exemplo, produtos têxteis, espuma de polímero, lâminas de polímero, couro, couro sintético) são convencionalmente usados para fabricar a estrutura superior. Em calçados atléticos, por exemplo, a estrutura superior pode ter múltiplas camadas, sendo que cada uma inclui uma variedade de elementos de materiais juntos. A título de exemplos, os elementos de materiais podem ser selecionados para conferir resistência ao estiramento, resistência ao desgaste, flexibilidade, permeabilidade ao ar, compressibilidade, conforto e absorção de umidade por efeito capilar em diferentes áreas da estrutura superior. A fim de conferir as diferentes propriedades às diferentes áreas da estrutura superior, os elementos de materiais são frequentemente cortados em formatos desejados e, em seguida, unidos, normalmente por sutura ou ligação de adesivo. Ademais, os elementos de materiais são frequentemente unidos em uma configuração em camadas para conferir múltiplas propriedades às mesmas áreas. Conforme a quantidade e tipos de elementos de materiais incorporados à estrutura superior aumentam, o tempo e os gastos associados ao transporte, estocagem, corte e à junção dos elementos de materiais também podem aumentar. O material residual dos processos de corte e sutura também é acumulado a um grau maior conforme a quantidade e os tipos de elementos de materiais incorporados à estrutura superior aumentam. Ademais, as estruturas superiores com um maior número de elementos de ma-

teriais podem ser mais difíceis para reciclar do que as estruturas superiores formadas por menos tipos e menores quantidades de elementos de materiais. Diminuindo-se a quantidade de elementos de materiais usados na estrutura superior, portanto, os resíduos podem ser diminuídos enquanto aumenta-se a eficácia de fabricação e da capacidade para reciclagem da estrutura superior.

[005] Reduzir a quantidade dos elementos de materiais em uma estrutura superior pode aumentar a necessidade de incluir recursos que fornecem resistência, apoio e/ou estabilidade à estrutura superior. O pedido de patente US2012234052 e a patente US5615562 revelam métodos para introduzir um fio embutido em um componente em malha. Entretanto, os documentos citados se referem a métodos de embutimento de urdidura convencionais e exigem um alimentador para fornecer mais fios enquanto o elemento em malha se move conforme a máquina de tecer produz fileiras subsequentes. Portanto, existe uma necessidade de um artigo de calçado que incorpora um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

SUMÁRIO

[006] Várias configurações de um artigo de calçado podem ter uma estrutura superior e uma estrutura de sola presas à estrutura superior. Um componente em malha que inclui um elemento de malha e um elemento de tração é incorporado a uma estrutura superior para o artigo de calçado. O elemento de malha define uma porção de uma superfície exterior da estrutura superior e uma superfície interior oposta à estrutura superior, sendo que a superfície interior define um espaço vazio para receber um pé. Um método de tecer é usado para formar um elemento de tração verticalmente embutido no elemento de malha para assistir com o fornecimento de resistência, apoio e/ou estabilidade à estrutura superior.

[007] Em um aspecto, a invenção fornece um método para tecer que compreende: produzir um elemento de malha manipulando-se pelo menos um fio para formar uma pluralidade de fileiras e colunas ao longo de uma primeira direção; e reter pelo menos um elemento de tração disposto através do elemento de malha em

uma posição fixa ao longo de uma segunda direção que é diferente da primeira direção conforme pelo menos uma porção da pluralidade de fileiras e colunas do elemento de malha é produzida.

[008] Em outro aspecto, a invenção fornece um método para fabricar um componente em malha para um artigo de calçado, sendo que o método compreende: fornecer uma máquina de tecer que tem um primeiro alimentador que dispensa um primeiro fio e um leito de agulha que inclui uma pluralidade de agulhas; mover pelo menos o primeiro alimentador ao longo leito de agulha em uma primeira direção para formar uma primeira fileira do componente em malha a partir do fio; reter um elemento de tração em uma posição fixa com o uso de pelo menos uma agulha da pluralidade de agulhas; mover pelo menos o primeiro alimentador ao longo do leito de agulha na primeira direção para formar uma segunda fileira do componente em malha enquanto o elemento de tração é retido na posição fixa por pelo menos uma agulha; onde o elemento de tração é retido por pelo menos uma agulha na posição fixa ao longo de uma segunda direção que é diferente da primeira direção, o primeiro alimentador se move ao longo do leito de agulha para formar a segunda fileira.

[009] Em outro aspecto, a invenção fornece um método para tecer que compreende: produzir um elemento de malha manipulando-se pelo menos um fio para formar uma pluralidade de fileiras e colunas ao longo de uma primeira direção; reter pelo menos um primeiro elemento de tração disposto através do elemento de malha em uma posição fixa ao longo de uma segunda direção que é aproximadamente perpendicular à primeira direção conforme pelo menos uma porção da pluralidade de fileiras e colunas do elemento de malha é produzida; e embutir pelo menos um segundo elemento de tração na porção da pluralidade de fileiras do elemento de malha ao longo da primeira direção.

[010] Em outro aspecto, a invenção fornece um componente em malha para um artigo de calçado que compreende um elemento de malha e pelo menos um elemento de tração, sendo que o componente em malha é preparado através de um processo que compreende as etapas de: produzir o elemento de malha através da

manipulação de pelo menos um fio para formar uma pluralidade de fileiras e colunas ao longo de uma primeira direção; e reter o pelo menos um elemento de tração disposto através do elemento de malha em uma posição fixa ao longo de uma segunda direção que é diferente da primeira direção conforme pelo menos uma porção da pluralidade de fileiras e colunas dos elemento de malha é produzida.

[011] Outros sistemas, métodos, recursos e vantagens da invenção serão, ou irão se tornar, evidentes para um elemento de habilidade comum na técnica mediante a análise das seguintes Figuras e descrição detalhada. Pretende-se que todos esses sistemas, métodos, recursos e vantagens sejam incluídos na presente descrição e no presente sumário, sejam abrangidos pelo escopo da invenção e sejam protegidos pelas reivindicações a seguir.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[012] A invenção pode ser mais bem entendida com referência aos seguintes desenhos e à seguinte descrição. Os componentes nas Figuras não estão necessariamente em escala, em vez disso, ênfase é dada à ilustração dos princípios da invenção. Ademais, nas Figuras, numerais de referências semelhantes designam partes correspondentes ao longo das vistas diferentes.

[013] A Figura 1 é uma vista isométrica de uma modalidade exemplificativa de um artigo de calçado com um componente em malha que tem um elemento de tração verticalmente embutido.

[014] A Figura 2 é uma vista de lateral de uma modalidade exemplificativa do artigo de calçado.

[015] A Figura 3 é uma vista de lado medial de uma modalidade exemplificativa do artigo de calçado.

[016] A Figura 4 é uma vista plana de topo de uma modalidade exemplificativa de um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[017] A Figura 5 é uma vista plana de topo de uma modalidade exemplificativa do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido

que ilustra o local de várias linhas de seção 6A a 6C.

[018] A Figura 6A é uma vista em seção transversal do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido, conforme definido através da linha de seção 6A na Figura 5.

[019] A Figura 6B é uma vista em seção transversal do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido, conforme definido através da linha de seção 6B na Figura 5.

[020] A Figura 6C é uma vista em seção transversal do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido, conforme definido através da linha de seção 6C na Figura 5.

[021] As Figuras 7A e 7B são vistas planas que mostram uma estrutura de malha com um elemento de tração verticalmente embutido de um componente em malha.

[022] A Figura 8 é uma vista em perspectiva de uma modalidade exemplificativa de uma máquina de tecer.

[023] As Figuras 9A a 9I são vistas em perspectiva esquemática de um processo de tecer para preparar um elemento de tração para que seja verticalmente embutido em um componente em malha.

[024] A Figura 10 é um diagrama representativo de uma modalidade exemplificativa de uma configuração para que um elemento de tração seja verticalmente embutido em um componente em malha.

[025] A Figura 11 é uma vista esquemática de componentes internos de uma máquina de tecer em operação para fabricar um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[026] A Figura 12 é uma vista esquemática de componentes internos de uma máquina de tecer em operação para fabricar o componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[027] A Figura 13 é uma vista esquemática de componentes internos de uma máquina de tecer em operação para continuar a fabricação do componente em

malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[028] A Figura 14 é uma vista esquemática de componentes internos de uma máquina de tecer em operação para continuar a fabricação do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[029] A Figura 15 é uma vista esquemática de componentes internos de uma máquina de tecer em operação para fabricar o componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido.

[030] A Figura 16 é uma vista isométrica de uma modalidade alternativa de um artigo de calçado que tem um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido.

[031] A Figura 17 é uma vista de lateral de uma modalidade alternativa do artigo de calçado.

[032] A Figura 18 é uma vista de lado medial de uma modalidade alternativa do artigo de calçado.

[033] A Figura 19 é uma vista plana de topo de uma modalidade alternativa de um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido.

[034] A Figura 20 é uma vista plana de topo de uma modalidade alternativa de um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido que ilustra o local de linhas de seção 21A e 21B.

[035] A Figura 21A é uma vista em seção transversal do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido, conforme definido através da linha de seção 21A na Figura 20.

[036] A Figura 21B é uma vista em seção transversal do componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido, conforme definido através da linha de seção 21B na Figura 20.

[037] As Figuras 22A e 22B são vistas planas que mostram uma estrutura de malha com um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido de um componente em malha.

[038] A Figura 23 é uma vista plana que mostra uma estrutura de malha com uma modalidade alternativa de um elemento de tração verticalmente embutido disposto diagonalmente através da estrutura de malha.

[039] A Figura 24 é uma vista esquemática de uma modalidade exemplificativa de um processo para formar uma estrutura de malha que tem um elemento de tração verticalmente embutido de modo diagonal através da estrutura de malha.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[040] A seguinte discussão e Figuras anexas revelam uma variedade de conceitos em relação aos componentes de malha e à fabricação de componentes de malha. Embora os componentes de malha possam ser usados em uma variedade de produtos, um artigo de calçado que incorpora um dos componentes de malha é revelado abaixo como um exemplo. Além dos calçados, os componentes de malha podem ser usados em outros tipos de vestuário (por exemplo, camisetas, calças, meias, jaquetas, roupa íntima), equipamento atlético (por exemplo, bolsas de golfe, luvas de beisebol e futebol americano, estruturas de restrição de bola de futebol), recipientes (por exemplo, mochilas, bolsas) e estofamento para móveis (por exemplo, cadeiras, sofás, assentos de carro). Os componentes de malha também podem ser usados em roupas de cama (por exemplo, lençóis, cobertores), coberturas de mesa, toalhas, bandeiras, tendas, velas para velejar e paraquedas. Os componentes de malha podem ser usados como produtos têxteis técnicos para propósitos industriais, inclusive estruturas para aplicações automotivas e aeroespaciais, materiais de filtro, produtos têxteis médicos (por exemplo, gazes, esfregaços, implantes), geotêxteis para reforçar embarcações, agrotêxteis para proteção de safra e vestuário industrial que protege ou isola contra o calor e a radiação. Consequentemente, os componentes de malha e outros conceitos revelados neste documento podem ser incorporados em uma variedade de produtos tanto para propósitos pessoais quanto para propósi-

tos industriais.

CONFIGURAÇÕES DE COMPONENTE DE MALHA

[041] As Figuras ilustram várias modalidades de componentes de malha que incluem uma estrutura superior formada a partir de um elemento de malha e um elemento de tração verticalmente embutido e um método para formar um componente em malha que tem um elemento de malha e um elemento de tração verticalmente embutido. Em algumas modalidades, qualquer um ou mais dos componentes de malha descritos e/ou ilustrados neste documento podem ser incorporados em um artigo de calçado.

[042] As Figuras 1 até 3 ilustram uma modalidade exemplificativa de um artigo de calçado 100, também chamado simplesmente de calçado 100. Em algumas modalidades, o artigo de calçado 100 pode incluir uma estrutura de sola 110 e uma estrutura superior 120. Embora os calçados 100 sejam ilustrados de modo a ter uma configuração geral adequada para corrida, conceitos associados ao calçado 100 também podem ser aplicados a uma variedade de outros tipos de calçados atléticos, inclusive sapatos para beisebol, sapatos para basquete, sapatos para ciclismo, sapatos para futebol americano, sapatos para tênis, sapatos para futebol, sapatos para treinamento, sapatos para caminhada e botas de trilha, por exemplo. Os conceitos também podem ser aplicados a tipos de calçados que são amplamente considerados não atléticos, inclusive sapatos sociais, sapatos de vela, sandálias e botas de trabalho. Consequentemente, os conceitos revelados em relação aos calçados 100 podem ser aplicado a uma ampla variedade de tipos de calçados.

[043] Para propósitos de referência, o calçado 100 pode ser dividido em três regiões gerais: uma região de antepé 101, uma região de mediopé 102 e uma região de calcanhar 103, conforme mostrado nas Figuras 1, 2 e 3. A região de antepé 101 inclui, em geral, as porções do calçado 100 que correspondem aos dedos do pé e às juntas que conectam os metatarsais às falanges. A área de mediopé 102, em geral, inclui porções do calçado 100 que correspondem a uma área de arco do pé. A região de calcanhar 103, em geral, corresponde às porções traseiras do pé,

inclusive ao osso calcâneo. O calçado 100 também inclui uma lateral 104 e um lado medial 105, que se estendem através de cada uma dentre a região de antepé 101, a região de mediopé 102 e região de calcanhar 103 e correspondem aos lados opostos dos calçados 100. Mais particularmente, a lateral 104 corresponde a uma área externa do pé (isso é, a superfície que está voltada para a direção contrária ao outro pé) e o lado medial 105 corresponde a uma área interna do pé (isso é, a superfície que está voltada para o outro pé). A região de calçado 101, a região de mediopé 102 e a região de calcanhar 103 e a lateral 104 e o lado medial 105 não se destinam a demarcar áreas precisas do calçado 100. Em vez disso, a região de antepé 101, a região de mediopé 102 e a região de calcanhar 103 e a lateral 104 e o lado medial 105 se destinam a representar áreas gerais do calçado 100 para auxiliar na discussão a seguir. Além do calçado 100, a região de antepé 101, a região de mediopé 102 e a região de calcanhar 103 e a lateral 104 e o lado medial 105 também podem ser aplicados à estrutura de sola 110, à estrutura superior 120 e a elementos individuais das mesmas.

[044] Em uma modalidade exemplificativa, a estrutura de sola 110 é presa à estrutura superior 120 e se estende entre o pé e o solo quando o calçado 100 é colocado. Em algumas modalidades, os elementos primários da estrutura de sola 110 são uma sola média 111, uma sola externa 112 e uma palmilha (não mostrada) dispostos no interior do calçado 100. A sola média 111 é presa a uma superfície inferior da estrutura superior 120 e pode ser formada a partir de um elemento de espuma de polímero compressível (por exemplo, um poliuretano ou espuma de etilvinilacetato) que atenua as forças de reação do solo (isso é, fornece acolchoamento) quando comprimida entre o pé e o solo durante uma caminhada, corrida ou outras atividades de movimento. Em outras modalidades, a sola média 111 pode incorporar placas, moderadores, câmaras preenchidas com fluido, elementos duradouros ou membros de controle de movimento que atenuam adicionalmente as forças, intensificam a estabilidade ou influenciam os movimentos do pé ou, a sola média 111 pode ser principalmente formada a partir de uma câmara preenchida com fluido. A sola externa 112

é presa a uma superfície inferior da sola média 111 e pode ser formada a partir de um material de borracha resistente ao desgaste que é texturizada para conferir tração. A palmilha pode estar situada no interior da estrutura superior 120 e pode ser posicionada para se estender sob uma superfície inferior do pé para intensificar o conforto do calçado 100. Embora tal configuração para a estrutura de sola 110 forneça um exemplo de uma estrutura de sola que pode ser usada em conjunto com a estrutura superior 120, uma variedade de outras configurações convencionais ou não convencionais para estrutura de sola 110 também podem ser usadas. Consequentemente, em outras modalidades, os recursos de estrutura de sola 110 ou qualquer estrutura de sola usada com a estrutura superior 120 pode variar.

[045] Em algumas modalidades, a estrutura superior 120 define um espaço vazio no interior dos calçados 100 para receber e prender um pé em relação à estrutura de sola 110. O espaço vazio é conformado para acomodar o pé e se estende ao longo de uma lateral do pé, ao longo de um lado medial do pé, sobre o pé, ao redor do calcaneo e sob o pé. O acesso ao espaço vazio é fornecido através de uma abertura para o tornozelo 121 situada pelo menos na região de calcaneo 103. Em algumas modalidades, uma área de garganta 123 se estende a partir da abertura para o tornozelo 121 na região de calcaneo 103 sobre uma área que corresponde a um peito do pé até uma área adjacente à região de antepé 101. Em uma modalidade exemplificativa, um elemento de tração verticalmente embutido 132 pode estar associado às porções da estrutura superior 120, conforme descrito em detalhes abaixo. Em uma modalidade, o elemento de tração verticalmente embutido 132 se estende a partir da estrutura de sola 110 até uma área adjacente à área de garganta 123 e pode estar associado às porções da lateral 104 e/ou do lado medial 105 da estrutura superior 120.

[046] Um cadarço 122 se estende através de várias passagens para cadarço 133 na estrutura superior 120 e/ou porções do laço do elemento de tração 132 e permite que o usuário modifique as dimensões da estrutura superior 120 para acomodar as proporções do pé. Mais particularmente, o cadarço 122 permite que o usu-

ário aperte a estrutura superior 120 ao redor do pé e o cadarço 122 permite que o usuário solte a estrutura superior 120 para facilitar a entrada e remoção do pé do espaço vazio (isso é, através da abertura para o tornozelo 121). Além disso, uma lingueta 124 da estrutura superior 120 se estende sob o cadarço 122 para intensificar o conforto do calçado 100. Em configurações adicionais, a estrutura superior 120 pode incluir elementos adicionais, tais como (a) um talão de calcanhar na região de calcanhar 103 que intensifica a estabilidade, (b) um protetor de dedos do pé na região de antepé 101 que é formado a partir de um material resistente ao desgaste, e (c) logomarcas, marcas registradas e placas com instruções de cuidado e informações de material.

[047] Muitas estruturas superiores de calçados convencionais são formadas a partir de múltiplos elementos de materiais (por exemplo, produtos têxteis, espuma de polímero, lâminas de polímero, couro, couro sintético) que são unidos através de sutura ou ligação, por exemplo. Em contraste, uma maior parte da estrutura superior 120 é formada a partir de um componente em malha 130, que se estende através de cada uma dentre a região de antepé 101, a região de mediopé 102 e a região de calcanhar 103, tanto ao longo da lateral 104 e do lado medial 105, sobre a região de antepé 101 e ao redor da região de calcanhar 103. Além disso, o componente em malha 130 forma porções tanto de uma superfície exterior e uma superfície interior oposta da estrutura superior 120. De tal modo, o componente em malha 130 define pelo menos uma porção do espaço vazio no interior da estrutura superior 120. Em algumas configurações, o componente em malha 130 também pode se estender sob o pé. Em outras configurações, uma meia de Strobel pode ser presa ao componente em malha 130 e uma superfície superior de uma sola média que forma, portanto, uma porção da estrutura superior 120 que se estende sob uma palmilha.

[048] Várias modalidades de componentes de malha produzidos de acordo com os princípios revelados neste documento podem ser incorporadas aos artigos de calçado de uma maneira similar à modalidade exemplificativa das Figuras 1 até 3. Adicionalmente, os componentes de malha que têm vários recursos podem ser pro-

duzidos de acordo com os processos de tecer revelados em um ou mais dentre os pedidos de mesma propriedade, o Pedido de Patente de Números de Série U.S. 12/338.726 para Dua et al., intitulado “Article of Footwear Having An Upper Incorporating A Knitted Component”, depositado no dia 18 de dezembro de 2008 e publicado como Pedido de Patente de Número de Publicação U.S. 2010/0154256 em 24 de junho de 2010 e Pedido de Patente de Número de Série U.S. 13/048.514 para Huffa et al., intitulado “Article Of Footwear Incorporating A Knitted Component”, depositado em 15 de março de 2011 e publicado como o Pedido de Patente de Número de Publicação U.S. 2012/0233882 em 20 de setembro de 2012, cujas aplicações se encontram aqui incorporadas, a título de referência, em sua totalidade (coletivamente chamados, neste documento, de “casos de Componente de Malha”).

[049] Agora com referência às Figuras 4 e 5, um componente em malha 400 é representado separado de um restante do calçado 100. O componente de malha 400 é formado a partir de uma construção de malha unitária. Conforme usado neste documento e nas reivindicações, um componente em malha (por exemplo, componente em malha 400, ou outros componentes de malha descritos neste documento) é definido como formado a partir de uma “construção de malha unitária” quando formado como um elemento de peça única através de um processo de tecer. Ou seja, o processo de tecer forma substancialmente os vários recursos e estruturas do componente em malha 400 sem a necessidade de etapas e processos de fabricação adicionais significativos. Uma construção de malha unitária pode ser usada para formar um componente em malha que tem estruturas ou elementos que incluem um ou mais fileiras de fio ou outro material de malha que são unidos de modo que as estruturas ou elementos incluem pelo menos uma fileira em comum (isso é, que compartilhem um fio em comum) e/ou incluem fileiras que são substancialmente contínuas entre cada uma das estruturas ou elementos. Com essa disposição, um elemento de peça única da construção de malha unitária é fornecido.

[050] Embora as porções do componente em malha 400 possam ser unidas entre si (por exemplo, bordas do componente em malha 400 que são unidas) após o

processo de tecer, o componente em malha 400 permanece formado a partir da construção de malha unitária devido ao fato de que o mesmo é formado como um elemento de malha de peça única. Ademais, o componente em malha 400 permanece formado a partir da construção de malha unitária quando outros elementos (por exemplo, um cadarço, logomarcas, marcas registradas, placas com instruções de cuidado e informações de material, elementos estruturais) são adicionados após o processo de tecer.

[051] Em uma modalidade exemplificativa, os elementos primários do componente em malha 400 são um elemento de malha 402 e um elemento de tração embutido 422. O elemento de malha 402 é formado a partir de pelo menos um fio que é manipulado (por exemplo, com uma máquina de tecer) para formar uma pluralidade de laços intercalados que definem uma variedade de fileiras e colunas. Ou seja, o elemento de malha 402 tem a estrutura de um produto têxtil de malha. Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração embutido 422 se estende através do elemento de malha 402 e passa entre várias porções do elemento de malha 402. Em algumas modalidades, o elemento de tração embutido 422 pode ser verticalmente embutido no elemento de malha 402, conforme descrito adicionalmente abaixo. Em outras modalidades, um elemento de tração também pode ser estendido, de modo geral, ao longo das fileiras, colunas ou ambos no interior do elemento de malha 402. As vantagens do elemento de tração embutido 422 incluem fornecer apoio, estabilidade e estrutura. Por exemplo, quando o componente em malha 400 é incorporado a uma estrutura superior para um artigo de calçado, o elemento de tração embutido 422 pode assistir com a preensão da estrutura superior ao redor do pé, pode limitar ou reduzir a deformação em áreas da estrutura superior (por exemplo, conferindo-se resistência ao estiramento e estrutura) e pode operar adicionalmente em conjunto com um cadarço para intensificar o encaixe de um artigo de calçado.

[052] Em algumas modalidades, o elemento de malha 402 pode ter uma configuração em formato de U ampla ou plana. Em contraste com uma configuração

em formato de U convencional para uma estrutura superior que está disposta ao longo de uma direção geralmente longitudinal a partir de uma porção de antepé até duas porções de calcanhar, a configuração em formato de U ampla ou plana do elemento de malha 402 está disposta ao longo de uma direção geralmente transversal a partir de um lado de uma porção de antepé através de cada uma dentre a porção de mediopé e uma porção de calcanhar até o lado oposto da porção de antepé. Em uma modalidade exemplificativa, a configuração em formato de U plana de elemento de malha 402 é contornada por uma borda de perímetro, que inclui uma borda de perímetro de mediopé de topo lateral 404, uma borda de perímetro de antepé lateral 406, uma borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408, a borda de perímetro de calcanhar 410, uma borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409, uma borda de perímetro de antepé medial 407, uma borda de perímetro de mediopé de topo medial 403 e uma borda de perímetro de tornozelo 411. Além disso, em algumas modalidades, o elemento de malha 402 pode incluir, adicionalmente, uma porção de lingueta 420 que pode ser formada a partir da construção de malha unitária com o elemento de malha 402.

[053] Quando incorporadas em um artigo de calçado, inclusive o calçado 100, a borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e a borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409 e pelo menos uma porção da borda de perímetro de antepé lateral 406, borda de perímetro de calcanhar 410 e uma borda de perímetro de antepé medial 407 ficam situadas contra uma superfície superior de uma sola média e são unidas a uma meia de Strobel (por exemplo, sola média 111, descrita acima). Além disso, as porções de borda de perímetro de antepé lateral 406 e a borda de perímetro de antepé medial 407 adjacentes à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 404 e a borda de perímetro de mediopé de topo medial 403 são unidas entre si e se estendem longitudinalmente a partir da região de antepé em direção à região de mediopé. Em algumas configurações de calçados, um elemento de material pode cobrir uma costura entre a borda de perímetro de antepé lateral 406 e a borda de perímetro de antepé medial 407 para reforçar a costura e intensificar o

apelo estético dos calçados. A borda de perímetro de tornozelo 411 forma uma abertura para o tornozelo, que inclui a abertura para o tornozelo 121 descrita acima.

