



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

(21) PI 0719970-8 A2



(22) Data de Depósito: 05/09/2007
(43) Data da Publicação: 11/02/2014
(RPI 2249)

(51) *Int.Cl.:*
B29D 99/00
B60R 21/015

(54) Título: FUSÃO DE FOLHAS MÚLTIPLAS DE FILME POLIMÉRICO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2006 US 11/538.710

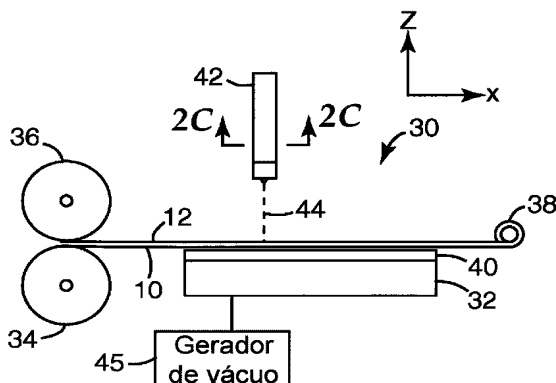
(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

(72) Inventor(es): Charles Mitchell, Kevin L. Gassaway, Patrick C. Howard

(74) Procurador(es): Isabella Cardozo

(86) Pedido Internacional: PCT US2007077585 de 05/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/042544de 10/04/2008



“FUSÃO DE FOLHAS MÚLTIPLAS DE FILME POLIMÉRICO”

A presente invenção refere a sensores de ocupação. Mais particularmente, a presente invenção refere-se à fabricação de sensores de ocupação sensíveis a peso. Os conjuntos de sensores podem ser usados para reconhecer e monitorar a posição, orientação, presença ou o tamanho de uma pessoa ou objeto no interior de um espaço definido. Como exemplo, um conjunto de sensores pode ser usado em um assento de veículo para reconhecer uma pessoa ou objeto localizado no mesmo. Um tipo de tecnologia usado para executar tal detecção é um dispositivo de detecção de peso. Um tipo de dispositivo de detecção baseado em peso inclui uma bexiga preenchida com material de carga usado para medir a massa de um ocupante do assento. A bexiga é formada a partir de duas ou mais folhas de um material polimérico, como um filme de poliuretano-poliéster. A fabricação de uma bexiga desse tipo pode ser realizada através do posicionamento de duas ou mais partes do filme em um modelo personalizado, e através da aplicação de calor a essas porções do filme não cobertas pelo modelo para fundir as duas ou mais partes do filme juntamente e formar um lacre.

Sumário

Em um aspecto, a invenção refere-se a um método de formação de uma bexiga para uso em um sensor de ocupação. O método inclui o posicionamento da primeira e da segunda folhas de um filme polimérico e o posicionamento das folhas sobre um leito ou mesa. Um gerador de feixe de laser é fornecido de modo que inclua informações que descrevem uma primeira trajetória de movimento da primeira e da segunda folhas. O gerador de feixe de laser é posicionado em relação ao leito com o propósito de que o gerador de feixe de laser esteja a uma primeira distância da superfície de topo do leito. O método faz com que o gerador de feixe de laser se mova ao longo da primeira trajetória e aplique um feixe de laser sobre pelo menos parte da primeira trajetória para fazer com que a primeira e a segunda folhas se fundam e formem uma ligação ao longo da parte da primeira trajetória em que o feixe de laser é aplicado.

Adicionalmente, o método pode incluir o fornecimento de informações para o gerador de feixe de laser que descrevem uma segunda trajetória do movimento desejado sobre o leito. O gerador de feixe de laser se move sobre o leito ao longo da segunda trajetória e gera um feixe de laser à medida que o gerador de feixe de laser se move ao longo da segunda trajetória para recortar a primeira e a segunda folhas e formar o perímetro exterior da bexiga.

Um outro aspecto da invenção refere-se a um método de fabricação de um conjunto de sensores capaz de detectar o peso de um ocupante. Esse aspecto da invenção inclui a formação de uma bexiga e a fixação de pelo menos um sensor de ocupação à mesma. A bexiga é formada através do posicionamento de uma primeira folha de filme polimérico sobre um leito adaptado para admitir a primeira folha e através do posicionamento de uma segunda folha do filme polimérico sobre a primeira folha. O gerador de feixe de laser é aplicado à primeira e à segunda folhas ao longo de uma porção de uma primeira trajetória para fazer com que a

primeira e a segunda folhas se fundam juntamente ao longo da primeira trajetória, onde o feixe de laser é aplicado deixando um vão pelo comprimento da primeira trajetória, em que a primeira e a segunda folhas não são fundidas juntamente. O feixe de laser é aplicado, também, à primeira e à segunda folhas ao longo de uma segunda trajetória com o objetivo de fazer com que a primeira e a segunda folhas sejam recortadas no comprimento da segunda trajetória. O material é introduzido através do vão e, então, o calor é aplicado ao vão para fundir a primeira e a segunda folhas juntamente e lacrar o material entre a primeira e a segunda folhas.

Mais um outro aspecto da invenção refere-se a um sistema configurado para a fabricação de uma bexiga destinada ao uso em um sensor de ocupação. O sistema inclui um leito dotado de uma superfície de topo capaz de aceitar pelo menos camadas de material polimérico destinadas a serem transformadas na bexiga. Além disso, o sistema inclui um gerador de feixe de laser posicionado a uma distância ascendente e direcionado para a superfície de topo do leito e capaz de aplicar um feixe de laser às camadas do material polimérico. O gerador de feixe de laser é configurado para se mover ao longo de um comprimento e de uma largura na superfície de topo do leito em relação ao leito com a finalidade de poder ser colocado sobre pelo menos uma porção substancial do leito. O gerador de feixe de laser pode, também, receber e armazenar informações de programação que descrevem pelo menos uma trajetória para que o gerador de feixe de laser desloque-se por cima do leito, e que descrevem onde, ao longo da pelo menos uma trajetória, aplicar o feixe de laser.

O sumário anterior não se destina a descrever cada uma das modalidades apresentadas ou todas as implantações da presente invenção. As figuras e a descrição detalhada a seguir exemplificam mais particularmente as modalidades ilustrativas.

Breve Descrição dos Desenhos

Os conceitos apresentados aqui serão adicionalmente explicados em relação às figuras anexas, sendo que estruturas ou elementos similares do sistema podem ser definidos por números de referência similares através das várias vistas.

A figura 1A ilustra uma vista em planta de uma bexiga para uso em um sensor de peso do tipo vantajosamente adequado para fabricação com o uso de um método ou sistema da presente invenção.

A figura 1B ilustra uma vista em elevação lateral da bexiga da figura 1A.

A figura 2A é uma representação esquemática de uma vista em elevação lateral de um sistema que inclui um elemento de laser destinado a executar uma porção do processo de fabricação da bexiga da figura 1 de acordo com uma modalidade da invenção.

A figura 2B é uma vista superior do esquema de um acessório da figura 2A.

A figura 2C é uma vista em seção transversal do elemento de laser