[054] O componente de malha 400 pode ter uma primeira superfície 430 e uma segunda superfície oposta 432. A primeira superfície 430 forma uma porção da superfície exterior da estrutura superior, enquanto a segunda superfície 432 forma uma porção da superfície interior da estrutura superior, definindo assim, pelo menos uma porção do espaço vazio no interior da estrutura superior. Adicionalmente, em algumas modalidades, o componente em malha 400 pode incluir, também, uma pluralidade de passagens para cadarço 436 no elemento de malha 402 que se estende através da primeira superfície 430 até a segunda superfície 432. Em uma modalidade exemplificativa, as passagens para cadarço 436 podem ser configuradas para receber um cadarço para assistir com o ajuste do encaixe de elemento de malha 402 quando incorporadas em um artigo de calçado. Em alguns casos, as passagens para cadarço 436 podem ser um espaço vazio ou abertura no interior do elemento de malha 402. Em outros casos, as passagens para cadarço 436 podem ser um orifício ou abertura que é cortada ou removida do elemento de malha 402. Ainda em outros casos, as passagens para cadarço 436 podem incluir elementos adicionais, inclusive, mas sem limitações, laços, anéis, ilhós, ganchos tipo olhal ou outros membros de recepção de cadarço adequados.

[055] Em algumas modalidades, o elemento de tração embutido 422 pode se estender através do elemento de malha 402 e passar entre várias porções do elemento de malha 402. Mais particularmente, o elemento de tração embutido 422 está localizado em uma porção da estrutura de malha do elemento de malha 402, que pode ter a configuração de uma única camada têxtil na área do elemento de tração embutido 422 e entre a primeira superfície 430 e a segunda superfície 432, conforme representado nas Figuras 6B e 6C. Quando o componente em malha 400 é incorporado em um artigo de calçado, por exemplo, o calçado 100, o elemento de tração embutido 422 está situado entre a superfície exterior e a superfície interior da estrutura superior 120. Em algumas configurações, as porções do elemento de tra-

ção embutido 422 podem estar visíveis ou expostas em uma ou ambas a primeira superfície 430 e a segunda superfície 432. Por exemplo, o elemento de tração embutido 422 pode estar situado contra uma dentre a primeira superfície 430 e a segunda superfície 432 ou o elemento de malha 402 pode formar endentações ou passagens através das quais um elemento de tração embutido pode passar.

[056] Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração embutido 422 se estende através do elemento de malha 402 e passa entre várias passagens 434 no interior do elemento de malha 402. Em uma modalidade, o elemento de tração embutido 422 pode passar alternativamente a partir de uma dentre a primeira superfície 430 e a segunda superfície 432 do componente em malha 400 para o lado oposto através das passagens 434 de modo que seja tecida através do elemento de malha 402, conforme representado na Figura 6B. Com essa disposição que tem o elemento de tração embutido 422 situado entre a primeira superfície 430 e a segunda superfície 432, o elemento de malha 402 pode proteger o elemento de tração embutido 422 contra a abrasão e para que não fique preso.

[057] Com referência às Figuras 4 e 5, o elemento de tração embutido 422 se estende repetidamente a partir da borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e/ou da borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409 em direção à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 404 e/ou à borda de perímetro de mediopé de topo medial 403 até um local adjacente à pluralidade de passagens para cadarço 436. Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração embutido 422 pode incluir uma pluralidade de porções do laço 426 dispostas adjacentes à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 404 e/ou à borda de perímetro de mediopé de topo medial 403, em que o elemento de tração embutido 422 é girado e se estende de volta em direção à borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e/ou à borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409. A Figura 6A ilustra uma seção transversal de uma dentre a pluralidade de porções do laço 426 do elemento de tração embutido 422.

[058] Conforme discutido acima, o elemento de tração embutido 422 passa

para trás e para frente através do elemento de malha 402. Com referência às Figuras 4 e 5, o elemento de tração embutido 422 também sai repetidamente do elemento de malha 402 na borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e/ou na borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409 e, em seguida, entra novamente no elemento de malha 402 em outro local da borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e/ou da borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409, formando assim, laços ao longo da borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e/ou da borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409. Uma vantagem de tal configuração é que cada seção do elemento de tração embutido 422 que se estende entre extremidades opostas do componente em malha 400 pode ser independentemente tensionada, solta ou ajustada de outro modo durante o processo de fabricação de um artigo de calçado. Ou seja, antes de prender uma estrutura de sola à estrutura superior formada a partir do componente em malha 400, as seções do elemento de tração embutido 422 podem ser independentemente ajustadas à tensão adequada. Em uma modalidade, o elemento de tração embutido 422 pode ser formado a partir de um único elemento de tração que se estende entre a borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 408 e a borda de perímetro de mediopé de fundo medial 409 adjacente à borda de perímetro de calcâncar 410. Em outras modalidades, o elemento de tração embutido 422 pode incluir múltiplos elementos de tração, inclusive elementos de tração separados associados a cada um dos lados medial e lateral de um componente em malha.

[059] Em algumas modalidades, as porções do laço 426 do elemento de tração embutido 422 podem se estender pelo menos parcialmente ao redor da passagem de cadarço 436. Em alguns casos, as porções do laço 426 e as passagens para cadarço 436 podem ser configuradas para receber cooperativamente um cadarço. Em outros casos, apenas uma dentre as porções do laço 426 ou passagens para cadarço 436 podem receber um cadarço. Adicionalmente, em algumas modalidades, as porções do laço 426 podem ser unidas através da tecer ou outros mecanismos de fixação ao elemento de malha 402 nas passagens para cadarço 436.

Com tal disposição, as porções do laço 426 podem assistir com a ancoragem do elemento de tração embutido 422 em um local adjacente à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 404 e/ou à borda de perímetro de mediopé de topo medial 403 no interior do elemento de malha 402 e impedir que o elemento de tração embutido 422 seja puxado para fora do componente em malha 400.

[060] Na comparação com o elemento de malha 402, o elemento de tração 422 pode exibir uma maior resistência ao estiramento. Ou seja, o elemento de tração 422 pode ser menos estirado do que o elemento de malha 402. Visto que diversas seções do elemento de tração 422 se estendem a partir da área de topo até a área de fundo, o elemento de tração 422 pode ser configurado para conferir resistência ao estiramento a uma porção de uma estrutura superior que incorpora o componente em malha 400 entre uma área de garganta e uma área inferior adjacente a uma estrutura de sola. Ademais, colocar tensão sobre um cadarço que é disposto através das porções do laço 426 pode conferir tensão ao elemento de tração embutido 422, fazendo assim, com que a porção da estrutura superior entre a área de garganta e a área inferior esteja situada contra o pé. De tal modo, o elemento de tração embutido 422 pode operar em conjunto com um cadarço para intensificar o encaixe de um artigo de calçado.

[061] Em várias modalidades, um elemento de malha (por exemplo, o elemento de malha 402) pode incorporar vários tipos de fio que conferem diferentes propriedades às áreas separadas de uma estrutura superior que incorpora um componente em malha. Ou seja, uma área de um elemento de malha pode ser formada a partir de um primeiro tipo de fio que confere um primeiro conjunto de propriedades e outra área do elemento de malha pode ser formada a partir de um segundo tipo de fio que confere um segundo conjunto de propriedades. Na presente configuração, as propriedades podem variar ao longo da estrutura superior através da seleção de fios específicos para diferentes áreas do elemento de malha. As propriedades que um tipo específico de fio irá conferir a uma área de um elemento de malha dependem parcialmente dos materiais que formam os vários filamentos e fibras no interior do

fio. O algodão, por exemplo, fornece uma mão macia, estética natural, e biodegradabilidade. Cada um dentre o elastano e o poliéster de estiramento fornece estiramento e recuperação substanciais, sendo que o poliéster de estiramento também fornece capacidade para reciclagem. O raiom fornece um alto lustro e absorção de umidade. A lã também fornece alta absorção de umidade, além de propriedades de isolamento e biodegradabilidade. O náilon é um material durável e resistente à abrasão com uma resistência relativamente alta. O poliéster é um material hidrofóbico que também fornece uma durabilidade relativamente alta.

[062] Além de materiais, outros aspectos dos fios selecionados para um elemento de malha podem afetar as propriedades de uma estrutura superior. Por exemplo, um fio que forma um elemento de malha pode ser um fio de monofilamento ou um fio de multifilamentos. O fio também pode incluir filamentos separados, sendo que cada um é formado a partir de diferentes materiais. Além disso, o fio pode incluir os filamentos que são, cada um, formados a partir de dois ou mais materiais diferentes, tais como um fio de biocomponente com filamentos que têm uma configuração em bainha e núcleo ou dois metades formadas a partir de diferentes materiais. Os diferentes graus de torção e crimpagem, bem como diferentes denier, também afetam as propriedades de uma estrutura superior. Consequentemente, ambos os materiais que formam o fio e outros aspectos do fio podem ser selecionados para conferir uma variedade de propriedades para separar as áreas da estrutura superior.

[063] Assim como com os fios que formam um elemento de malha (por exemplo, o elemento de malha 402) a configuração de um elemento de tração embutido (por exemplo, o elemento de tração embutido 422) também pode variar significativamente. Além do fio, um elemento de tração embutido pode ter as configurações de um fio (por exemplo, um monofilamento), segmento, corda, correia, cabo ou corrente ou cordão de outro material adequado. Em comparação com os fios que formam o elemento de malha, a espessura do elemento de tração embutido pode ser maior. Em algumas configurações, o elemento de tração embutido pode ter uma espessura significativamente maior do que os fios do elemento de malha.

Embora o formato em seção transversal de um elemento de tração embutido seja arredondado, um formato triangular, quadrado, retangular, elíptico ou formatos irregulares também podem ser usados. Ademais, os materiais que formam um elemento de tração embutido podem incluir qualquer um dos materiais para o fio em um elemento de malha, inclusive, mas sem limitações: algodão, elastano, poliéster, raiom, lã, náilon e outros materiais adequados. Conforme observado acima, o elemento de tração embutido 422 pode exibir uma maior resistência ao estiramento do que o elemento de malha 402. De tal modo, os materiais adequados para os elementos de tração embutidos podem incluir uma variedade de filamentos de engenharia que são usados para aplicações de alta resistência à tração, inclusive vidro, aramidas (por exemplo, para-aramida e meta-aramida), polietileno de peso molecular ultra-alto e polímero de cristal líquido. Como outro exemplo, um segmento de poliéster trançado também pode ser usado como um elemento de tração embutido.

[064] Um exemplo de uma configuração adequada para uma porção de componente em malha 400 é representado na Figura 7A. Na presente configuração, o elemento de malha 402 inclui um fio 700 que forma uma pluralidade de laços intercalados que definem múltiplas fileiras horizontais e colunas verticais. Na presente modalidade, o elemento de tração embutido 422 se estende verticalmente ao longo da direção de uma das colunas e se estende verticalmente de volta ao longo da direção de outra dentre as colunas. Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração embutido 422 pode alternar entre estar localizado (a) atrás dos laços formados a partir do fio 700 e (b) na frente dos laços formados a partir do fio 700. Por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 4 e 5, o elemento de tração embutido 422 é entrelaçado através da estrutura formada pelo elemento de malha 402. Embora o fio 700 forme cada uma das fileiras em tal configuração, fios adicionais podem formar uma ou mais das fileiras ou podem formar uma porção de uma ou mais das fileiras.

[065] Outro exemplo de uma configuração adequada para uma porção de componente em malha 400 é representado na Figura 7B. Na presente configuração,

o elemento de malha 402 inclui um primeiro fio 700 e um segundo fio 701. O primeiro fio 700 e o segundo fio 701 são galvanizados e, cooperativamente, formam uma pluralidade de laços intercalados que definem múltiplas fileiras horizontais e colunas verticais. Ou seja, o primeiro fio 700 e o segundo fio 701 percorrem paralelos entre si. Como ocorre com a configuração na Figura 7A, o elemento de tração embutido 422 se estende verticalmente ao longo da direção de duas das colunas e alterna entre estar localizado (a) atrás dos laços formados a partir do primeiro fio 700 e do segundo fio 701 e (b) na frente dos laços formados a partir do primeiro fio 700 e do segundo fio 701. Uma vantagem de tal configuração é que as propriedades do primeiro fio 700 e do segundo fio 701 podem estar presentes em tal área do componente em malha 400. Por exemplo, o primeiro fio 700 e o segundo fio 701 podem ter diferentes cores, sendo que a cor do primeiro fio 700 está principalmente presente em uma face das várias suturas no elemento de malha 402 e a cor do segundo fio 701 está principalmente presente em uma parte inversa das várias suturas no elemento de malha 402. Como outro exemplo, o segundo fio 701 pode ser formado a partir de um fio que é mais macio e mais confortável contra o pé do que o primeiro fio 700, em que o primeiro fio 700 está principalmente presente na primeira superfície 430 e o segundo fio 701 está principalmente presente na segunda superfície 432.

[066] Continuando com a configuração da Figura 7B, em uma modalidade, o primeiro fio 700 pode ser formado a partir de pelo menos um dentre um material de polímero termofixo e fibras naturais (por exemplo, algodão, lã, seda), enquanto o segundo fio 701 pode ser formado a partir de um material de polímero termoplástico. Em geral, um material de polímero termoplástico é fundido quando aquecido e retorna a um estado sólido quando resfriado. Mais particularmente, o material de polímero termoplástico realiza uma transição a partir de um estado sólido para um estado amaciado ou líquido quando submetido a um calor suficiente e, em seguida, o material de polímero termoplástico realiza uma transição a partir do estado amaciado ou líquido para o estado sólido quando suficientemente resfriado. De tal modo, os materiais de polímero termoplásticos são usados frequentemente para unir dois objetos

ou elementos. Nesse caso, o segundo fio 701 pode ser usado para unir (a) uma porção do primeiro fio 700 a uma outra porção do primeiro fio 700, (b) o primeiro fio 700 e o elemento de tração embutido 422 um ao outro ou (c) outro elemento (por exemplo, logomarcas, marcas registradas e placas com instruções de cuidado e informações de material) ao componente em malha 400, por exemplo. De tal modo, o segundo fio 701 pode ser considerado um fio fusível visto que o mesmo pode ser usado para fundir ou, unir de outro modo as porções do componente em malha 400 uma à outra. Ademais, o primeiro fio 700 pode ser considerado um fio não fusível visto que o mesmo não é formado a partir de materiais que podem, em geral, fundir ou unir de outro modo as porções do componente em malha 400 uma à outra. Ou seja, o primeiro fio 700 pode ser um fio não fusível, enquanto o segundo fio 701 pode ser um fio fusível. Em algumas configurações do componente em malha 400, o primeiro fio 700 (isso é, o fio não fusível) pode ser substancialmente formado a partir de um material de poliéster termofixo e o segundo fio 701 (isso é, o fio fusível) pode ser pelo menos parcialmente formado a partir de um material de poliéster termoplástico.

[067] O uso de fios galvanizados pode conferir vantagens ao componente em malha 400. Quando o segundo fio 701 é aquecido e fundido ao primeiro fio 700 e ao elemento de tração embutido 422, esse processo pode ter o efeito de endurecer ou tornar rígida a estrutura do componente em malha 400. Ademais, unir (a) uma porção do primeiro fio 700 a outra porção do primeiro fio 700 ou (b) o primeiro fio 700 e o elemento de tração embutido 422 um ao outro tem o efeito de prender ou travar as posições relativas do primeiro fio 700 e o elemento de tração embutido 422, conferindo assim, resistência ao estiramento e solidez. Ou seja, as porções do primeiro fio 700 podem não deslizar uma em relação à outra quando fundidas com o segundo fio 701, impedindo assim, a urdidura ou estiramento permanente do elemento de malha 402 devido ao movimento relativo da estrutura de malha. Outro benefício se refere a limitar a desfiadura de uma porção do componente em malha 400 for danificada ou o primeiro fio 700 for rompido. Além disso, o elemento de tração embutido 422 pode não deslizar em relação ao elemento de malha 402, impedindo assim, que

as porções do elemento de tração embutido 422 sejam repuxadas para fora do elemento de malha 402. Consequentemente, as áreas do componente em malha 400 podem se beneficiar com o uso tanto do fio fusível quanto do fio não fusível no elemento de malha 402.

PROCESSO DE TECER PARA UM COMPONENTE DE MALHA

[068] Embora a tecer possa ser realizada manualmente, a fabricação comercial de componentes de malha é realizada, em geral, com um processo de tecer com o uso de máquinas de tecer. A Figura 8 ilustra uma modalidade exemplificativa de uma máquina de tecer 800 que é adequada para produzir qualquer um dos componentes de malha que tem elementos de tração verticalmente embutidos descritos nas modalidades neste documento, inclusive o componente em malha 130, o componente em malha 400 e/ou o componente em malha 1600, descrito abaixo, bem como outras configurações de componentes de malha não ilustrados ou descritos explicitamente, mas produzidos de acordo com os princípios descritos neste documento. Na presente modalidade, a máquina de tecer 800 tem uma configuração de uma máquina de tecer plana de leito em V para propósitos de exemplo, mas qualquer um dos componentes de malha ou porções dos componentes de malha pode ser produzido em outros tipos de máquinas de tecer.

[069] Em uma modalidade exemplificativa, a máquina de tecer 800 pode incluir dois leitos de agulha, inclusive um leito de agulha frontal 801 e um leito de agulha traseiro 802, que são angulados um em relação ao outro, formando assim, um leito em V. Cada um dentre o leito de agulha frontal 801 e o leito de agulha traseiro 802 inclui uma pluralidade de agulhas individuais que estão situadas em um plano em comum, que inclui as agulhas 803 associadas ao leito frontal 801 e as agulhas 804 associadas ao leito traseiro 802. Ou seja, as agulhas 803 do leito de agulha frontal 801 estão situadas em um primeiro plano e as agulhas 804 do leito de agulha traseiro 802 estão situadas em um segundo plano. O primeiro plano e o segundo plano (isso é, os dois leitos de agulha 801, 802) são angulados um em relação ao outro e se encontram para formar uma interseção que se estende ao longo de uma

maior parte de uma largura da máquina de tecer 800. Conforme descrito em maiores detalhes abaixo, cada uma dentre as agulhas 803, 804 tem uma primeira posição em que as mesmas estão retraídas e uma segunda posição em que as mesmas estão estendidas. Na primeira posição, as agulhas 803, 804 estão separadas da interseção em que o primeiro plano e o segundo plano se encontram. Na segunda posição, entretanto, as agulhas 803, 804 passam através da interseção em que o primeiro plano e o segundo plano se encontram.

[070] Um par de trilhos, que inclui um trilho dianteiro 810 e um trilho posterior 811, se estende acima e paralelo em relação à interseção dos leitos de agulha 801, 802 e fornece pontos de fixação para múltiplos alimentadores-padrão 820 e alimentadores de combinação 822. Cada trilho 810, 811 tem dois lados, cada um dos quais acomoda tanto um alimentador-padrão 820 ou um alimentador de combinação 822. Na presente modalidade, os trilhos 810, 811 incluem um lado frontal e um lado traseiro. De tal modo, a máquina de tecer 800 pode incluir um total de quatro alimentadores 820 e 822. Conforme representado, o trilho mais dianteiro, o trilho dianteiro 810, inclui um alimentador de combinação 822 e um alimentador-padrão 820 em lados opostos e o trilho mais posterior, o trilho posterior 811, inclui dois alimentadores-padrão 820 em lados opostos. Embora dois trilhos 810, 811 sejam representados, as configurações adicionais da máquina de tecer 800 podem incorporar trilhos adicionais para fornecer pontos de fixação para mais alimentadores-padrão 820 e/ou alimentadores de combinação 822.

[071] Devido à ação de um transporte 830, os alimentadores 820 e 822 se movem ao longo dos trilhos 810, 811 e os leitos de agulha 801, 802, abastecendo assim, os fios para as agulhas 803, 804. Conforme mostrado na Figura 8, um fio 824 é fornecido ao alimentador de combinação 822 através de um carretel 826. Mais particularmente, o fio 824 se estendem a partir do carretel 826 para várias guias de fio 828, uma mola de recolhimento de fio e um tensor de fio antes de entrar no alimentador de combinação 822. Embora não sejam representados, carreteis adicionais podem ser usados para fornecer fios aos alimentadores 820 de uma maneira subs-

tancialmente similar ao carrete 826.

[072] Os alimentadores-padrão 820 são convencionalmente usados por uma máquina de tecer plana de leito em V, tal como a máquina de tecer 800. Ou seja, as máquinas de tecer existentes incorporam alimentadores-padrão 820. Cada alimentador-padrão 820 tem a capacidade para abastecer um fio que as agulhas 803, 804 manipulam para colunar, inserir e arrematar. Como uma comparação, o alimentador de combinação 822 tem a capacidade para abastecer um fio (por exemplo, o fio 824) que as agulhas 803, 804 colunam, inserem e arrematam e o alimentador de combinação 822 tem adicionalmente a capacidade para embutir horizontalmente o fio. Ademais, o alimentador de combinação 822 tem a capacidade para embutir horizontalmente uma variedade de diferentes elementos de tração, inclusive o fio ou outros tipos de cordões (por exemplo, filamento, segmento, corda, correia, cabo ou corrente). Consequentemente, o alimentador de combinação 822 exibe uma maior versatilidade do que cada alimentador-padrão 820.

[073] Os alimentadores-padrão 820 e o alimentador de combinação 822 podem ter configurações substancialmente similares à estrutura dos alimentadores-padrão e o alimentador de combinação descrito no Pedido de Patente de Número de Série U.S. 13/048.527, intitulado “Combination Feeder For A Knitting Machine”, depositado no dia 15 de março de 2011 e tais alimentadores podem ser usados com o processo de tecer para formar um componente em malha de acordo com o método descrito no Pedido de Patente de Número de Série U.S. 13/048.540, intitulado “Method Of Manufacturing A Knitted Component”, depositado em 15 de março de 2011, cujas aplicações se encontram aqui incorporadas, a título de referência, em sua totalidade (coletivamente denominados, neste documento, de “Casos de alimentador”).

[074] A maneira em que a máquina de tecer 800 opera para fabricar um componente em malha será discutida agora em detalhes. Ademais, a discussão a seguir irá demonstrar a operação de um ou mais alimentadores-padrão 820 e/ou alimentadores de combinação 822 durante um processo de tecer. O processo de tecer discutido neste documento se refere à formação de vários componentes de

malha, que podem ser qualquer componente em malha, inclusive os componentes de malha que são similares aos componentes de malha nas modalidades descritas acima. Para os propósitos da discussão, apenas uma seção relativamente pequena de um componente em malha pode ser mostrada nas Figuras a fim de permitir que a estrutura de malha seja ilustrada. Ademais, a escala ou as proporções dos vários elementos da máquina de tecer 800 e de um componente em malha podem ser intensificadas para ilustrar melhor o processo de tecer. Deve-se entender que embora um componente em malha seja formado entre os leitos de agulha 801, 802, para os propósitos de ilustração nas Figuras 9A a 9I e nas Figuras 11 até 15, um componente em malha é mostrado adjacente aos leitos de agulha 801, 802 para (a) ser mais visível durante a discussão do processo de tecer e (b) mostrar a posição das porções do componente em malha uma em relação a outra e aos leitos de agulha 801, 802. Além disso, embora um trilho e quantidades limitadas de alimentadores-padrão e alimentadores de combinação sejam representados, os trilhos adicionais, os alimentadores-padrão e os alimentadores de combinação podem ser usados. Consequentemente, a estrutura geral de máquina de tecer 800 é simplificada para os propósitos de explicação do processo de tecer.

[075] As Figuras 9A a 9I e as Figuras 11 até 15 ilustram vários processos de tecer que podem ser usados para fabricar um componente em malha de acordo com os princípios descritos neste documento. Em várias modalidades descritas, as diferentes estruturas de malha de um componente em malha específico podem ser produzidas com o uso de vários tipos de estruturas de malha, inclusive tipos de malha e tipos de fio.

[076] Para os propósitos de referência, o termo “verticalmente embutido” se destina a descrever a direção do elemento de tração embutido em relação à direção das fileiras que são enfileiradas para formar o componente em malha. Ou seja, o elemento de tração é embutido verticalmente em relação à direção de tecer geralmente horizontal das fileiras que formam a porção restante do componente em malha. Em outras palavras, o elemento de tração verticalmente embutido é posicionado

aproximadamente perpendicular ou a um ângulo em relação à porção restante do componente em malha durante o processo de tecer. Por exemplo, durante a tecer em uma máquina de tecer plana de leito em V do tipo mostrado na Figura 8, o elemento de tração será posicionado de modo aproximadamente vertical em relação aos leitos de agulha e à direção de tecer que forma o componente em malha.

[077] Em algumas modalidades, um processo de tecer para formar um componente em malha que tem elementos de tração verticalmente embutidos pode incluir uma etapa precursora para formar uma porção do componente em malha que é configurado para receber o elemento de tração embutido antes da tecer da porção restante do componente em malha. Consequentemente, em uma modalidade exemplificativa, um componente em malha pode incluir um elemento auxiliar que inclui o elemento de tração embutido disposto na estrutura de malha do elemento auxiliar de modo que o elemento de tração embutido possa ser verticalmente extraído ou “desenrolado” para fora do elemento auxiliar conforme a porção restante do componente em malha que inclui o elemento de malha é formada.

[078] Agora em referência às Figuras 9A até 9I, um processo exemplificativo para formar um elemento auxiliar 910 que inclui um elemento de tração embutido é ilustrado. Na presente modalidade, uma porção de máquina de tecer 800 é mostrada, sendo que a mesma inclui as agulhas 803, 804, o trilho dianteiro 810, o alimentador-padrão 820 e o alimentador de combinação 822. Deve-se entender que os componentes adicionais da máquina de tecer 800, bem como os alimentadores-padrão e/ou os alimentadores de combinação adicionais, não mostrados neste documento podem ser usados de maneira similar.

[079] Adicionalmente, conforme mostrado na Figura 9A, o fio 824 passa através do alimentador de combinação 822 e uma extremidade do fio 824 se estende para fora da ponta de dispensação 902. De uma maneira similar, um fio auxiliar 900 passa através do alimentador-padrão 820 e uma extremidade do fio auxiliar 900 se estende para fora da ponta de dispensação 904. Na presente modalidade, o fio 824 é um material adequado para um elemento de tração embutido e o fio auxiliar

900 é um material adequado para uma estrutura de malha, nesse caso, elemento auxiliar em malha 910. Em outras modalidades, o fio 900 pode ser igual ou similar a qualquer um dos fios usados para formar a porção restante de um componente em malha que inclui um elemento de malha.

[080] Agora em referência à Figura 9B, o alimentador-padrão 820 se move ao longo do trilho dianteiro 810 e uma nova fileira é formada no elemento auxiliar 910 a partir do fio 900. Mais particularmente, as agulhas 804 puxam seções do fio 900 através dos laços da fileira anterior, formando assim, a nova fileira. Consequentemente, as fileiras podem ser adicionadas ao elemento auxiliar 910 movendo-se o alimentador-padrão 820 ao longo das agulhas 803, 804, permitindo assim, que as agulhas 803, 804 manipulem o fio 900 e formem laços adicionais a partir do fio 900.

[081] Continuando com o processo de tecer, o braço de alimentador do alimentador de combinação 822 agora é transladado a partir da posição retraída para a posição estendida, conforme representado na Figura 9C. Na posição estendida, o braço de alimentador se estende de modo descendente a partir do alimentador de combinação 822 para posicionar a ponta de dispensação 902 em um local que é (a) centralizado entre as agulhas 803, 804 e (b) abaixo da interseção do leito de agulha frontal 801 e do leito de agulha traseiro 802.

[082] Agora em referência à Figura 9D, o alimentador de combinação 822 se move ao longo do trilho dianteiro 810 e o fio 824 é colocado entre os laços do elemento auxiliar 910. Ou seja, o fio 824 é localizado em frente de alguns laços e atrás de outros laços em um padrão alternado. Ademais, o fio 824 é colocado na frente dos laços que são retidos através das agulhas 802 do leito de agulha frontal 801 e o fio 824 é colocado atrás dos laços que são retidos pelas agulhas 804 do leito de agulha traseiro 802. Observa-se que o braço de alimentador permanece na posição estendida a fim de depositar o fio 824 na área abaixo da interseção dos leitos de agulha 801, 802. Isso coloca, de modo eficaz, o fio 824 no interior da fileira recentemente formada pelo alimentador-padrão 820 na Figura 9B.

[083] Em uma modalidade, uma estrutura de malha no interior do elemento

auxiliar 910 pode formar uma estrutura semelhante a um bolso que é configurada para reter um ou mais laços do fio 824 que será usado para formar os elementos de tração verticalmente embutidos no interior do elemento de malha de um componente em malha. Consequentemente, a fim de completar a embutidura do fio 824 no elemento auxiliar 910, o alimentador-padrão 820 se move ao longo do trilho dianteiro 810 para formar uma nova fileira a partir do fio 900, conforme representado na Figura 9E. Formando-se a nova fileira, o fio 824 é colunado de modo eficaz no interior ou, de outro modo, integrado a uma estrutura semelhante a um bolso do elemento auxiliar 910. Nesse estágio, o braço de alimentador do alimentador de combinação 822 também pode ser transladado a partir da posição estendida até a posição retraída.

[084] As Figuras 9D e 9E mostram movimentos separados dos alimentadores 820 e 822 ao longo do trilho dianteiro 810. Ou seja, a Figura 9D mostra um primeiro movimento do alimentador de combinação 822 ao longo do trilho dianteiro 810 e a Figura 9E mostra um segundo movimento subsequente do alimentador-padrão 820 ao longo do trilho dianteiro 810. Em muitos processos de tecer, os alimentadores 820 e 822 podem se mover de modo eficaz simultaneamente para embutir o fio 824 e formar uma nova fileira a partir do fio 900. O alimentador de combinação 822, entretanto, se move adiante ou na frente do alimentador-padrão 820 a fim de posicionar o fio 824 antes da formação da nova fileira a partir do fio 900.

[085] O processo de tecer geral esboçado na discussão acima fornece um exemplo da maneira em que o fio 824 que pode ser usado para formar os elementos de tração verticalmente embutidos, inclusive, por exemplo, os elementos de tração embutidos 122, 422, descritos acima, podem ser localizados no interior das estruturas semelhantes a um bolso no interior do elemento auxiliar 910. Mais particularmente, um componente em malha que tem elementos de tração verticalmente embutidos pode ser formado primeiramente usando-se o alimentador de combinação 822 para inserir, de modo eficaz, uma quantidade de fio 824 no interior das estruturas de malha semelhantes a um bolso de um elemento auxiliar que é suficiente para formar os

elementos de tração verticalmente embutidos que se estendem através de um elemento de malha de um componente em malha concluído. Considerando-se a ação de reciprocidade do braço de alimentador do alimentador de combinação 822, o fio 824 pode estar localizado no interior da estrutura de malha semelhante a um bolso, de uma fileira formada anteriormente, antes da formação de uma nova fileira do elemento auxiliar. Repetindo-se um processo similar, a estrutura de malha adicional, semelhante a um bolso, pode ser formada, em seguida, no interior do elemento auxiliar. Em uma modalidade exemplificativa, uma pluralidade de estruturas de malha semelhantes a um bolso pode ser formada em um elemento auxiliar, inclusive o elemento auxiliar 910.

[086] Continuando com o processo de tecer, o braço de alimentador do alimentador de combinação 822 agora é transladado a partir da posição retraída para a posição estendida, conforme representado na Figura 9F. Após o alimentador de combinação 822 finalizar a embutidura do fio 824 no elemento auxiliar 910 conforme mostrado na Figura 9F, uma agulha pode reter uma porção do fio 824 antes que o alimentador de combinação 822 inverta a direção e se move ao longo do trilho dianteiro 810 para continuar a embutir o fio 824 no elemento auxiliar 910. Consequentemente, conforme representado na Figura 9G, conforme o alimentador de combinação 822 se move ao longo do trilho dianteiro 810 e o fio 824 é colocado entre os laços do elemento auxiliar 910, uma agulha retém uma porção do fio 824 no local em que o fio 824 inverte sua direção no interior do elemento auxiliar 910. Isso coloca, de modo eficaz, o fio 824 no interior da fileira formada pelo alimentador-padrão 820 na Figura 9E e no interior de outra estrutura de malha semelhante a um bolso no elemento auxiliar 910. A fim de completar a embutidura do fio 824 nas estruturas semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910, o alimentador-padrão 820 se move ao longo do trilho dianteiro 810 para formar uma nova fileira a partir do fio 900, conforme representado na Figura 9H. Formando-se a nova fileira, o fio 824 é colunado de modo eficaz no interior ou, de outro modo, integrado à estrutura de malha semelhante a um bolso do elemento auxiliar 910. Nesse estágio, o braço de alimentador do

alimentador de combinação 822 também pode ser transladado a partir da posição estendida até a posição retraída.

[087] Com referência à Figura 9H, o fio 824 forma um laço entre as duas seções embutidas que correspondem a duas das estruturas de malha semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910. O processo de embutir o fio 824 nas estruturas semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910 com o uso do alimentador de combinação 822 pode ser repetido até que uma quantidade de fio 824 tenha sido colocada no elemento auxiliar 910 que corresponde a um comprimento estendido do elemento de tração verticalmente embutido. Ou seja, a quantidade do fio 824 a ser embutido no elemento auxiliar é selecionada de modo que os elementos de tração verticalmente embutidos em um componente em malha possam se estender ao longo de um elemento de malha até um comprimento desejado. Por exemplo, um componente em malha que tem seis porções do elemento de tração verticalmente embutido que se estendem a partir de aproximadamente 5 cm a 7 cm ao longo de uma estrutura superior, apresenta uma quantidade correspondentemente similar ao fio 824 embutido no elemento auxiliar 910 para permitir tal configuração. Além disso, em alguns casos, uma quantidade ligeiramente maior do fio pode ser fornecida para permitir o ajuste do comprimento e/ou da tensão do elemento de tração.

[088] Agora em referência à Figura 9I, o elemento auxiliar 910 é mostrado de modo que tenha múltiplas estruturas de malha semelhantes a um bolso formadas em fileiras consecutivas que contêm o fio 824. Na presente modalidade, o elemento auxiliar inclui um primeiro bolso 912 disposto mais próximo às agulhas 803, 804, um segundo bolso 914 formado por uma diferente fileira do fio 900 que forma o elemento auxiliar 910 e disposto abaixo do primeiro bolso 912. De modo similar, um terceiro bolso 916 é formada por outra fileira do fio 900 disposta abaixo tanto do primeiro bolso 912 quanto do segundo bolso 914. Conforme mostrado na Figura 9I, o primeiro bolso 912, o segundo bolso 914 e o terceiro bolso 916 contêm várias quantidades de fio 824 dispostas através de cada um dos bolsos de uma maneira substancialmente contínua.

[089] Agora em referência à Figura 10, um diagrama representativo de uma configuração 1000 de um elemento de tração para ser verticalmente embutido em um componente em malha é mostrado disposto no interior de múltiplas estruturas de malha semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910. Na presente modalidade, a configuração 1000 ilustra o primeiro bolso 912, o segundo bolso 914 e o terceiro bolso 916 do elemento auxiliar 910 que obteve uma quantidade de fio 824 disposta no interior dos bolsos de acordo com o processo descrito acima nas Figuras 9A até 9I. Em uma modalidade exemplificativa, a fim de que um elemento de tração seja verticalmente embutido no elemento de malha de um componente em malha, uma porção do elemento de tração é temporariamente fixada ou retida no lugar enquanto a porção restante do componente em malha que inclui o elemento de malha é formada.

[090] Consequentemente, conforme mostrado na Figura 10, o fio 824 pode formar uma pluralidade de laços 1002 dispostos ao longo de um topo do elemento auxiliar 910. Em uma modalidade exemplificativa, a pluralidade de laços 1002 do fio 824 irá se tornar uma pluralidade de porções do laço do elemento de tração verticalmente embutido mediante a conclusão da tecer do componente em malha, por exemplo, uma pluralidade de porções do laço 426 do elemento de tração embutido 422 do componente em malha 400 descrito acima. O fio 824 foi embutido no primeiro bolso 912, no segundo bolso 914 e no terceiro bolso 916 na configuração alternada mostrada na Figura 10. Em particular, cada bolso inclui uma volta 1004 associada ao fio 824 que permite que o fio 824 continue através dos múltiplos bolsos do elemento auxiliar 910 de uma maneira substancialmente contínua.

[091] As Figuras 11 até a 15 ilustram um processo exemplificativo de embutir verticalmente um elemento de tração através do elemento de malha 402 do componente em malha 400. O processo pode ser usado para formar os elementos de tração verticalmente embutidos em um elemento de malha de outras modalidades dos componentes de malha de uma maneira substancialmente similar. Além disso, um processo de embutidura convencional pode ser usado conforme revelado nos

Casos de alimentador acima para incluir adicionalmente um ou mais elementos de tração horizontalmente embutidos em um elemento de malha de um componente em malha, por exemplo, conforme mostrado na modalidade das Figuras 16 até 22B, abaixo.

[092] Agora em referência à Figura 11, o processo de tecer descrito acima em relação às Figuras 9A até 9I pode ser usado para formar o elemento auxiliar 910 que inclui uma pluralidade de estruturas de malha semelhantes a um bolso que contém o fio 824 que é usado para formar os elementos de tração verticalmente embutidos. Na presente modalidade, uma porção de máquina de tecer 800 é mostrada, sendo que a mesma inclui o leito frontal 801, as agulhas 803, 804, o trilho dianteiro 810, o alimentador-padrão 820 e o alimentador de combinação 822. Além disso, em tal modalidade, pelo menos um alimentador-padrão adicional, que inclui um segundo alimentador-padrão 824, pode ser usado para formar porções do componente em malha 400. O segundo alimentador-padrão 824 pode incluir um segundo fio 1200 de qualquer tipo adequado para formar o componente em malha. Deve-se entender que os componentes adicionais da máquina de tecer 800, bem como os alimentadores-padrão e/ou os alimentadores de combinação adicionais, não mostrados neste documento podem ser usados de maneira similar.

[093] Na presente modalidade, o alimentador-padrão 820 foi usado para formar o elemento auxiliar 910, assim, o segundo alimentador-padrão 824 com o segundo fio 1200 é fornecido para formar a porção restante do componente em malha 400 que inclui o elemento de malha 402. Em outras modalidades, entretanto, o alimentador-padrão 820 pode continuar a formar a porção restante do componente em malha 400 com o uso do mesmo fio, o fio 900, conforme usado para formar o elemento auxiliar 910. Conforme mostrado na Figura 11, após o elemento auxiliar 910 ser formado, incluindo a embutidura de uma quantidade do fio 824 nas estruturas semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910, o segundo alimentador 824 pode começar a formar uma porção do elemento de malha 402.

[094] Em seguida, o fio 824 disposto no interior das estruturas semelhantes

a um bolso do elemento auxiliar 910 é preparado a ser verticalmente embutido no elemento de malha 402. Conforme mostrado na Figura 12, as agulhas 804 (alternativa ou adicionalmente, as agulhas 803) podem reter uma pluralidade de laços 1002 do fio 824 no leito traseiro 802 da máquina de tecer 800 (alternativa ou adicionalmente, no leito frontal 801) em uma posição aproximadamente fixa. Consequentemente, conforme o segundo alimentador-padrão 824 forma uma malha de fileiras adicionais do fio 1200 que forma o elemento de malha 402 na Figura 13, o fio 824 é retido por uma pluralidade de laços 1002 nas agulhas 804 da máquina de tecer 800 na posição fixa. Conforme o componente em malha 400 se move de modo descendente, conforme as novas fileiras que formam o elemento de malha 402 são produzidos, o fio 824 se desenrola ou é alimentado para fora das estruturas semelhantes a um bolso do elemento auxiliar. Dessa forma, conforme mostrado na Figura 14, conforme mais do elemento de malha 402 é formado, mais do fio 824 é extraído ou liberado das estruturas semelhantes a um bolso do elemento auxiliar 910 e incorporado ao componente em malha 400 conforme os elementos de tração verticalmente embutidos 422.

[095] O processo descrito para reter uma pluralidade de laços 1002 do fio 824 nas agulhas 803, 804 dos leitos de agulha 801, 802 na posição fixa conforme a porção restante do componente em malha 400 que inclui o elemento de malha 402 é formada, pode ser repetido quantas vezes for desejado para formar o elemento de malha 402 do componente em malha 400 de um tamanho específico e/ou formato. Agora em referência à Figura 15, uma vez que o componente em malha 400 alcança as dimensões desejadas, uma pluralidade dos laços 1002 do fio 824 pode ser liberada das agulhas 803, 804 para se tornar a pluralidade de porções do laço 426 do elemento de tração 422. Adicionalmente, em algumas modalidades, o fio 1200 pode ser usado para prender porções do laço 426 a uma porção do elemento de malha 402 de modo a ancorar o elemento de tração 422 ao componente em malha 400.

[096] Em algumas modalidades, o elemento auxiliar 910 pode ser uma porção do componente em malha 400 que é descartada após o processo de tecer e não

se torna uma parte de uma estrutura superior de um artigo de calçado. Por exemplo, em alguns casos, o elemento auxiliar 910 pode ser removido ou cortado de uma ou mais das bordas de perímetro do componente em malha 400. Em outros casos, o elemento auxiliar 910 pode ser configurado de modo a se desenrolar do componente em malha concluído 400. Ainda em outros casos, o elemento auxiliar 910 pode ser incorporado em uma porção de uma meia de Strobel ou outra estrutura para um artigo de calçado.

[097] Formando-se um componente em malha, por exemplo, o componente em malha 400, com o uso do processo de tecer exemplificativo descrito neste documento, uma estrutura superior para um artigo de calçado que tem uma configuração em formato de U ampla ou plana pode ser formada com o uso de uma quantidade menor de fileiras do que uma estrutura superior formada de modo que tenha uma configuração em formato de U convencional. Devido ao fato de que o processo de embutidura vertical permite que um elemento de tração seja disposto através da porção do componente em malha que irá fornecer apoio a uma estrutura superior, um componente em malha que inclui uma estrutura superior pode ser formado de modo mais eficaz com a configuração em formato de U ampla ou plana.

Configurações Alternativas

[098] Em algumas modalidades, um componente em malha com um elemento de tração verticalmente embutido pode ter outras configurações. As Figuras 16 até 22B ilustram uma modalidade alternativa de um componente em malha que inclui um elemento de malha que tem um elemento de tração verticalmente embutido e um elemento de tração horizontalmente embutido. Em algumas modalidades, um elemento de tração horizontalmente embutido pode ser configurado para fornecer resistência, apoio, e/ou estabilidade às porções adicionais de uma estrutura superior de um componente em malha. Por exemplo, um elemento de tração horizontalmente embutido pode ser configurado para se estendido ao redor de uma região de calcanhar de um componente em malha para fornecer um apoio e/ou estrutura adicionais à região de calcanhar da estrutura superior.

[099] Agora com referência às Figuras 16 até 18, uma modalidade alternativa de um artigo de calçado 1600, também chamado simplesmente de calçado 1600, que incorpora um componente em malha 1620 que tem pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido 1632 e um elemento de tração horizontalmente embutido 1642 é ilustrada. O artigo do calçado 1600 pode incluir um ou mais componentes que são substancialmente similares aos componentes semelhantes do calçado 100 descrito acima. Por exemplo, em algumas modalidades, o calçado 1600 pode incluir uma estrutura de sola 1610, que inclui uma sola média 1611 e uma sola externa 1612, que é substancialmente similar à estrutura de sola 110, que inclui uma sola média 111 e uma sola externa 112, descrita acima. Adicionalmente, o calçado 1600 pode ser qualquer tipo de calçado revelado acima com referência ao calçado 100. Para propósitos de referência, o calçado 1600 pode ser dividido em três regiões gerais: uma região de antepé 1601, uma região de mediopé 1602 e uma região de calcanhar 1603, conforme mostrado nas Figuras 16 até 18, que são associadas às porções substancialmente similares do calçado 1600 conforme a região de antepé 101, a região de mediopé 102 e a região de calcanhar 103 descritas acima. De modo similar, o calçado 1600 pode ser associado a uma lateral 1604 e a um lado medial 1605 que são associados a lados substancialmente similares do calçado 1600, como a lateral 104 e o lado medial 105.

[0100] Em algumas modalidades, a estrutura de sola 1610 é presa à estrutura superior 1620 e se estende entre o pé e o solo quando o calçado 1600 é colocado. Em algumas modalidades, a estrutura superior 1620 define um espaço vazio no interior dos calçados 1600 para receber e prender um pé em relação à estrutura de sola 1610. O acesso ao espaço vazio é fornecido através de uma abertura para o tornozelo 1621 situada pelo menos na região de calcanhar 1603. Em algumas modalidades, uma área de garganta 1623 se estende a partir da abertura para o tornozelo 1621 na região de calcanhar 1603 sobre uma área que corresponde a um peito do pé até uma área adjacente à região de antepé 1601. Em uma modalidade exemplificativa, um elemento de tração verticalmente embutido 1632 pode estar associado às

porções da estrutura superior 1620, conforme descrito em detalhes abaixo. Em uma modalidade, o elemento de tração verticalmente embutido 1632 se estende a partir da estrutura de sola 1610 até uma área adjacente à área de garganta 1623 e pode estar associado às porções da lateral 1604 e/ou do lado medial 1605 da estrutura superior 1620.

[0101] Adicionalmente, em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração horizontalmente embutido 1642 pode ser associado adicionalmente às porções da estrutura superior 1620, inclusive as estruturas de malha 1640, conforme será descrito abaixo. Em uma modalidade, o elemento de tração horizontalmente embutido 1642 pode se estender a partir de uma área da estrutura superior 1620 na região de antepé 1601 que é adjacente à estrutura de sola 1610 na lateral 1604 (mostrado na Figura 17) que se estende ao longo da estrutura superior 1620 em uma direção aproximadamente longitudinal em relação à região de calcanhar 1603. O elemento de tração horizontalmente embutido 1642 pode se estender adicionalmente ao redor da estrutura superior 1620 na região de calcanhar 1603 e continuar na direção longitudinal até uma área da estrutura superior 1620 na região de antepé 1601 que é adjacente à estrutura de sola 1610 no lado medial 1605 (mostrado na Figura 18).

[0102] O calçado 1600 pode incluir outros elementos associados ao calçado 100 descrito acima. Por exemplo, um cadarço 1622 pode se estender através de várias passagens para cadarço 1633 na estrutura superior 1620 e/ou nas porções do laço do elemento de tração 1632 para permitir que um usuário modifique as dimensões da estrutura superior 1620 para acomodar as proporções do pé. Mais particularmente, o cadarço 1622 permite que o usuário aperte a estrutura superior 1620 ao redor do pé e o cadarço 1622 permite que o usuário solte a estrutura superior 1620 para facilitar a entrada e remoção do pé do espaço vazio (isso é, através da abertura para o tornozelo 1621). Além disso, uma lingueta 1624 da estrutura superior 1620 se estende sob o cadarço 1622 para intensificar o conforto do calçado 1600. Em configurações adicionais, a estrutura superior 1620 pode incluir os elementos adicionais

associados a um artigo de calçado que inclui os elementos adicionais descritos para uso com a estrutura superior 120 do calçado 100 acima.

[0103] Agora com referência às Figuras 19 e 20, um componente em malha 1900 é representado separado de um restante do calçado 1600. O componente de malha 1900 é formado a partir de uma construção de malha unitária. Em algumas modalidades, o componente em malha 1900 pode ter uma disposição que é substancialmente similar à disposição do componente em malha 400 descrito acima, inclusive um elemento de malha 1902 que forma uma maior parte do componente em malha 1902 que é substancialmente similar ao elemento de malha 402. Em contraste com o componente em malha 400, entretanto, o componente em malha 1900 pode incluir tanto um elemento de tração verticalmente embutido 1922, que pode ser substancialmente similar ao elemento de tração embutido 422, quanto um elemento de tração horizontalmente embutido 1942. Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 pode ser disposto através de uma ou mais estruturas de malha 1940 no elemento de malha 1902 do componente em malha 1900.

[0104] Em algumas modalidades, o elemento de malha 1902 pode ter uma configuração em formato de U ampla ou plana, conforme descrito acima. Em uma modalidade exemplificativa, a configuração em formato de U plana de elemento de malha 1902 é contornada por uma borda de perímetro, que inclui uma borda de perímetro de mediopé de topo lateral 1904, uma borda de perímetro de antepé lateral 1906, uma borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908, a borda de perímetro de calcanhar 1910, uma borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909, uma borda de perímetro de antepé medial 1907, uma borda de perímetro de mediopé de topo medial 1903 e uma borda de perímetro de tornozelo 1911. Além disso, em algumas modalidades, o elemento de malha 1902 pode incluir, adicionalmente, uma porção de lingueta 1920 que pode ser formada a partir da construção de malha unitária com o elemento de malha 1902.

[0105] Quando incorporadas em um artigo de calçado, inclusive o calçado

1600, a borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908 e a borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909 e pelo menos uma porção da borda de perímetro de antepé lateral 1906, borda de perímetro de calcanhar 1910 e uma borda de perímetro de antepé medial 1907 ficam situadas contra uma superfície superior de uma sola média e são unidas a uma meia de Strobel (por exemplo, sola média 1611, descrita acima). Além disso, as porções de borda de perímetro de antepé lateral 1906 e a borda de perímetro de antepé medial 1907 adjacentes à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 1904 e a borda de perímetro de mediopé de topo medial 1903 são unidas entre si e se estendem longitudinalmente a partir da região de antepé em direção à região de mediopé. Em algumas configurações de calçados, um elemento de material pode cobrir uma costura entre a borda de perímetro de antepé lateral 1906 e a borda de perímetro de antepé medial 1907 para reforçar a costura e intensificar o apelo estético dos calçados. A borda de perímetro de tornozelo 1911 forma uma abertura para o tornozelo, que inclui a abertura para o tornozelo 1621 descrita acima.

[0106] O componente de malha 1900 pode ter uma primeira superfície 1930 e uma segunda superfície oposta 1932. A primeira superfície 1930 forma uma porção da superfície exterior da estrutura superior, enquanto a segunda superfície 1932 forma uma porção da superfície interior da estrutura superior, definindo assim, pelo menos uma porção do espaço vazio no interior da estrutura superior. Adicionalmente, em algumas modalidades, o componente em malha 1900 pode incluir, também, uma pluralidade de passagens para cadarço 1936 no elemento de malha 1902 que se estende através da primeira superfície 1930 até a segunda superfície 1932. Em uma modalidade exemplificativa, as passagens para cadarço 1936 podem ser substancialmente similares às passagens para cadarço 436 descritas acima, que incluem qualquer estrutura adequada para as passagens para cadarço 436.

[0107] Novamente com referência às Figuras 19 e 20, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 pode formar um ou mais laços em várias porções do componente em malha 1900 de uma maneira similar ao elemento de tração embuti-

do 422 do componente em malha 400. Consequentemente, na presente modalidade, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 também sai repetidamente do elemento de malha 1902 na borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908 e/ou na borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909 e, em seguida, entra novamente no elemento de malha 1902 em outro local da borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908 e/ou da borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909, formando assim, laços ao longo da borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908 e/ou da borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909. De modo similar, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 também pode incluir uma pluralidade de porções do laço 1926 dispostas adjacentes à borda de perímetro de mediopé de topo lateral 1904 e/ou à borda de perímetro de mediopé de topo medial 1903, em que o elemento de tração verticalmente embutido 1922 é girado e se estende de volta em direção à borda de perímetro de mediopé de fundo lateral 1908 e/ou à borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909.

[0108] Em uma modalidade exemplificativa, o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 pode se estender a partir de uma porção do componente em malha 1900 entre a borda de perímetro de antepé lateral 1906 e a borda de perímetro de mediopé de fundo 1908 e continuar através de uma parte substancialmente majoritária do elemento de malha 1902 até um lado oposto. No lado oposto, o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 pode sair da estrutura de malha 1940 do elemento de malha 1902 e reentrar no elemento de malha 1902 em outro local entre a borda de perímetro de antepé medial 1907 e a borda de perímetro de mediopé de fundo medial 1909 e se estender de volta através do componente em malha 1900 para o lado em que o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 entra no elemento de malha 1902.

[0109] Em algumas modalidades, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 pode se estender através do elemento de malha 1902 e passar entre várias porções do elemento de malha 1902, inclusive as passagens 1934 no elemento de malha 1902, de uma maneira similar à descrita com referência ao compo-

nente em malha 400 acima. Por exemplo, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 pode se estender através das porções do elemento de malha 1902, conforme representado na Figura 21A. Ademais, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 também pode passar alternativamente entre várias passagens 1934 no interior do elemento de malha 1902, de uma maneira substancialmente similar à representada na Figura 6B acima. Adicionalmente, na modalidade, o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 pode estar localizado no interior das estruturas de malha 1940 do elemento de malha 1902 entre a primeira superfície 1930 e a segunda superfície 1932, conforme representado na Figura 21B.

[0110] O elemento de tração verticalmente embutido 1922 pode ser formado com o elemento de malha 1902 do componente em malha 1900 de uma maneira substancialmente similar ao elemento de tração 422 do componente em malha 400, descrito em referência às Figuras 9A a 9I e às Figuras 10 a 15 acima. Adicionalmente, o elemento de tração horizontalmente embutido 1942, bem como as estruturas de malha correspondentes 1940, pode ser formado com o elemento de malha 1902 do componente em malha 1900 com o uso de um alimentador de combinação, tal como o alimentador de combinação 822 acima, de acordo com o processo de embutidura descrito nos Casos de alimentador, que são incorporados, a título de referência, acima. De modo similar, um componente em malha, tal como o componente em malha 1900, pode incluir adicionalmente diferentes estruturas de malha ou outros recursos descritos nos casos de Componente de Malha, que também são incorporados, a título de referência, acima.

[0111] Um exemplo de uma configuração adequada para uma porção de componente em malha 1900 é representado na Figura 22A. Na presente configuração, o elemento de malha 1902 inclui um fio 2200 que forma uma pluralidade de laços intercalados que definem múltiplas fileiras horizontais e colunas verticais. Na presente modalidade, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 se estende verticalmente ao longo da direção de uma das colunas e se estende verticalmente de volta ao longo da direção de outra dentre as colunas, enquanto o elemento de

tração horizontalmente embutido 1942 se estende ao longo da direção de um dentre as fileiras do elemento de malha 1902. Em uma modalidade exemplificativa, elemento de tração verticalmente embutido 1922 e/ou o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 podem alternar entre estarem localizados (a) atrás dos laços formados a partir do fio 2200 e (b) na frente dos laços formados a partir do fio 2200. Por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 19 e 20, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 é entrelaçado através da estrutura formada através do elemento de malha 1902 e o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 pode estar disposto entre a primeira superfície 1930 e a segunda superfície 1932 do elemento de malha 1902. Embora o fio 2200 forme cada uma das fileiras em tal configuração, fios adicionais podem formar uma ou mais das fileiras ou podem formar uma porção de uma ou mais das fileiras.

[0112] Outro exemplo de uma configuração adequada para uma porção de componente em malha 1900 é representado na Figura 22B. Na presente configuração, o elemento de malha 1902 inclui um primeiro fio 2200 e um segundo fio 2201. O primeiro fio 2200 e o segundo fio 2201 são galvanizados e, cooperativamente, formam uma pluralidade de laços intercalados que definem múltiplas fileiras horizontais e colunas verticais. Ou seja, o primeiro fio 2200 e o segundo fio 2201 percorrem paralelos entre si. Assim como com a configuração na Figura 22A, o elemento de tração verticalmente embutido 1922 se estende verticalmente ao longo da direção de uma das colunas e se estende verticalmente de volta ao longo da direção de outra dentre as colunas, enquanto o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 se estende ao longo da direção de um dentre as fileiras do elemento de malha 1902. Em uma modalidade exemplificativa, elemento de tração verticalmente embutido 1922 e/ou o elemento de tração horizontalmente embutido 1942 podem alternar entre estarem localizados (a) atrás dos laços formados a partir do primeiro fio 2200 e do segundo fio 2201 e (b) na frente dos laços formados a partir do primeiro fio 2200 e do segundo fio 2201.

[0113] Em algumas modalidades, um elemento de tração verticalmente

embutido pode estar disposto aproximadamente de modo diagonal através de um elemento de malha em de ser estritamente vertical ou perpendicular à direção da tecer do componente em malha. Ou seja, um elemento de tração pode passar verticalmente através de múltiplas diferentes colunas de um elemento de malha através do componente em malha. Por exemplo, as Figuras 23 e 24 ilustram uma estrutura de malha e processo de tecer alternativos que podem ser usados para embutir um elemento de tração verticalmente embutido de modo aproximadamente diagonal através de um elemento de malha.

[0114] Agora em referência à Figura 23, um exemplo de uma configuração adequada para uma porção do componente em malha 2300 que tem um elemento de tração diagonalmente embutido 2322 é ilustrado. Na presente configuração, o elemento de malha 2302 inclui um fio 2304 que forma uma pluralidade de laços intercalados que definem múltiplos fileiras horizontais e colunas verticais. Na presente modalidade, elemento de malha 2302 pode ser descrito de modo que tenha uma primeira fileira 2310, uma segunda fileira 2312, uma terceira fileira 2314 e uma quarta fileira 2316 formadas a partir de uma pluralidade dos laços intercalados do fio 2304. Em contraste com a estrutura de malha na Figura 7A, na Figura 23, o elemento de tração diagonalmente embutido 2322 se estende diagonalmente ao longo da direção de múltiplas colunas adjacentes e, de modo similar, se estende diagonalmente de volta ao longo da direção de outras múltiplas colunas adjacentes.

[0115] Por exemplo, o elemento de tração diagonalmente embutido 2322 pode se estender a partir de uma coluna na primeira fileira 2310 até uma coluna adjacente na segunda fileira 2312. De modo similar, o elemento de tração diagonalmente embutido 2322 pode se estender a partir da coluna na segunda fileira 2312 até outra coluna adjacente na terceira fileira 2314 e continuando dessa maneira através da fileira do elemento de tração diagonalmente embutido 2316. Para os propósitos da ilustração, o elemento de tração diagonalmente embutido 2322 é mostrado deslocando-se a partir de uma coluna até uma coluna adjacente entre fileiras consecutivas. Entretanto, deve-se entender que o elemento de tração diagonalmente

embutido 2322 pode se estender verticalmente ao longo da direção da mesma coluna através de qualquer porção desejada do elemento de malha 2302 que abrange múltiplas fileiras antes de se deslocar para se estender em uma direção ao longo de uma coluna diferente do elemento de malha 2302.

[0116] Embora a Figura 23 ilustre um exemplo do elemento de tração diagonalmente embutido 2322 disposto no componente de malha 2300 que tem a configuração mostrada, deve-se entender que uma disposição substancialmente similar pode ser dotada do componente de malha que tem uma configuração galvanizada, tal como uma configuração similar às modalidades ilustradas nas Figuras 7B e 22B descritas acima.

[0117] A Figura 24 ilustra uma modalidade exemplificativa de um processo de tecer que pode ser usado para embutir diagonalmente um elemento de tração que inclui o elemento de tração diagonalmente embutido 2322. Em uma modalidade, um processo de tecer de embutidura diagonal 2400 pode ser realizado com uma máquina de tecer, tal como a máquina de tecer 800 descrita acima. Em uma modalidade exemplificativa, o processo de embutidura diagonal 2400 pode ser descrito com referência a uma porção do componente em malha 2300 que inclui o elemento de tração 2322 que se estende através do elemento de malha 2302. Para os propósitos de ilustração do processo de embutidura diagonal 2400 na Figura 24, algumas das agulhas usadas para reter as porções do elemento de malha 2302 podem não ser mostradas. Deve-se entender que as agulhas adicionais podem ser usadas durante o processo de embutidura diagonal 2400 e/ou o processo de tecer que forma o componente em malha 2300.

[0118] Na presente modalidade, o elemento de malha 2302 pode ser formado com o uso das agulhas 803, 804 da máquina de tecer 800, inclusive uma primeira agulha traseira 2410, uma segunda agulha traseira 2412 e uma terceira agulha traseira 2414 associadas ao leito de agulha traseiro 802 e uma primeira agulha frontal 2411, uma segunda agulha frontal 2413 e uma terceira agulha frontal 2415 associadas ao leito de agulha frontal 801. Em uma primeira etapa 2402, o compo-

nente em malha 2300 inclui o elemento de malha 2302 e o elemento de tração 2322 que têm um laço 2401 que é retido pela primeira agulha traseira 2410.

[0119] A fim de que o elemento de tração 2322 seja transferido para uma coluna adjacente durante o tecer das fileiras subsequentes do elemento de malha 2302 de modo que seja diagonalmente embutido, o laço 2401 do elemento de tração 2322 é passado para uma agulha adjacente dos leitos de agulha 801, 802. Consequentemente, em uma segunda etapa 2404, o laço 2401 do elemento de tração 2322 é passado a partir da primeira agulha traseira 2410 para a segunda agulha frontal 2413 associada ao leito frontal 801. A partir da segunda etapa 2404, o laço 2401 do elemento de tração 2322 pode, em seguida, ser passado de volta para uma agulha adjacente no leito traseiro 802. Conforme mostrado em uma terceira etapa 2406, o laço 2401 do elemento de tração 2322 é passado a partir da segunda agulha frontal 2413 para a segunda agulha traseira 2412 associada ao leito traseiro 802. Repetindo-se o processo 2400 múltiplas vezes, o elemento de tração 2322 pode ser deslocado a partir de uma posição estendida ao longo de uma coluna do elemento de malha 2302 para se estender ao longo de uma coluna diferente do elemento de malha 2302 para formar um elemento de tração diagonalmente embutido para o componente em malha 2300.

[0120] Conforme descrito em referência à Figura 24, o processo de tecer de embutidura diagonal 2400 transfere o laço 2401 do elemento de tração 2322 para uma agulha adjacente. Entretanto, em outras modalidades, o processo de tecer de embutidura diagonal 2400 pode ser usado para transferir um laço de um elemento de tração para as agulhas em um leito de uma máquina de tecer que são separadas por diferentes distâncias. Consequentemente, em diferentes modalidades, o ângulo em que o elemento de tração diagonalmente embutido se estende através de um elemento de malha de um componente em malha pode ser determinado com base na distância entre as agulhas que transferem os laços do elemento de tração. Por exemplo, em alguns casos, um laço pode ser passado a partir de uma agulha em um leito traseiro para outra agulha no leito traseiro que são separadas uma da outra por,

a partir de 1 agulha a 15 agulhas ou mais. Com tal disposição, a distância entre as agulhas pode ser uma distância maior ou menor para aumentar ou diminuir, correspondentemente, o ângulo do elemento de tração diagonalmente embutido através do elemento de malha do componente em malha.

[0121] Embora várias modalidades da invenção tenham sido descritas, a descrição se destina a ser exemplificativa, em vez de limitadora e ficará evidente aos elementos de habilidade comum na técnica que muitas outras modalidades e implementações são possíveis, as quais são abrangidas pelo escopo da invenção. Consequentemente, a invenção não deve ser restringida, exceto à luz das reivindicações anexas e seus equivalentes. Além disso, várias modificações e alterações podem ser realizadas no escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um componente em malha (400, 1900, 2300) para um artigo de calçado (100), o método compreendendo:

produzir um elemento de malha (402, 1902, 2302), usando pelo menos um alimentador (820, 822) associado com uma máquina de tecer (800), através da manipulação de pelo menos um fio (700, 701, 900) para formar uma pluralidade de fileiras ao longo de uma primeira direção e uma pluralidade de colunas transversal à primeira direção;

reter pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) disposto através do elemento de malha (402, 1902, 2302), usando pelo menos uma agulha (804, 2410-2414) associada a um leito de agulha (801, 802) da máquina de tecer (800), em uma posição fixada ao longo de uma segunda direção que é diferente da primeira direção à medida que o elemento de malha (402, 1902, 2302) se move conforme pelo menos um porção da pluralidade de fileiras e colunas do elemento de malha (402, 1902, 2302) são produzidas;

produzir um elemento auxiliar (910) através da manipulação de pelo menos um segundo fio para formar uma segunda pluralidade de fileiras e colunas; e

embutir uma quantidade do pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) dentro da segunda pluralidade de fileiras e colunas,

CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de produzir o elemento auxiliar (910) é executada antes da etapa de produzir o elemento de malha (402, 1902, 2302);

em que a etapa de reter o pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) continua até que a quantidade do pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) dentro da segunda pluralidade de fileiras e colunas do elemento auxiliar (910) seja extraída a partir do elemento auxiliar (910) conforme o pelo menos um alimentador (820, 822) forma a pluralidade de fileiras do elemento de malha (402, 1902).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a pelo menos uma agulha retém um laço (1002) do pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

continuar a formar a pluralidade de fileiras e colunas associada ao elemento de malha (402, 1902, 2302) para produzir um componente em malha (400, 1900, 2300) tendo o pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) disposto através na segunda direção; e

remover o elemento auxiliar (910) do componente em malha (400, 1900, 2300).

4. Componente em malha (400, 1900, 2300) para um artigo de calçado (100), fabricado pelo método conforme definido em qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um elemento de malha (402, 1902, 2302), um elemento auxiliar (910), e pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922), em que o elemento de malha (402, 1902, 2302) compreende uma primeira pluralidade de fileiras e colunas, em que a primeira pluralidade de fileiras se estende ao longo de uma primeira direção, e a primeira pluralidade de colunas se estende transversal à primeira direção,

em que o pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) é disposto através do elemento de malha (402, 1902, 2302) ao longo de uma segunda direção que é diferente da primeira direção,

em que o elemento auxiliar (910) é localizado ao longo de uma periferia do elemento de malha (402, 1902, 2302) e é formado a partir de uma segunda pluralidade de fileiras e colunas, e

em que uma quantidade do pelo menos um elemento de tração verticalmente embutido (132, 422, 824, 1632, 1922) é embutido no elemento auxiliar (910).

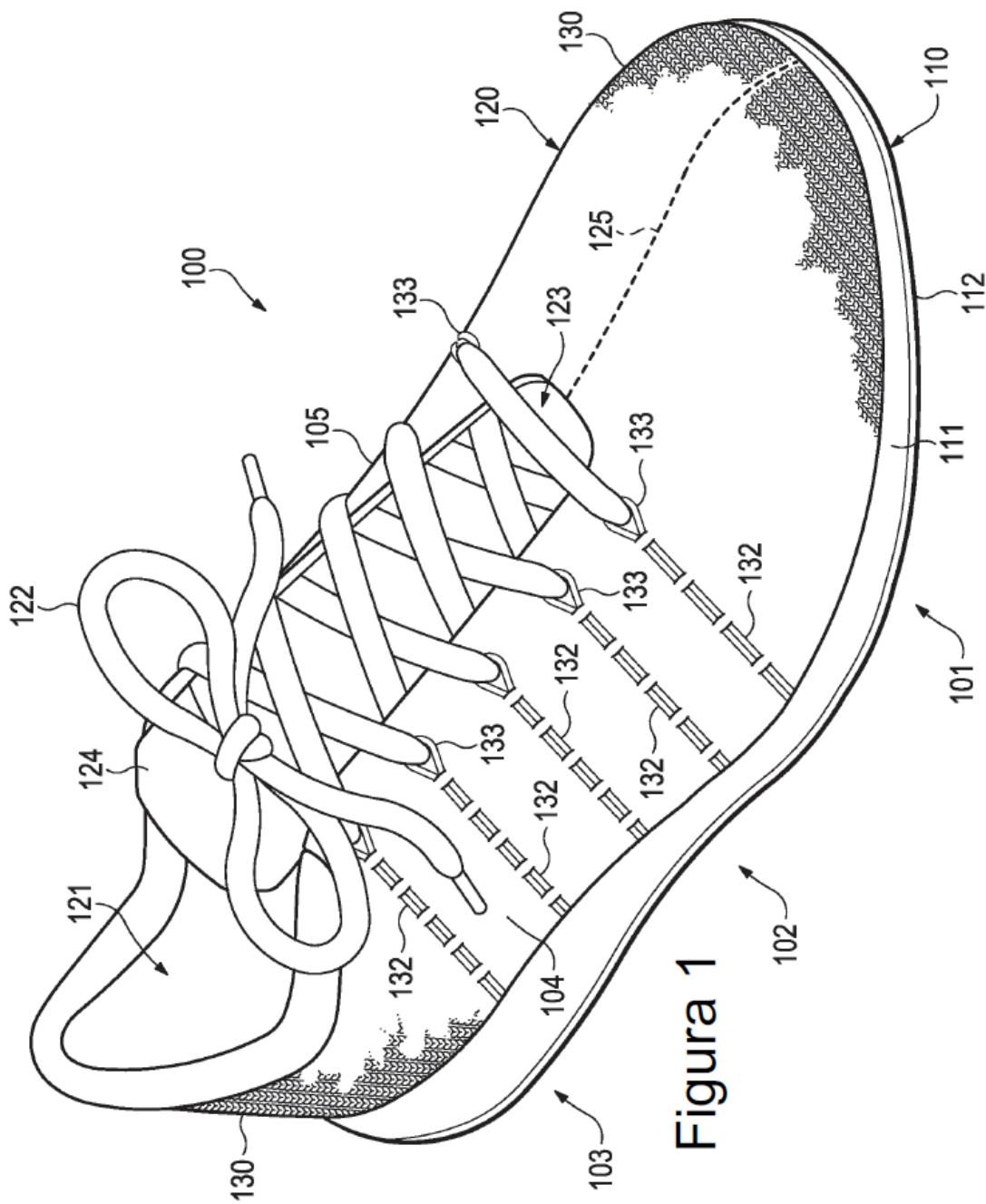


Figura 1

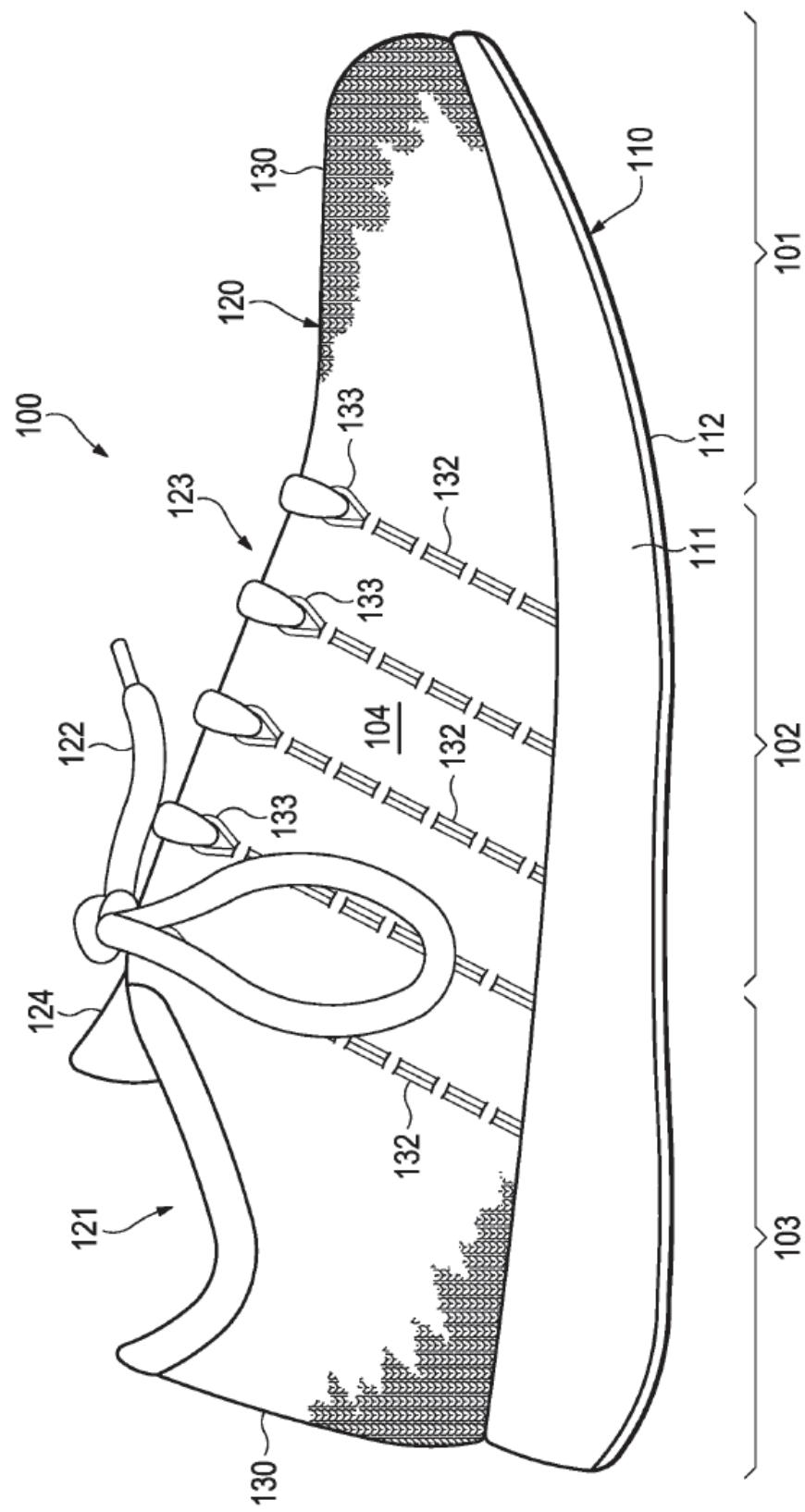


Figura 2

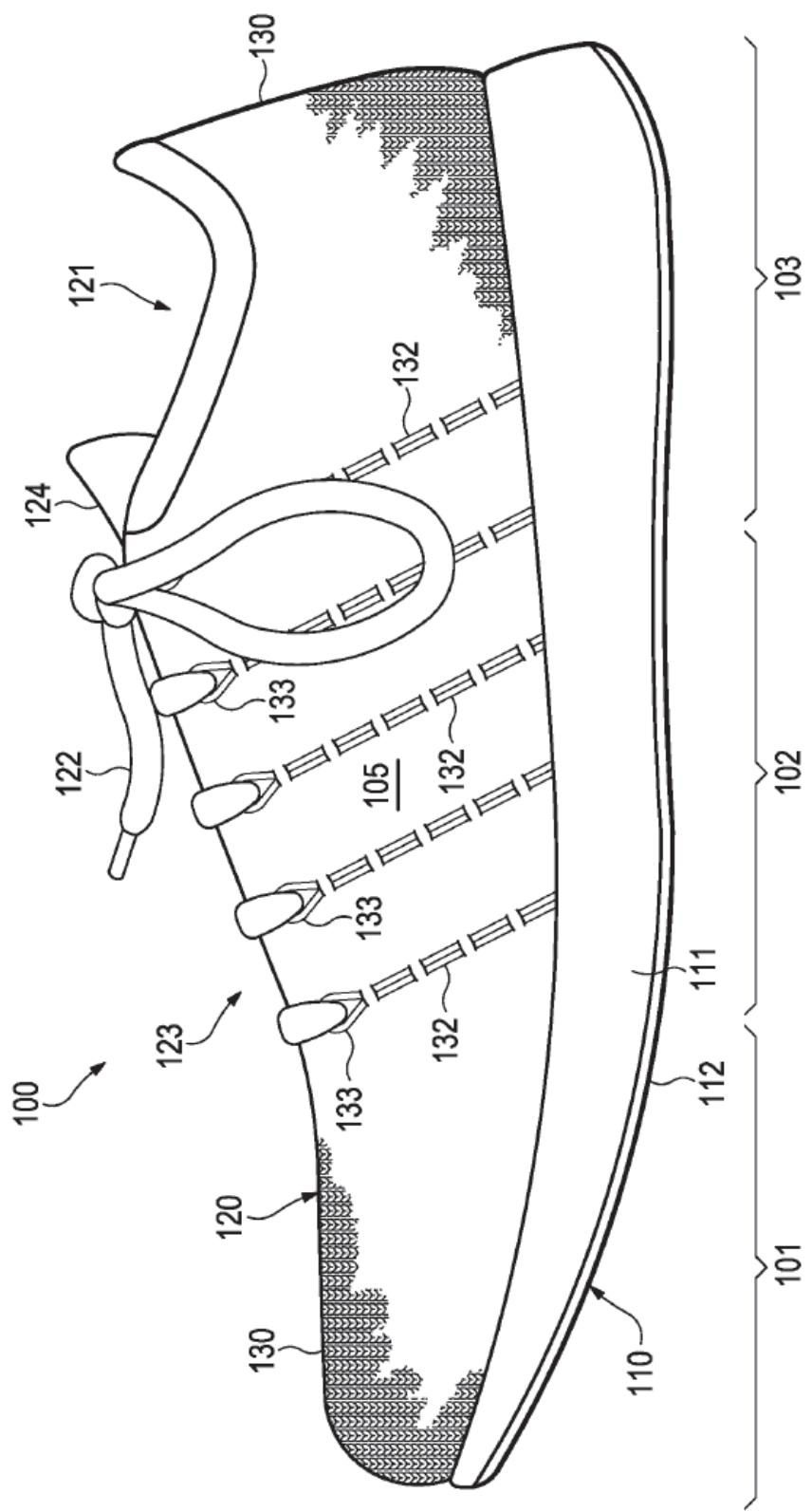


Figura 3

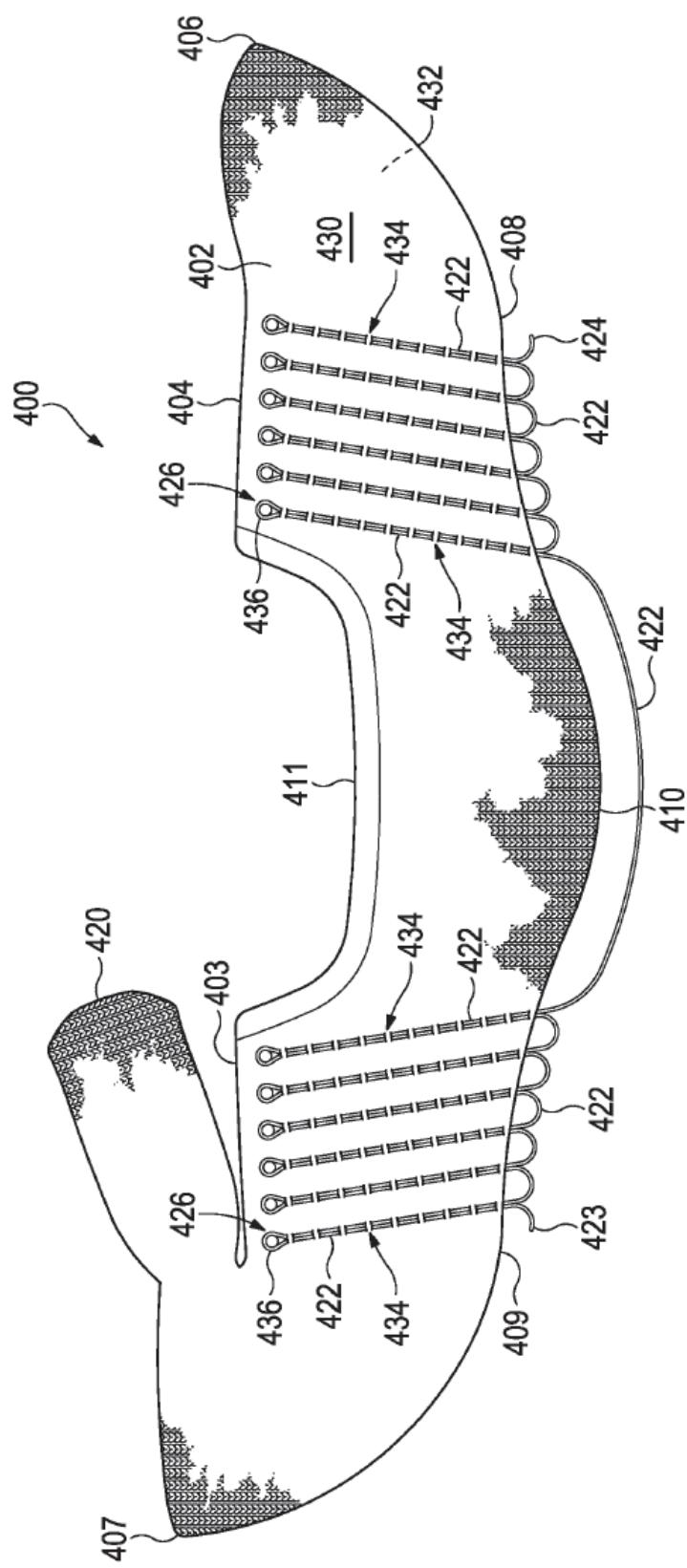


Figura 4

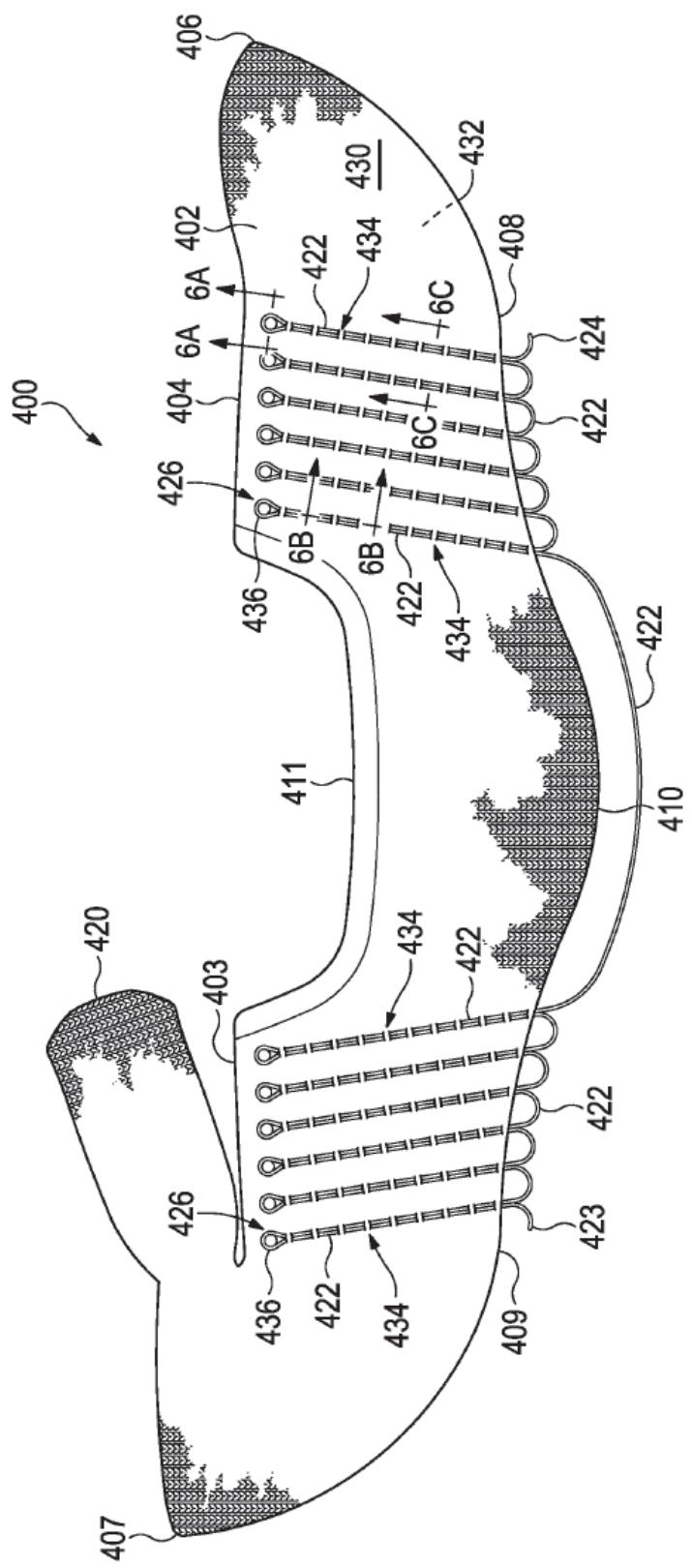


Figura 5

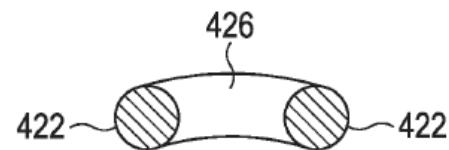


Figura 6A

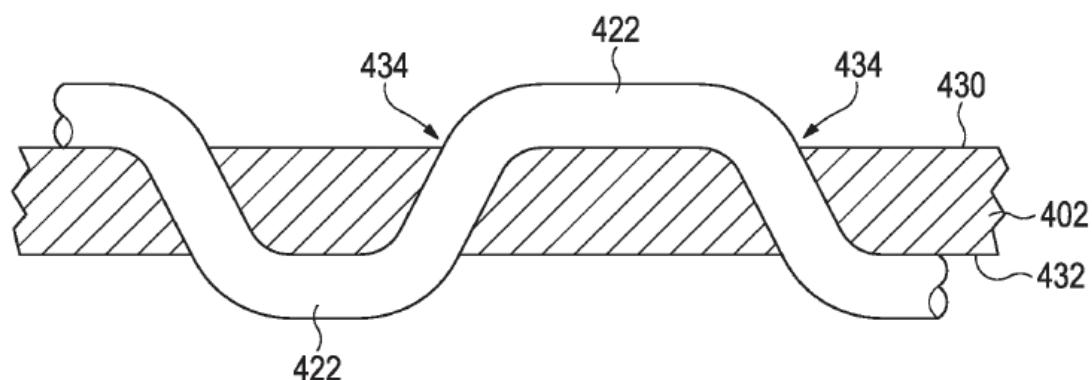


Figura 6B

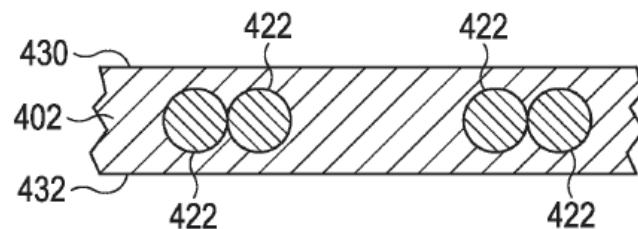


Figura 6C

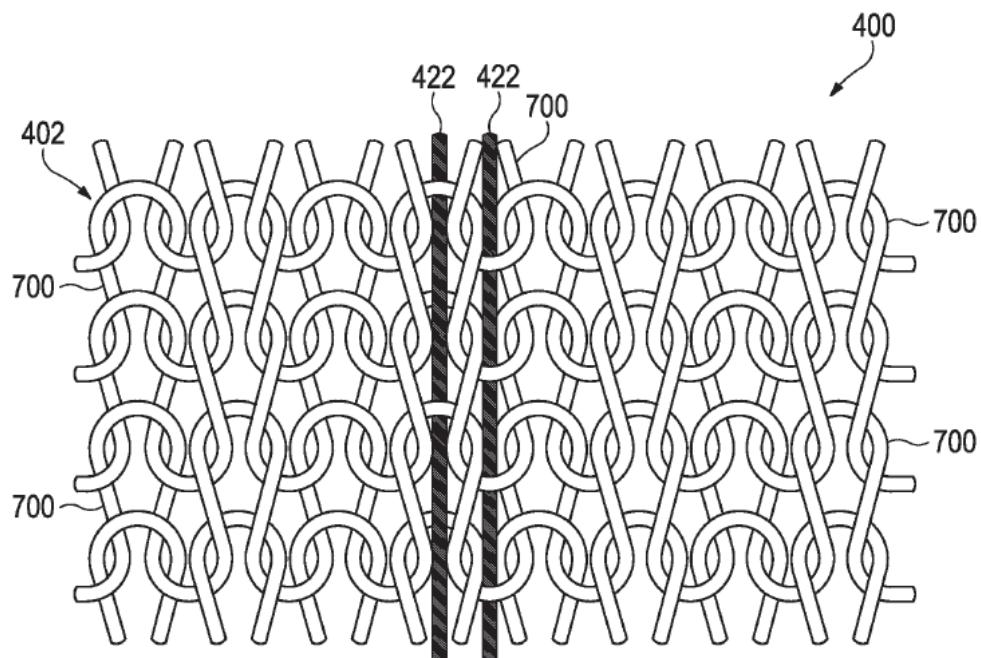


Figura 7A

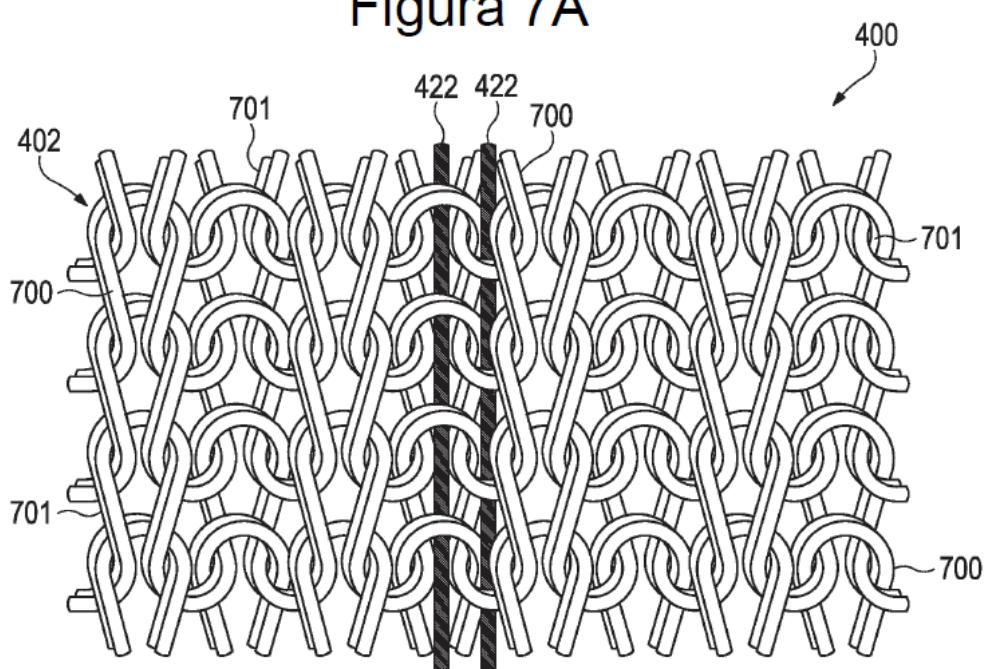


Figura 7B

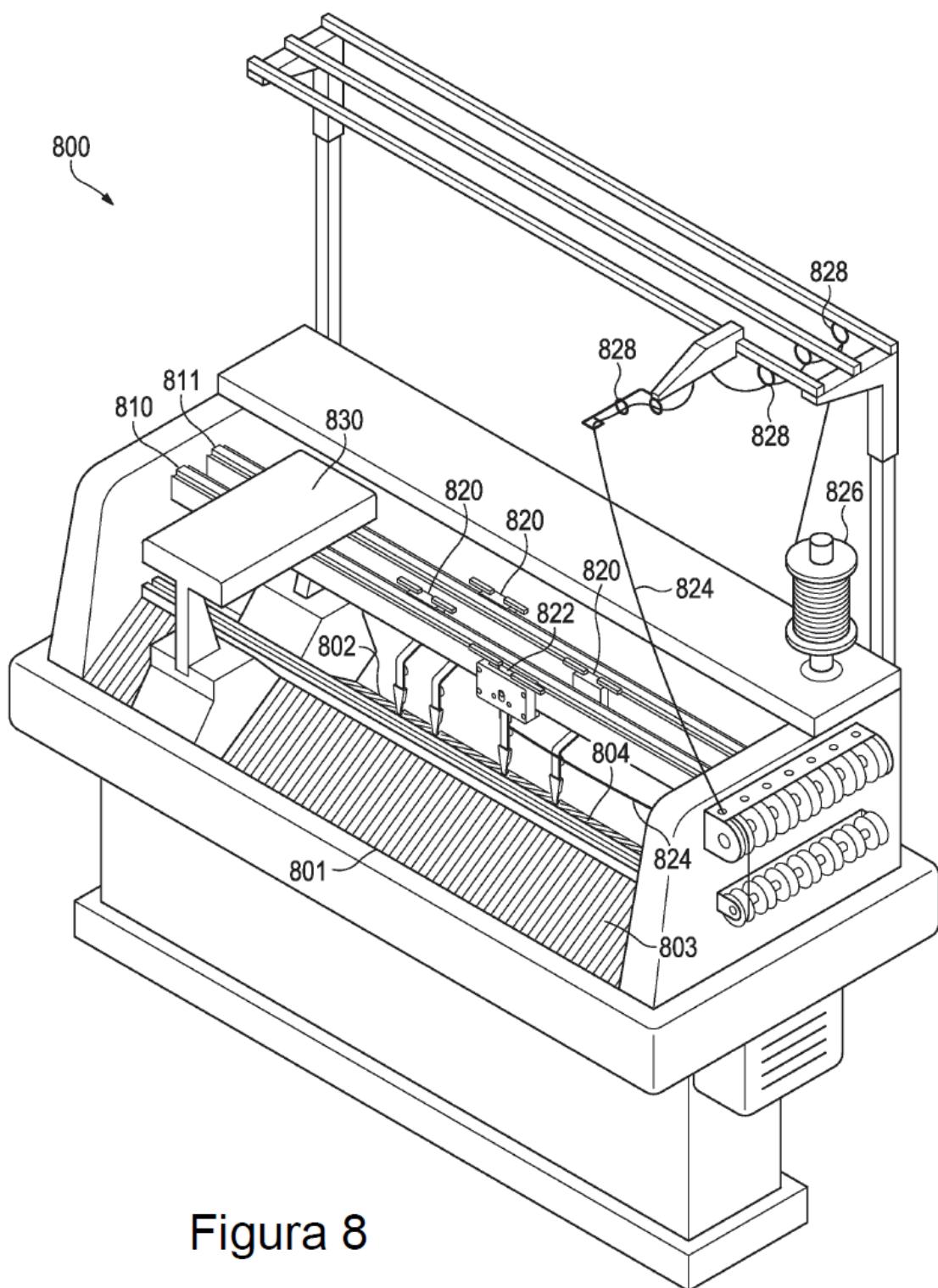


Figura 9A

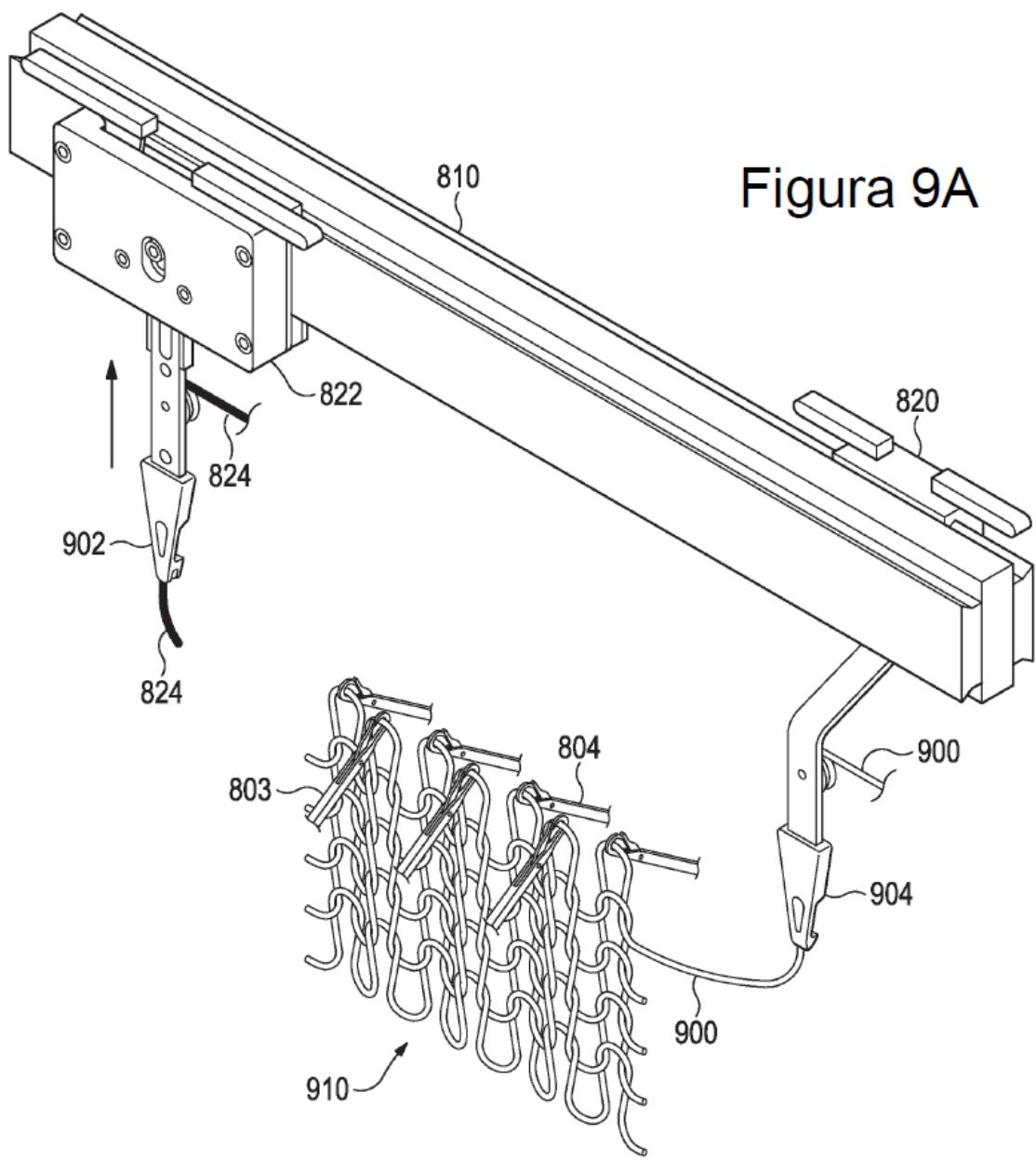
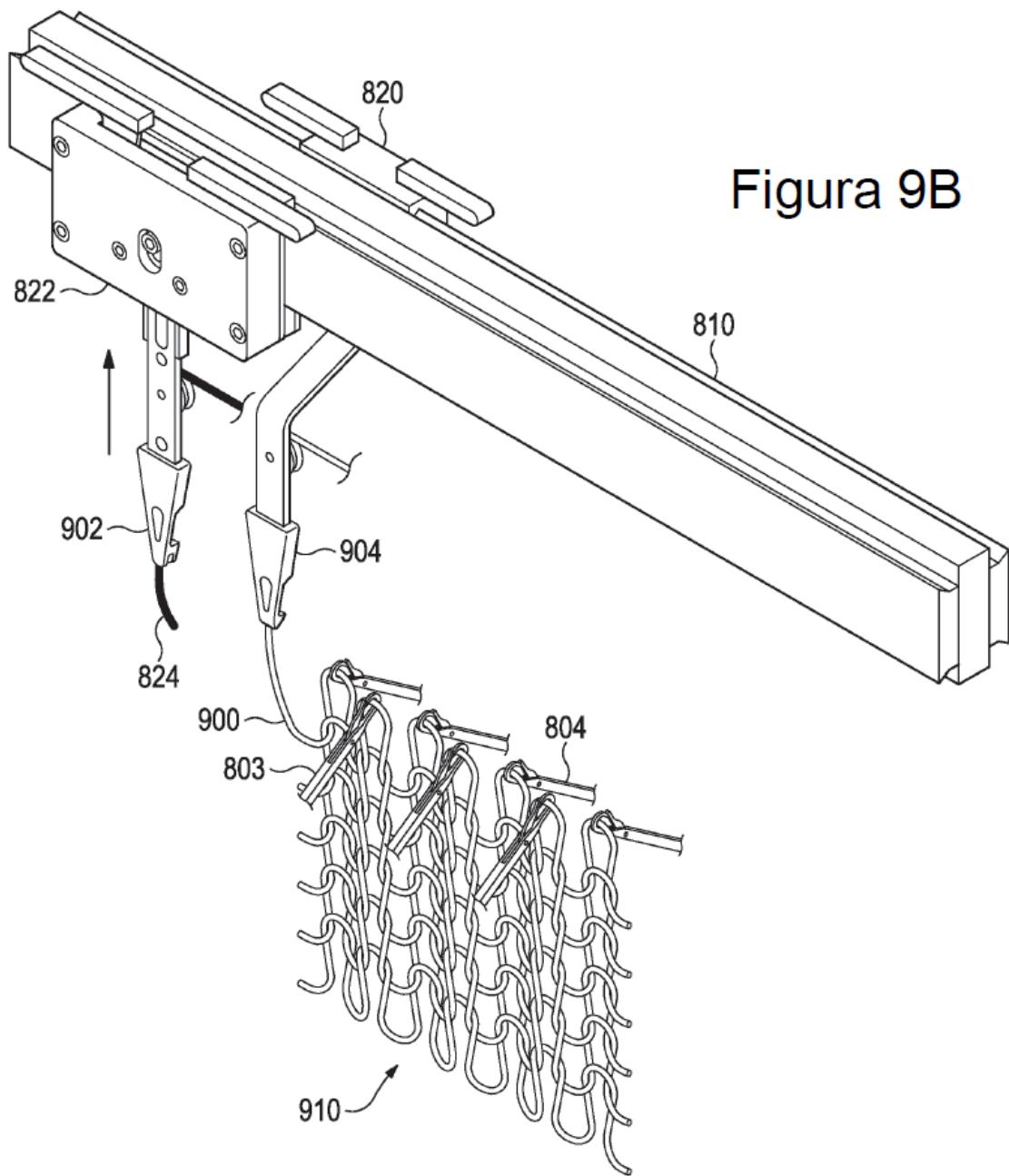


Figura 9B



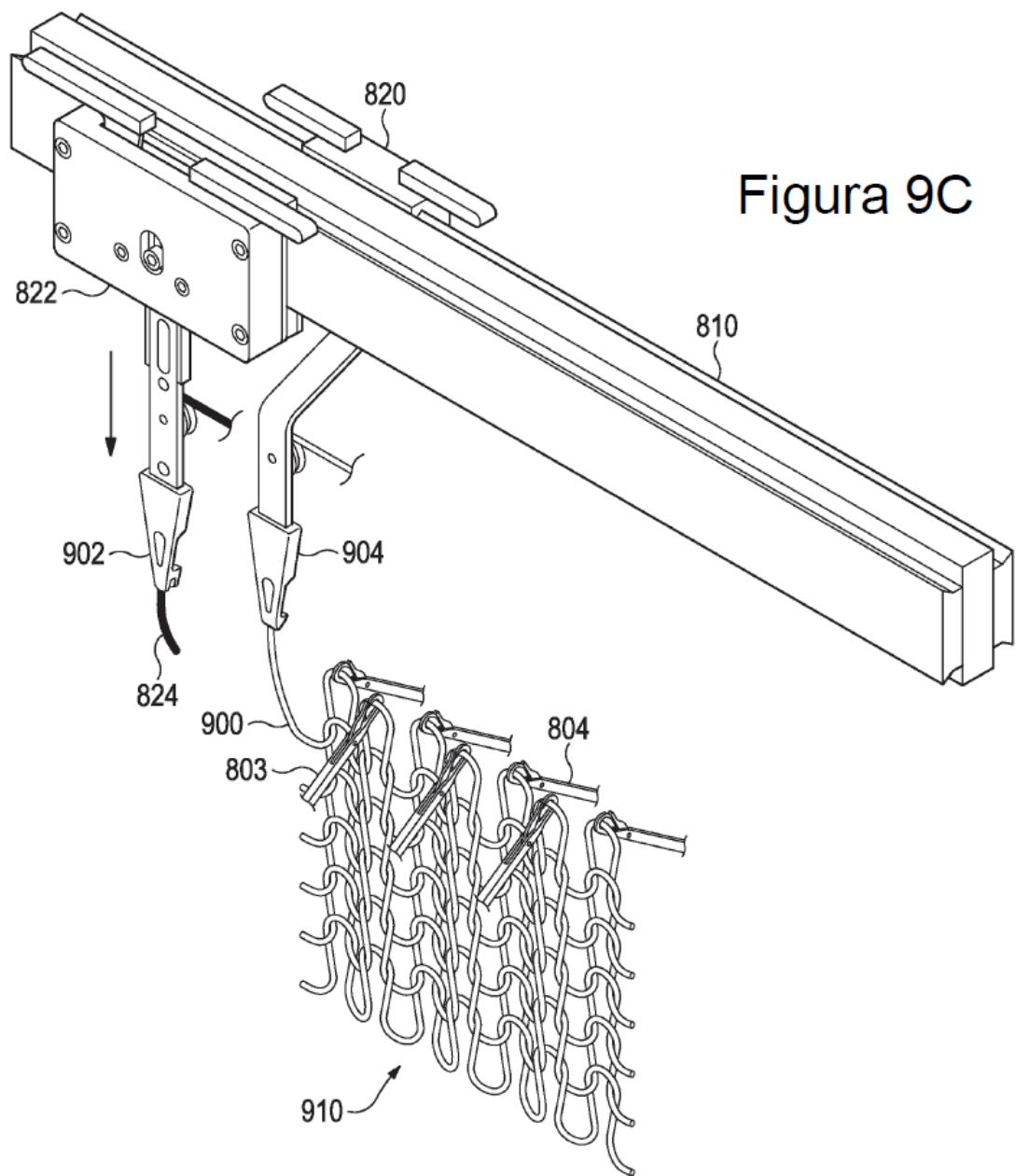


Figura 9D

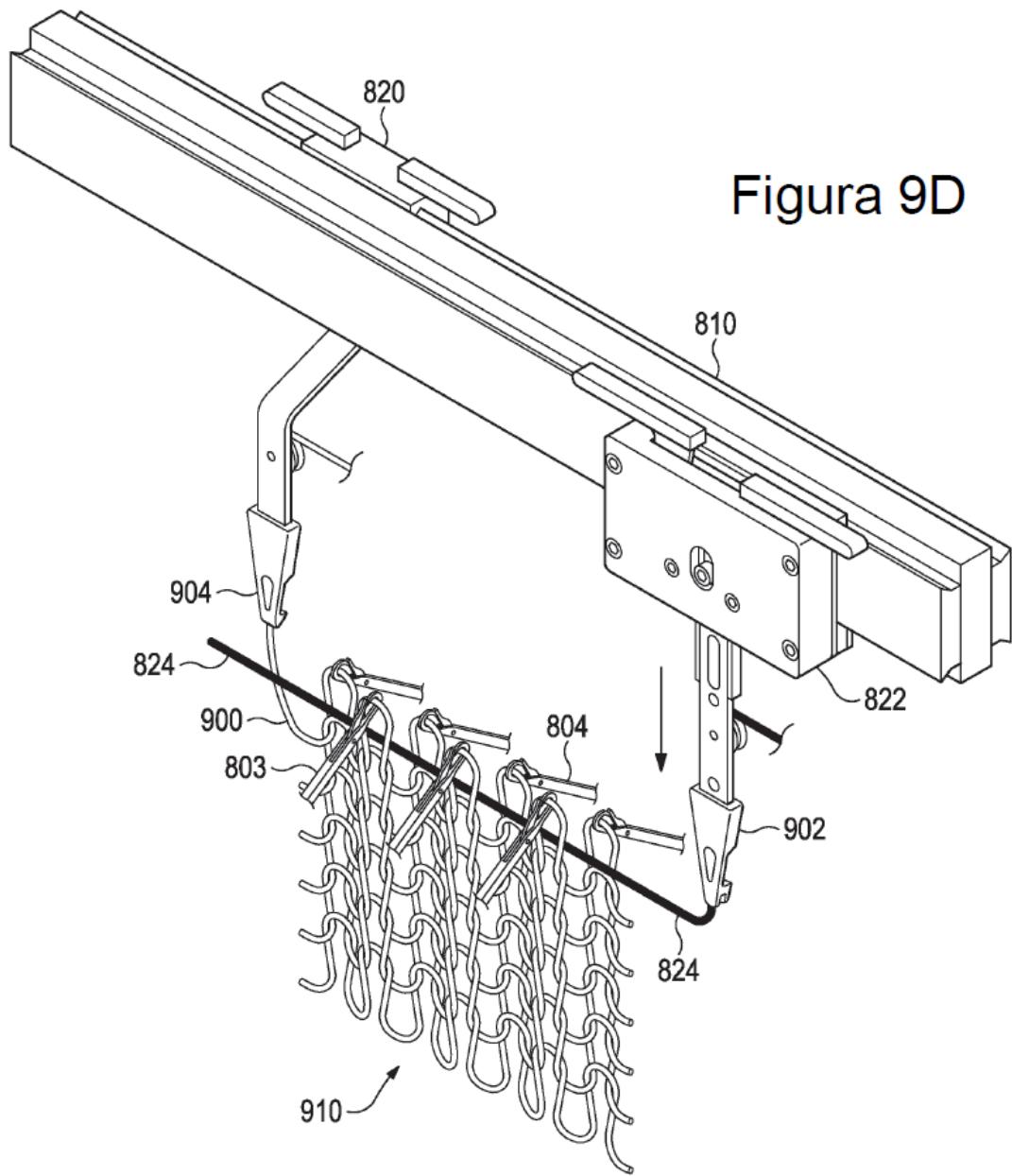


Figura 9E

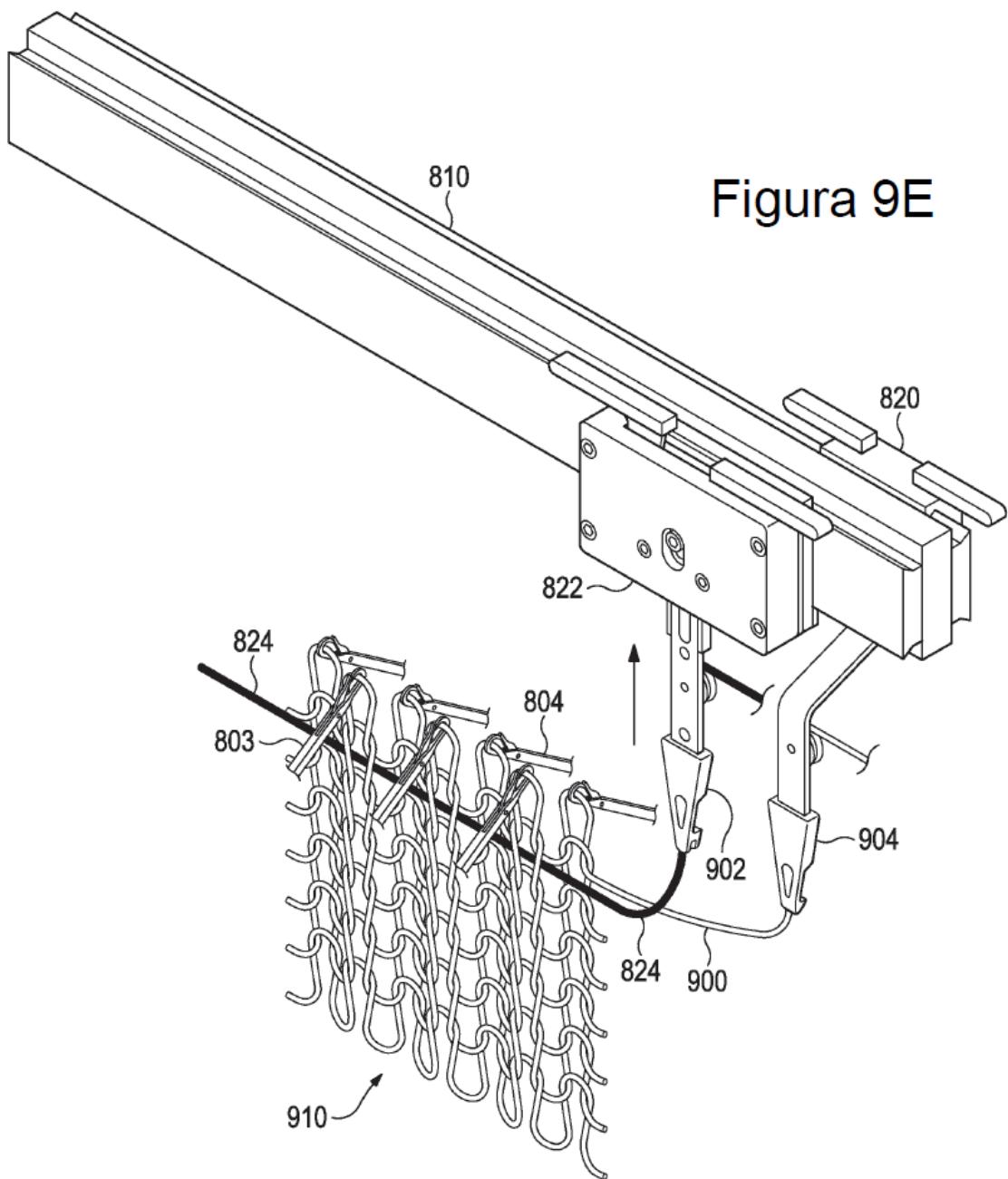


Figura 9F

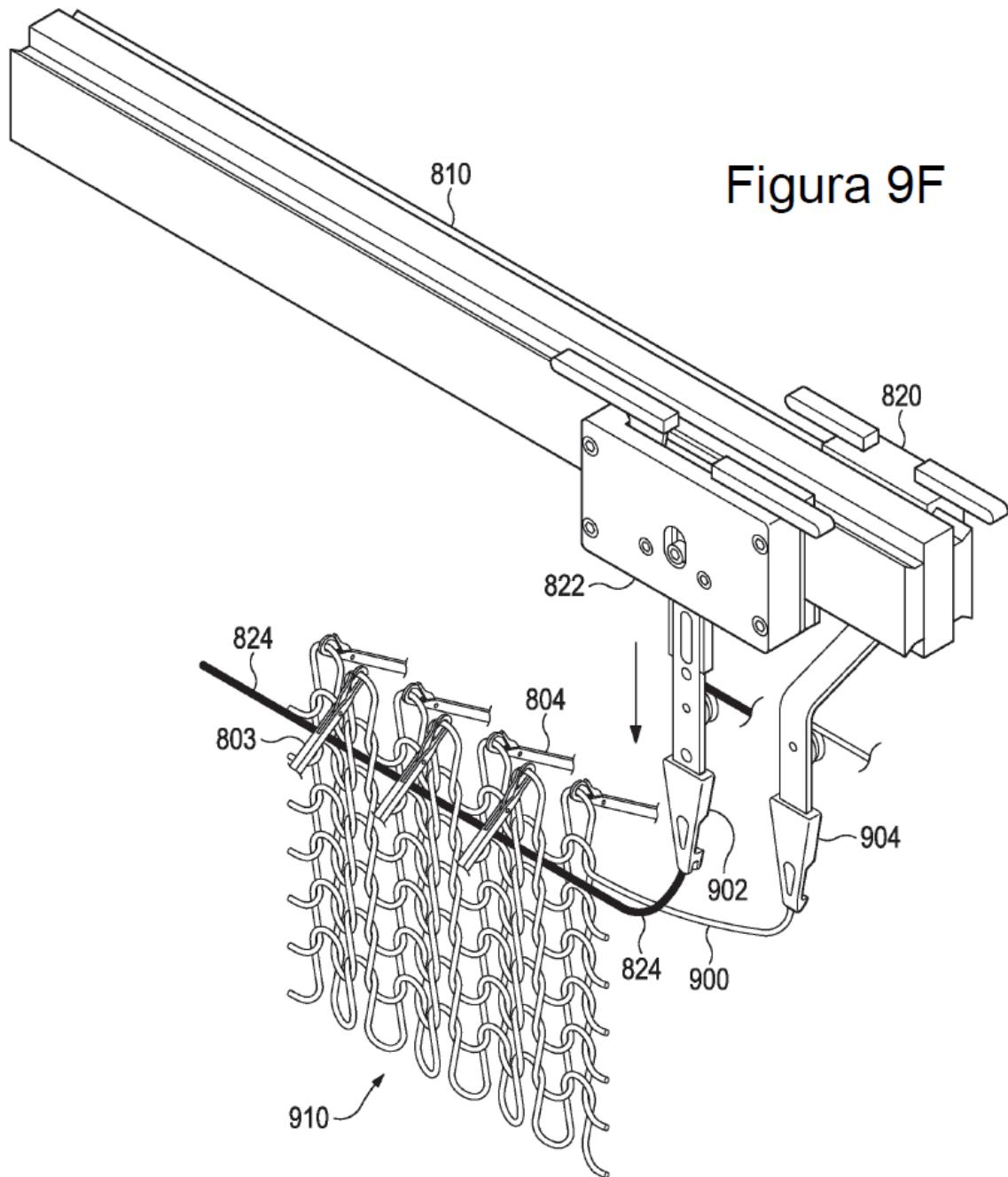


Figura 9G

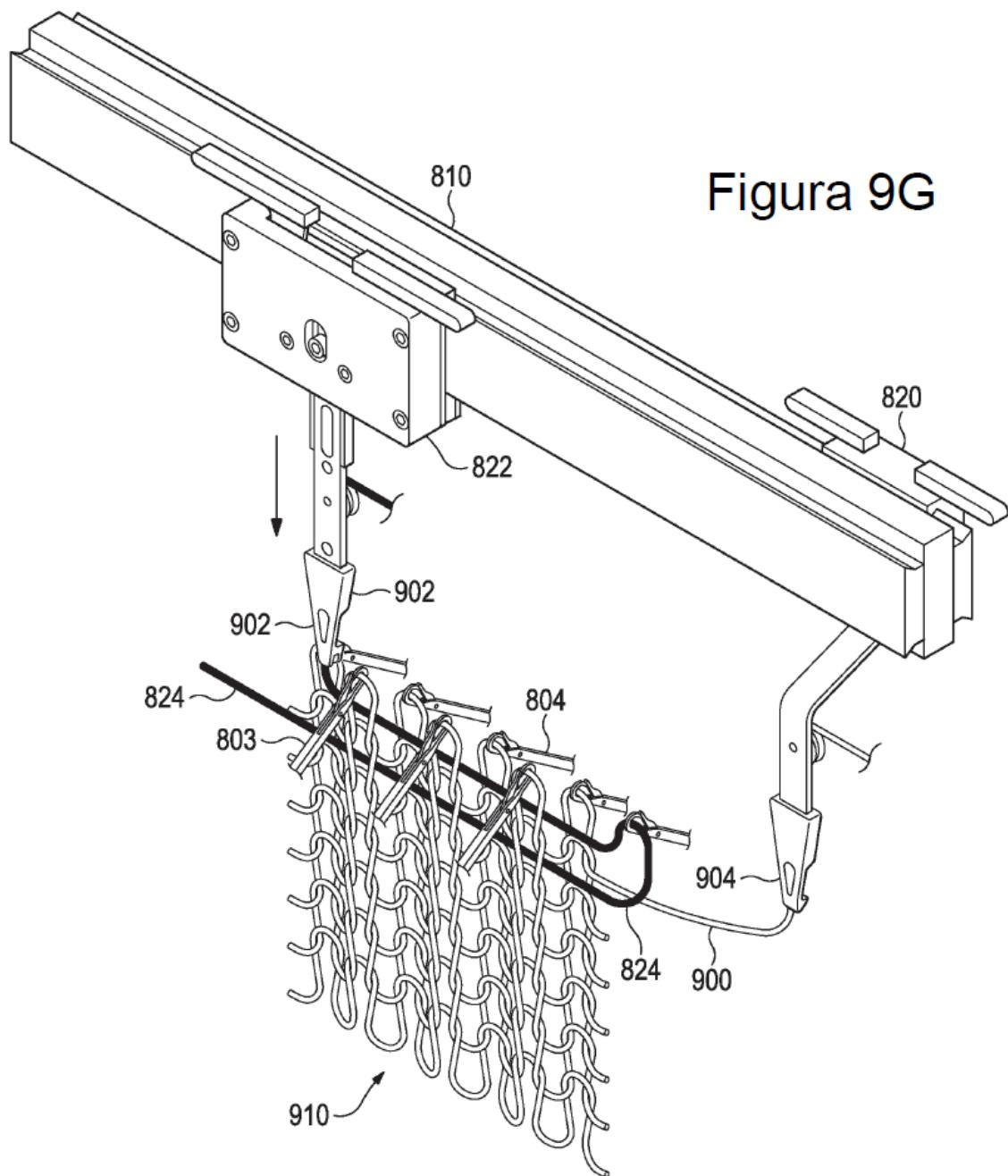


Figura 9H

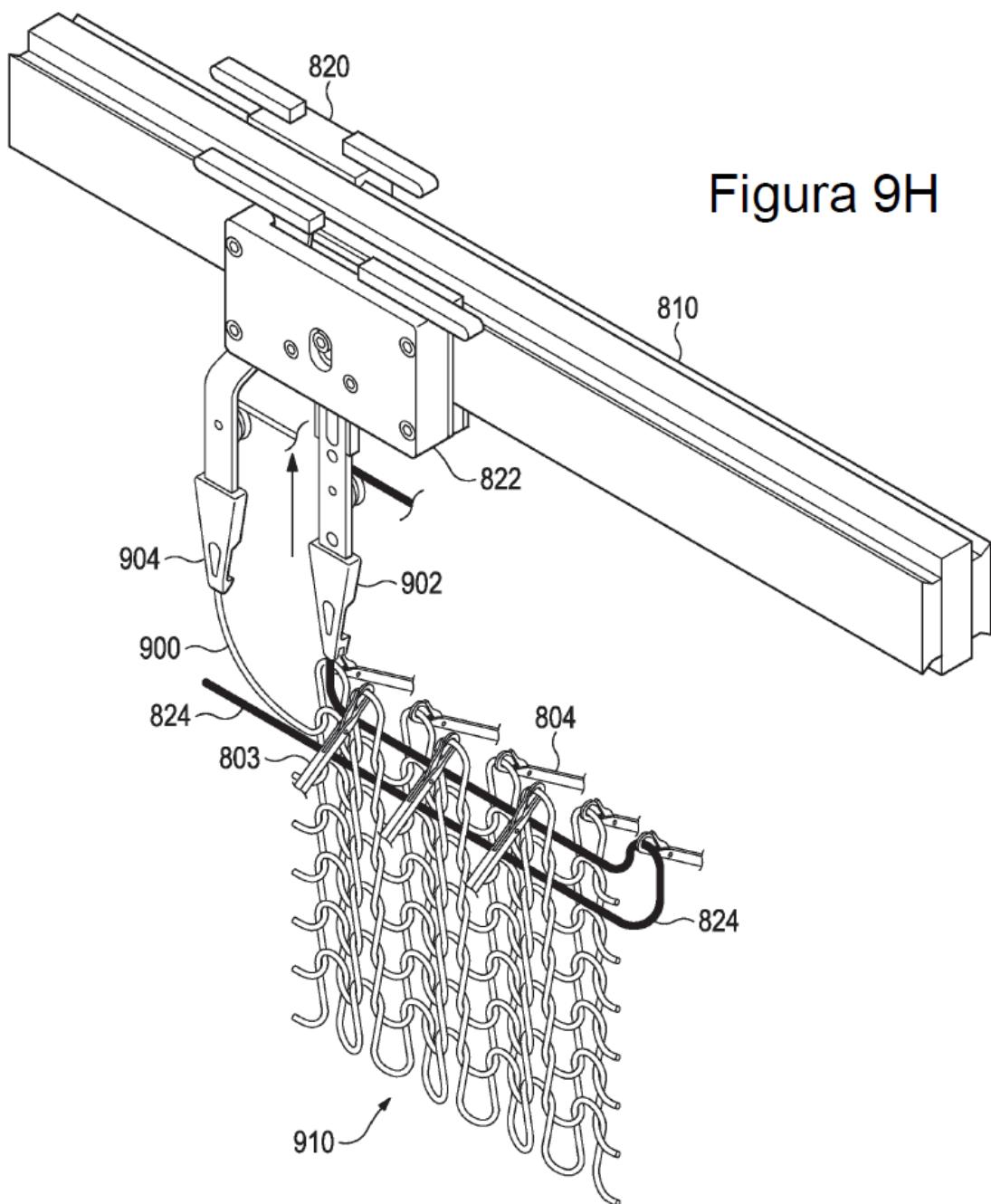
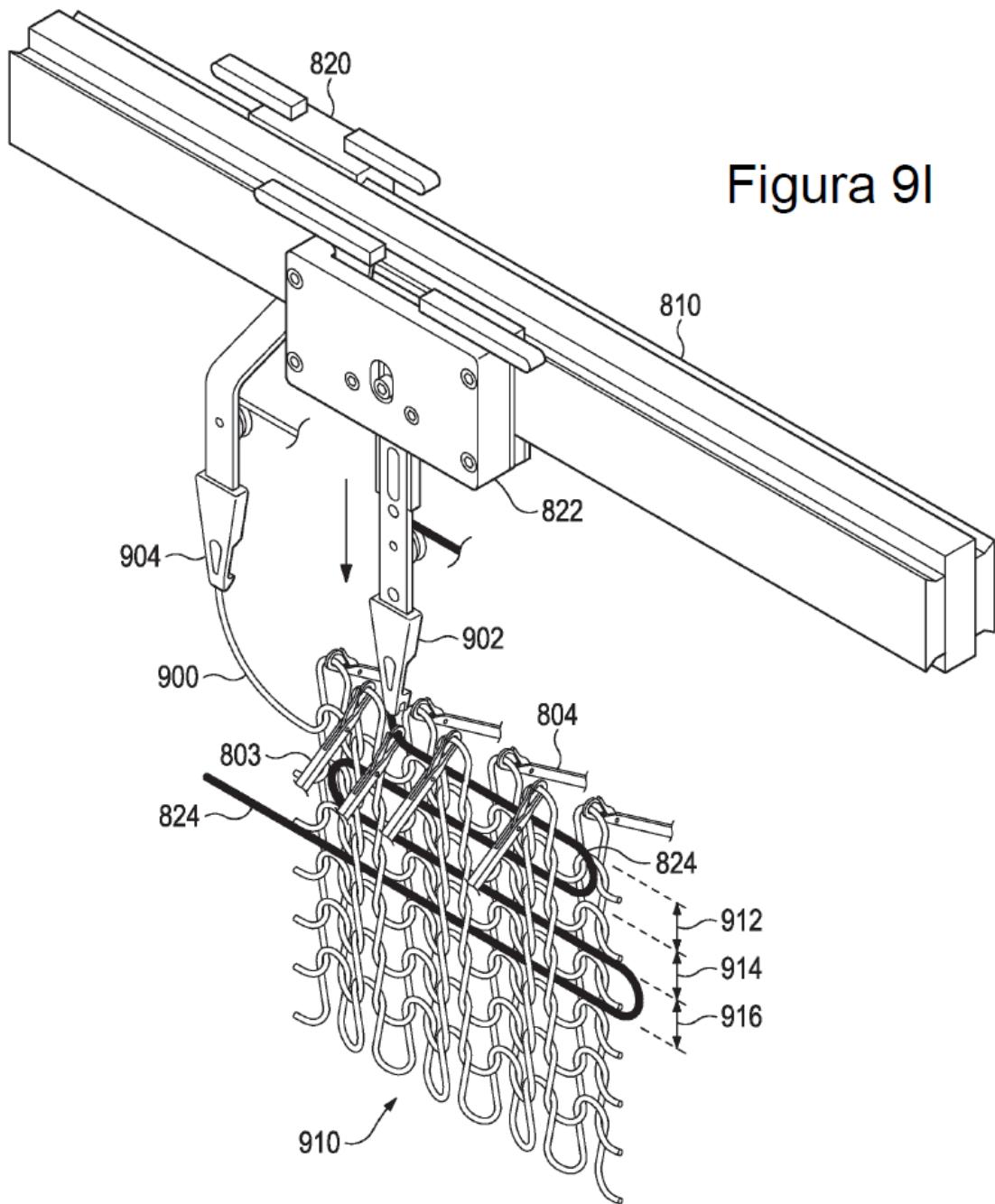


Figura 9I



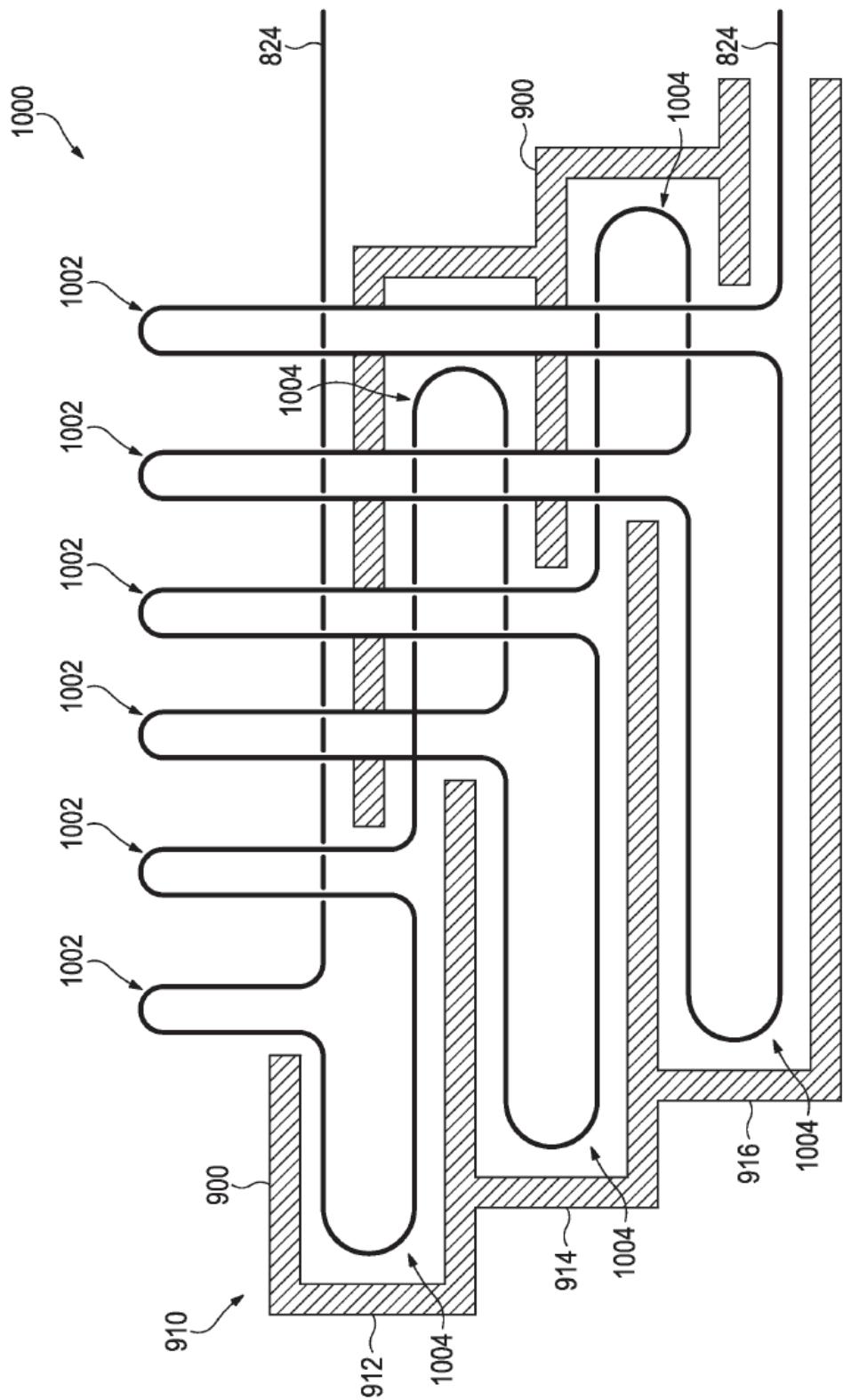


Figura 10

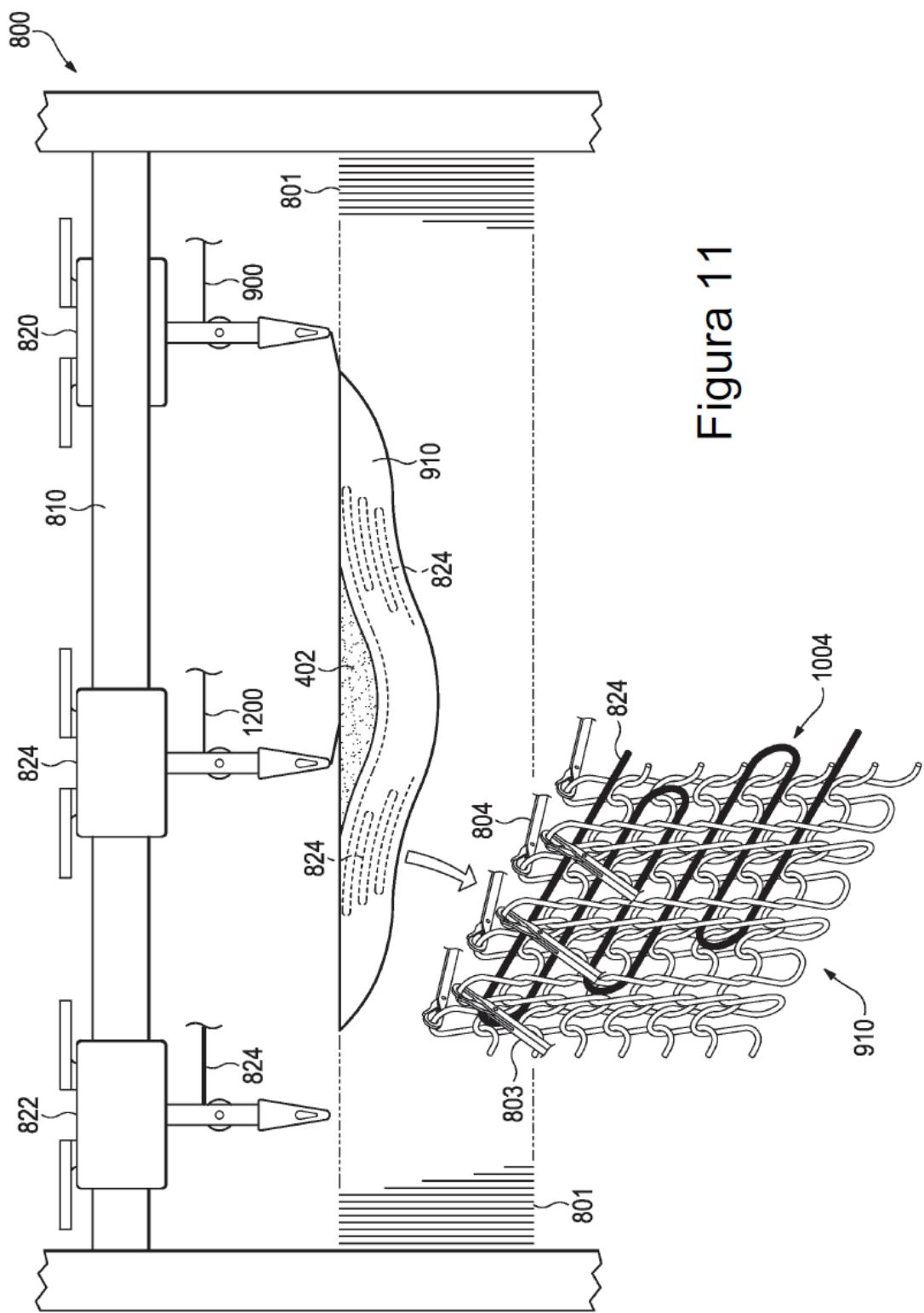


Figura 11

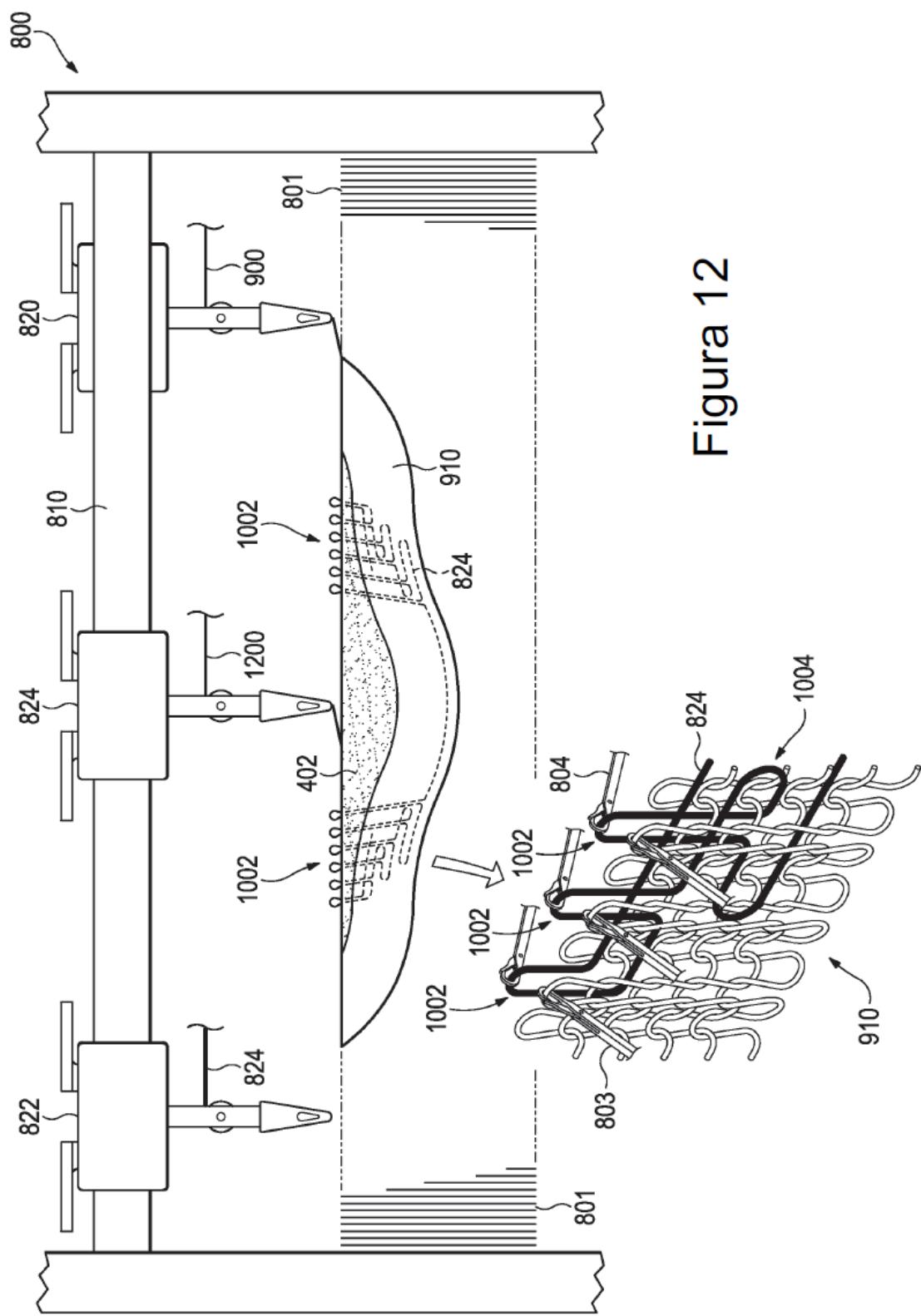


Figura 12

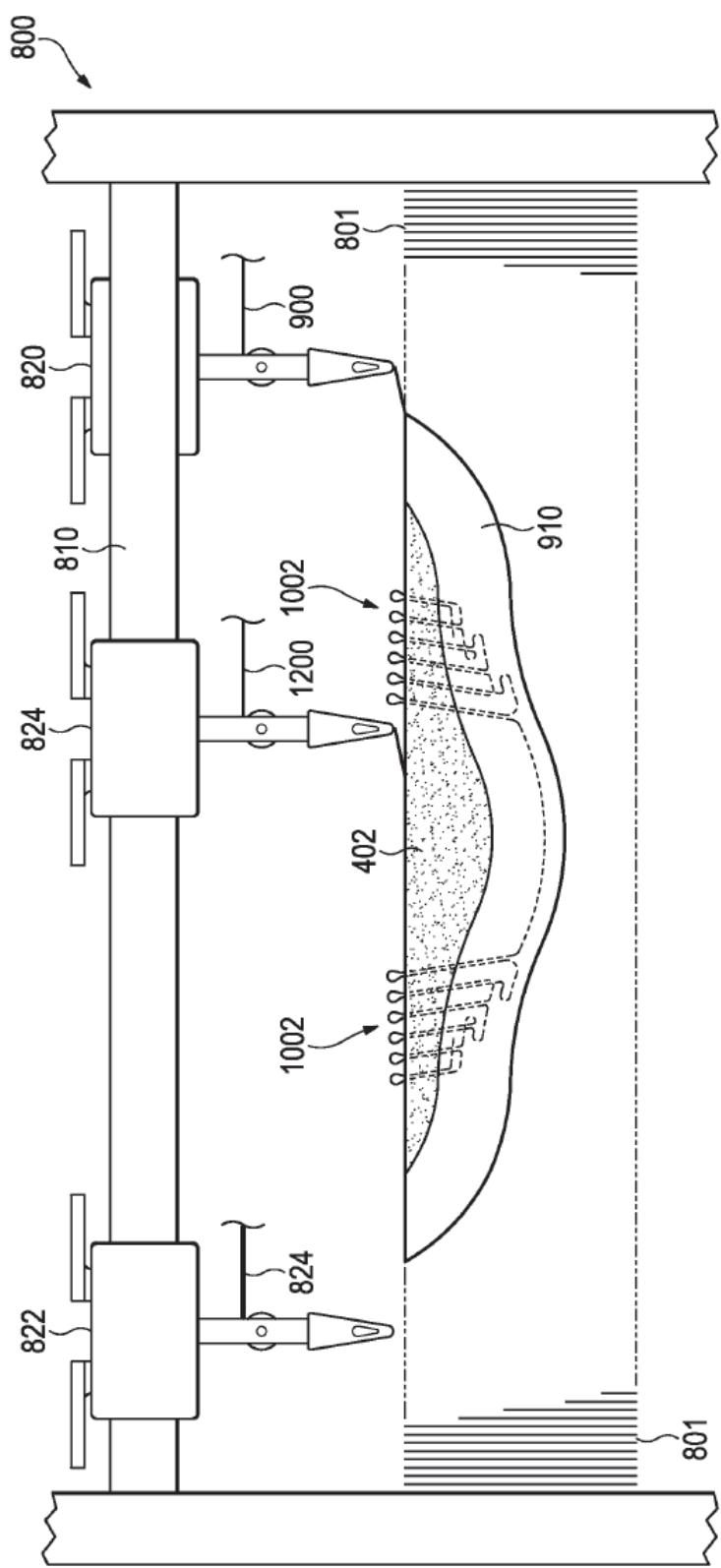


Figura 13

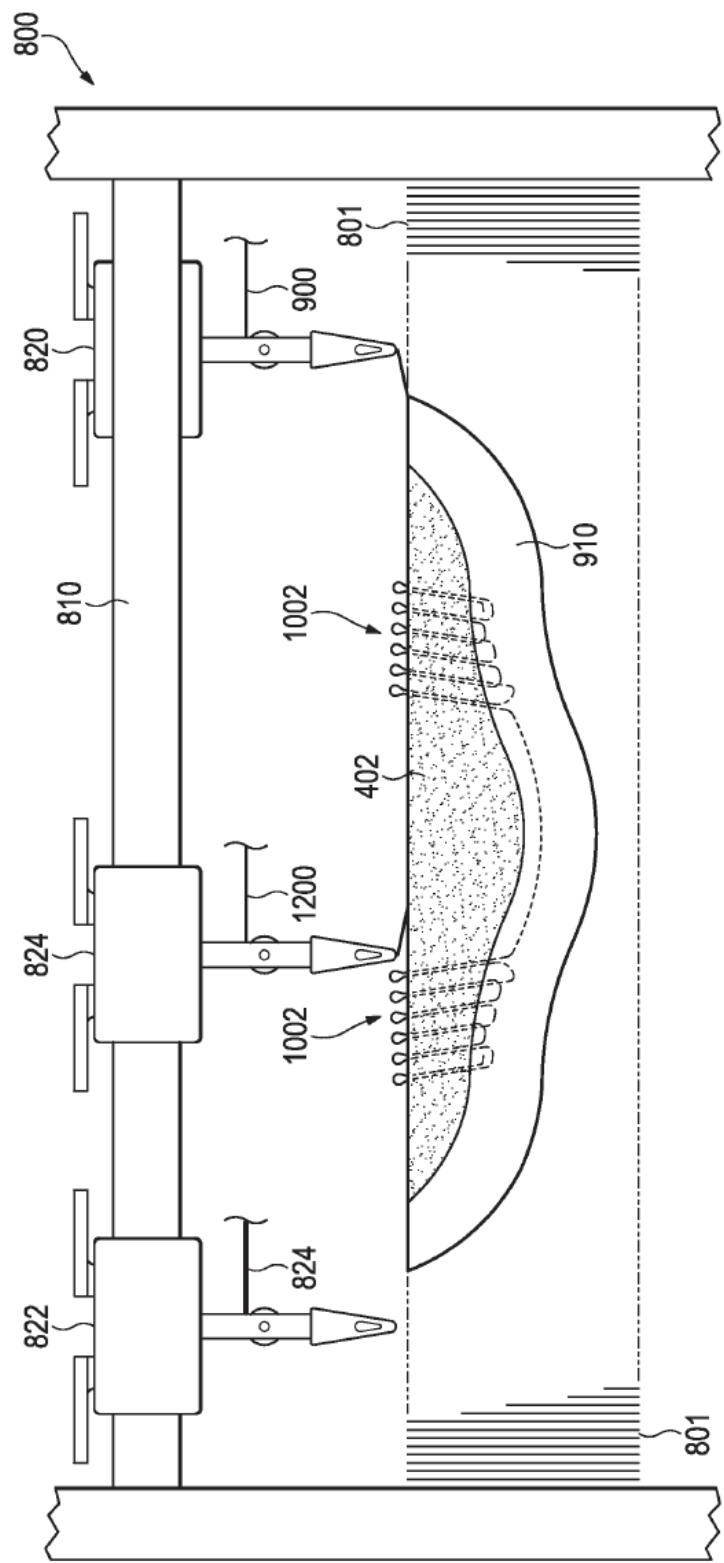


Figura 14

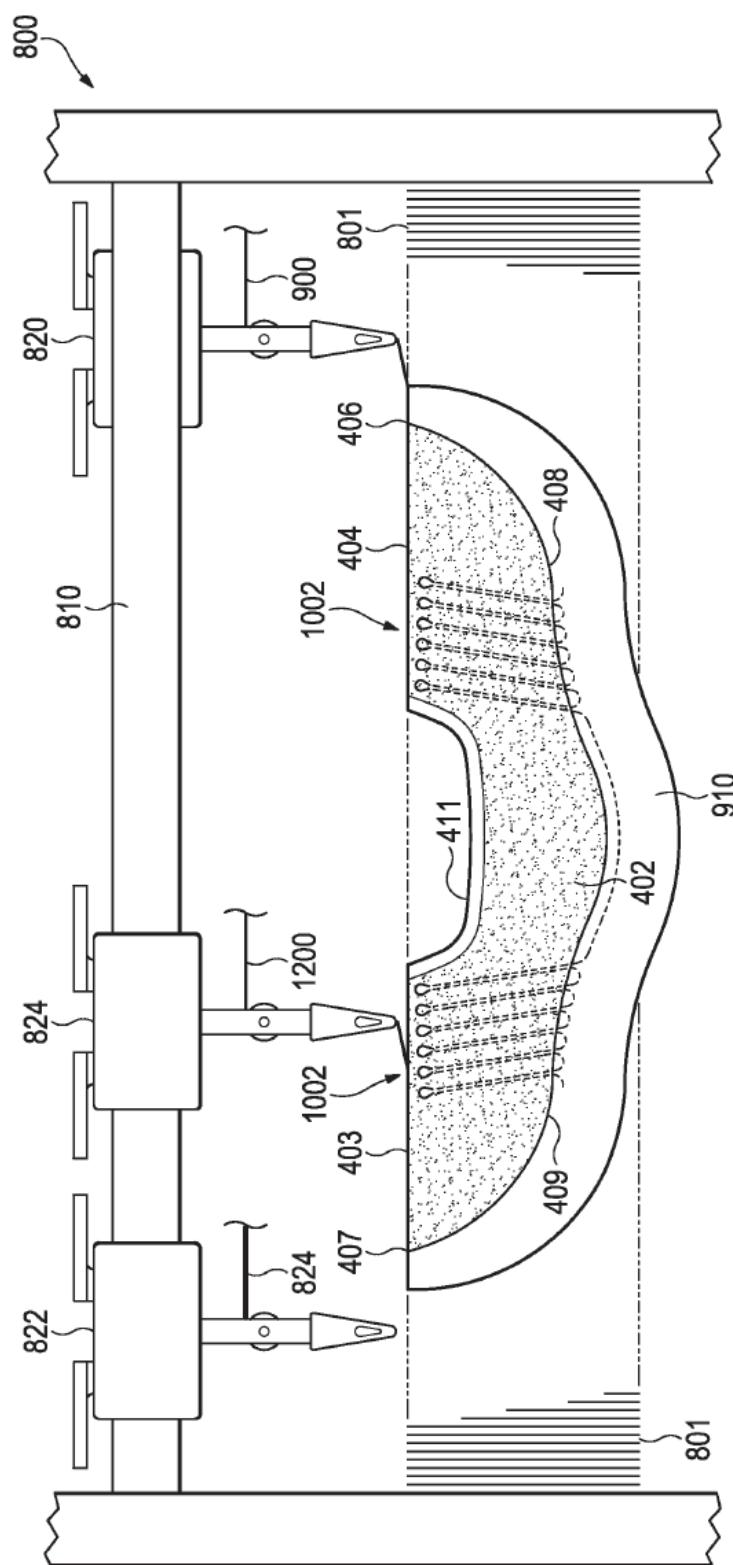


Figura 15

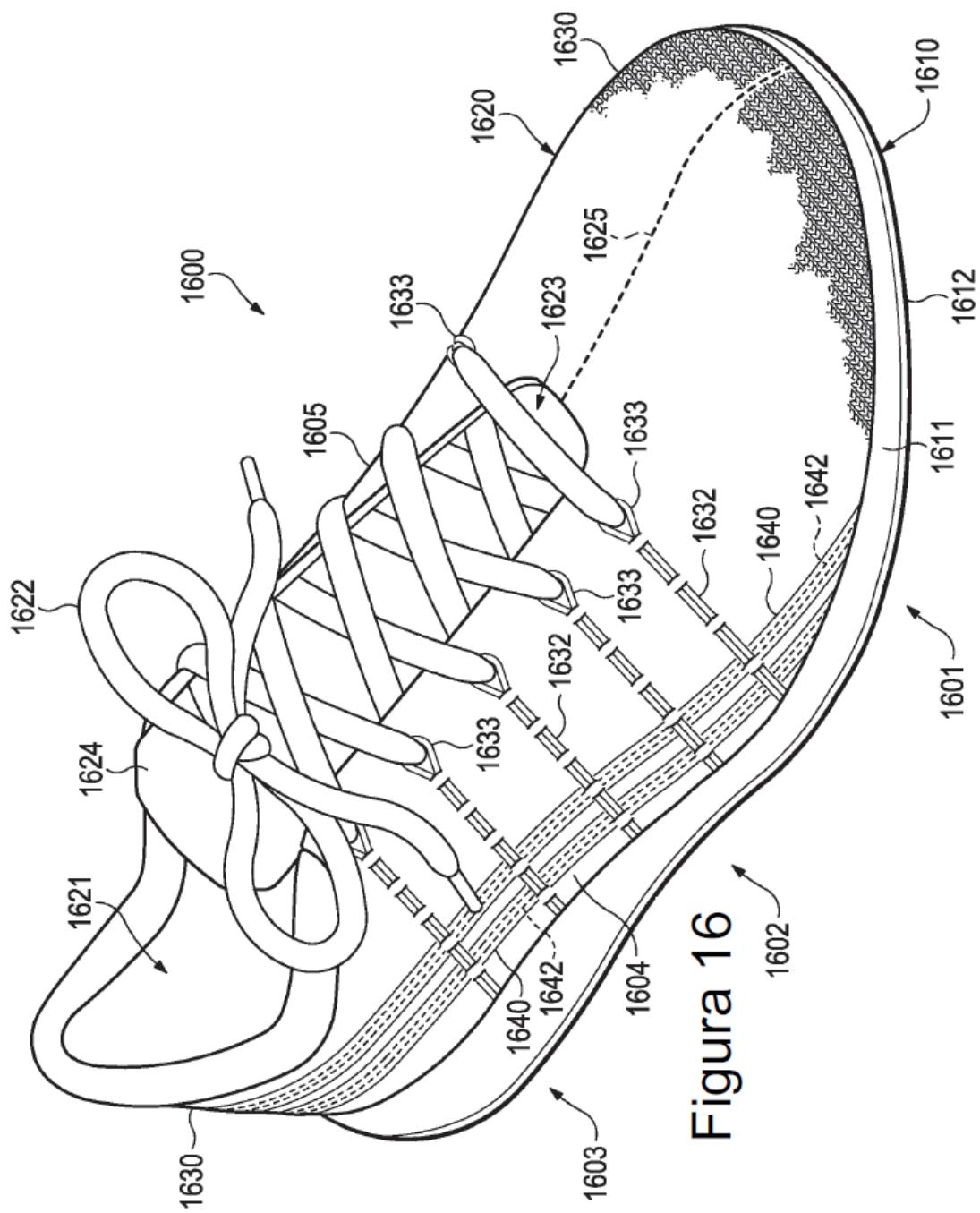


Figura 16

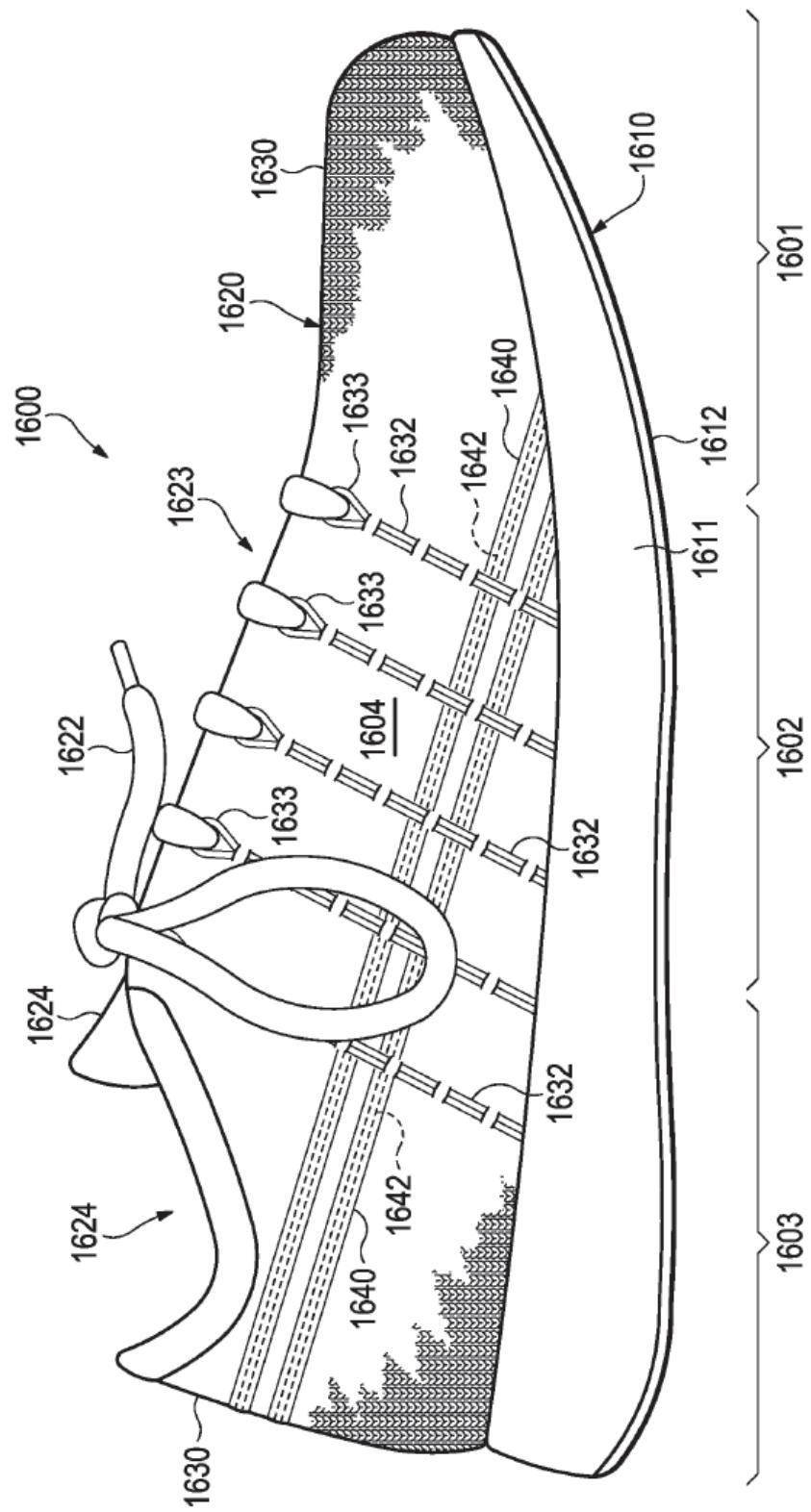


Figura 17

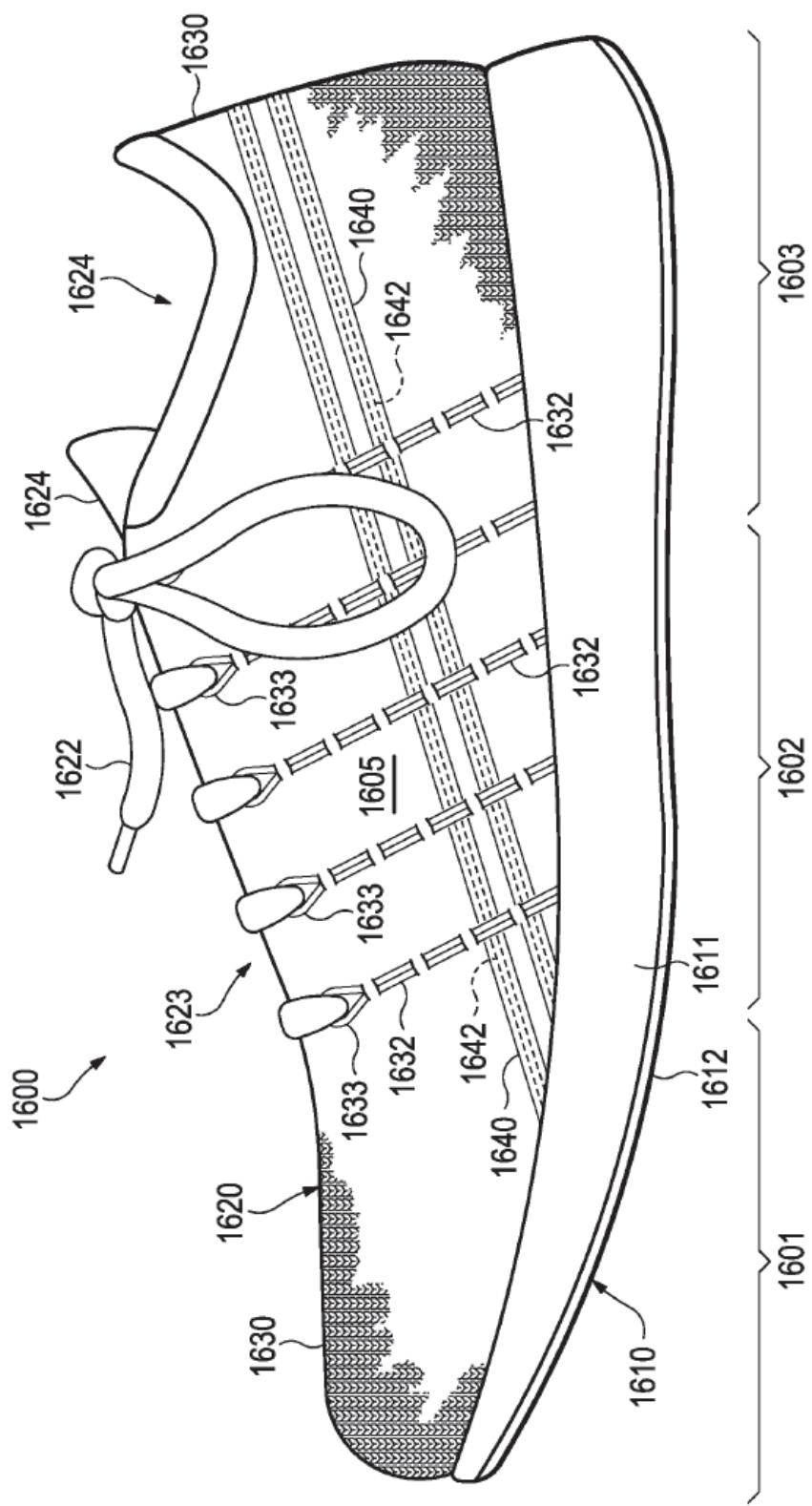


Figura 18

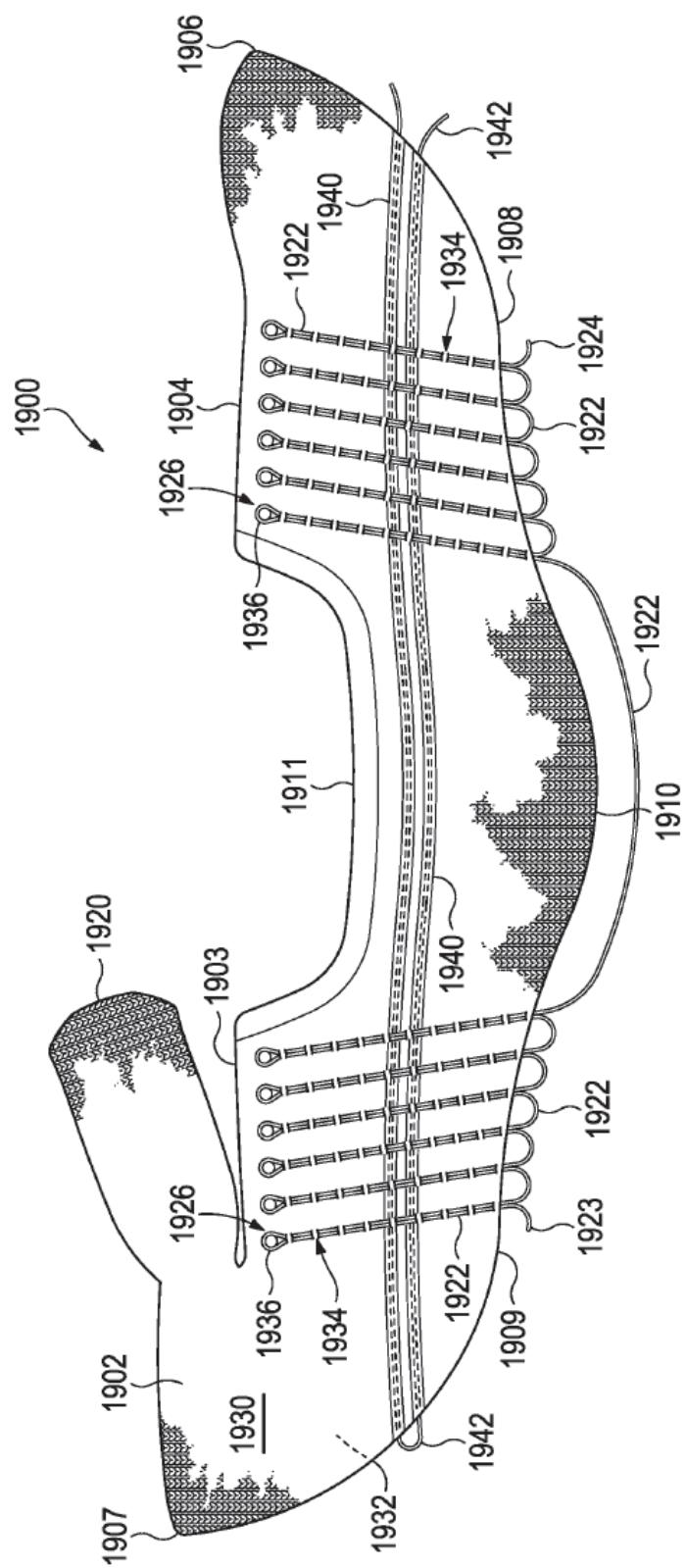


Figura 19

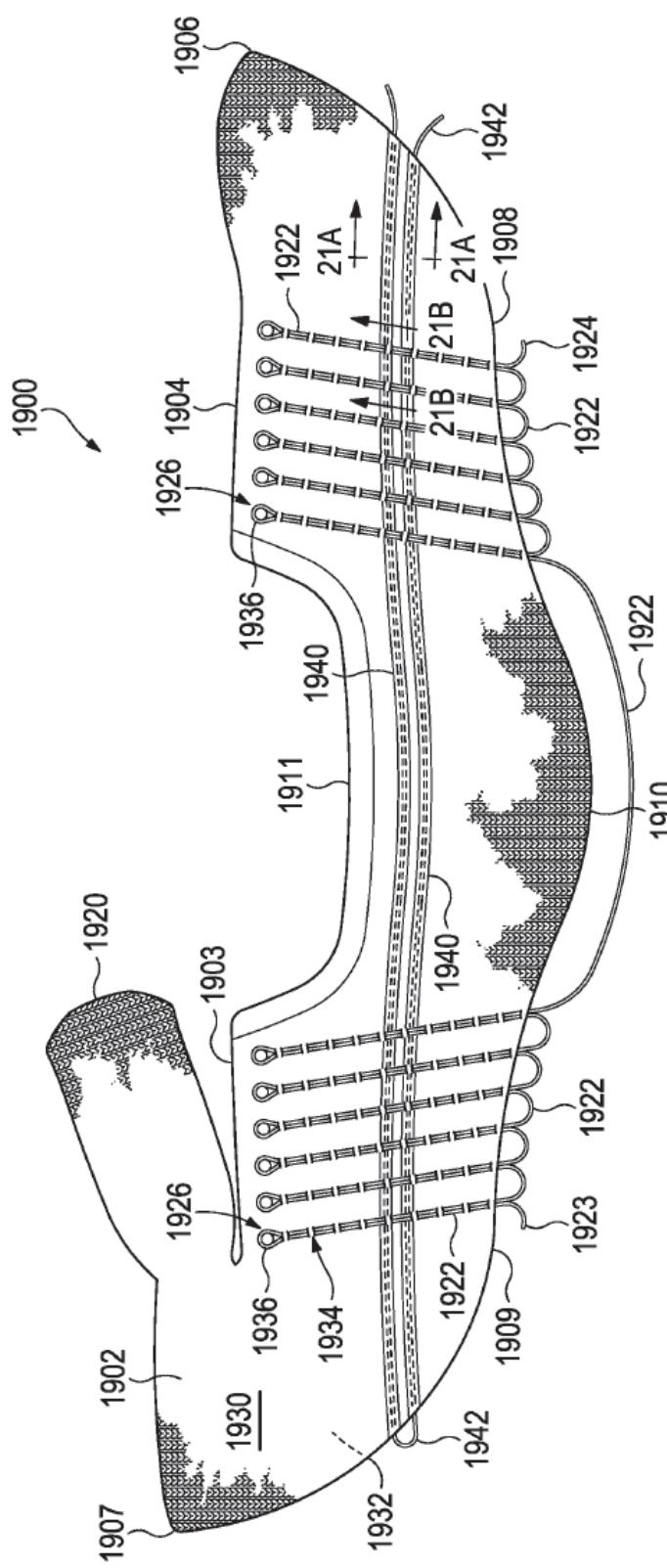


Figura 20

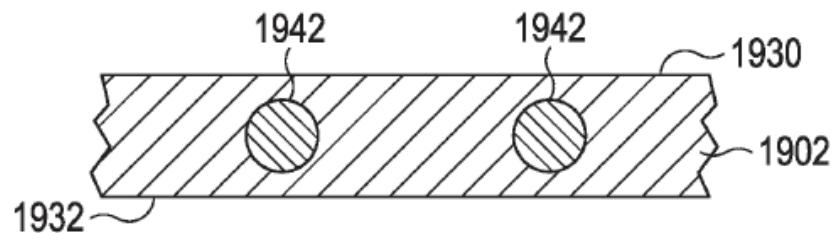


Figura 21A

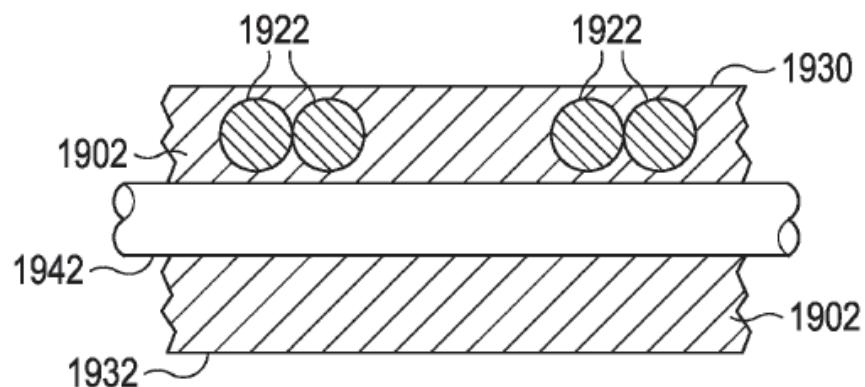


Figura 21B

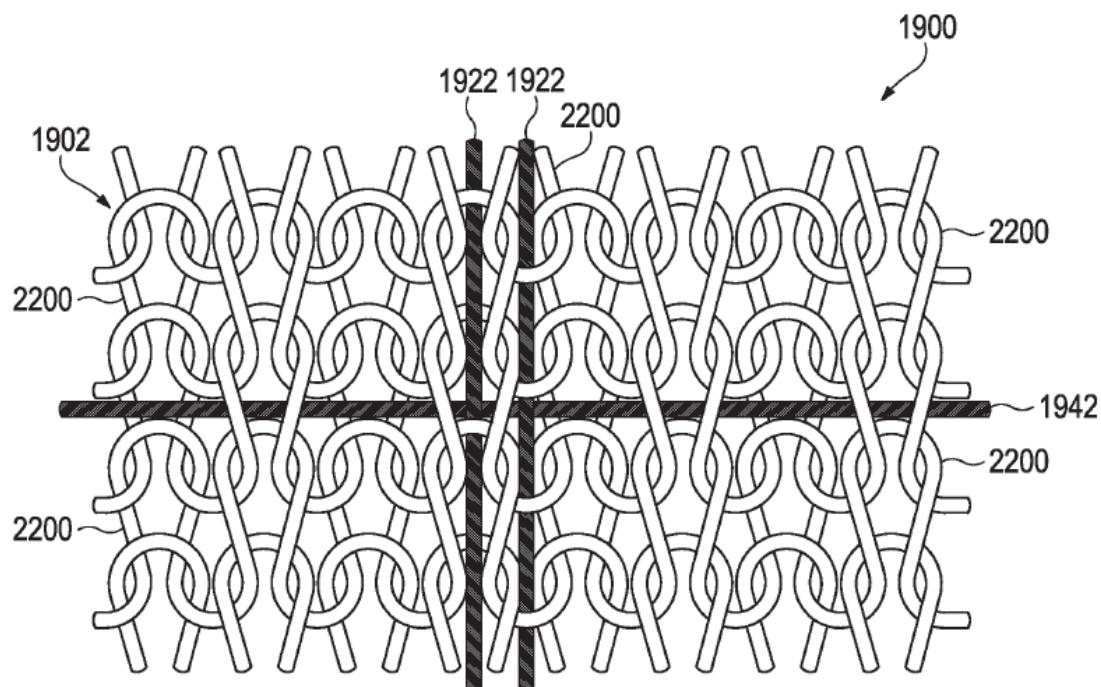


Figura 22A

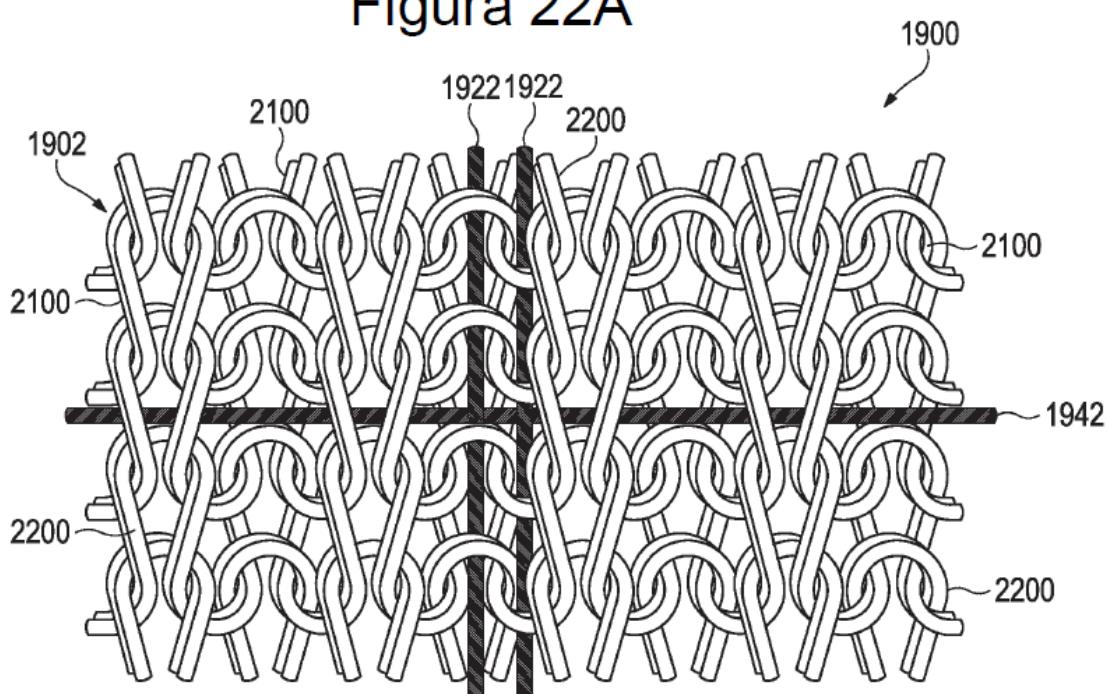


Figura 22B

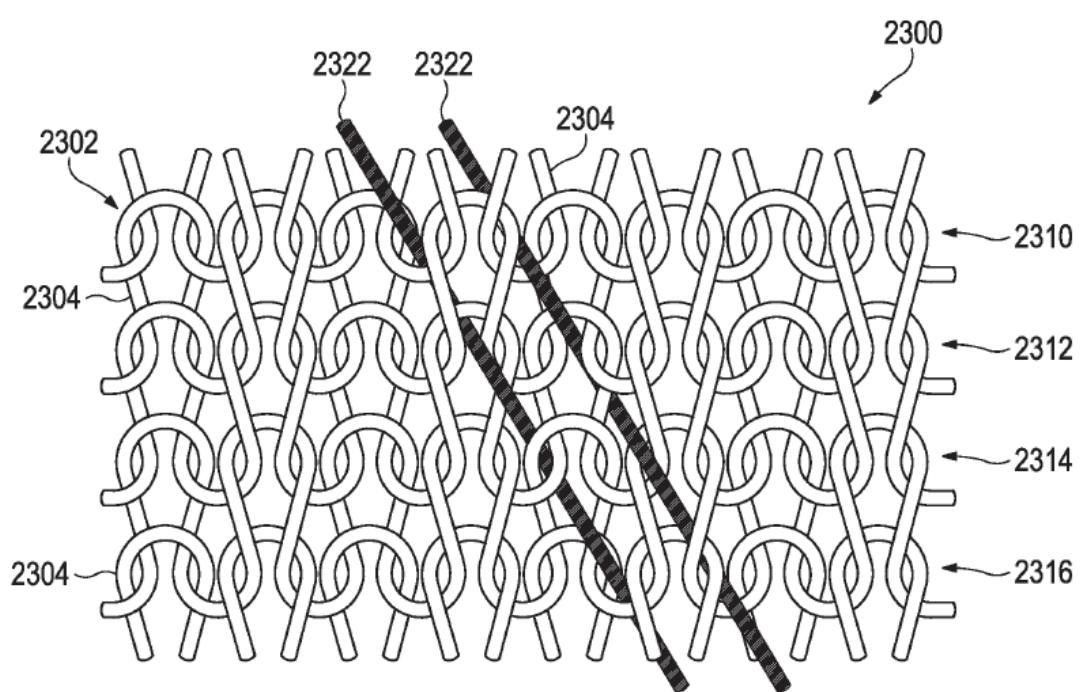


Figura 23

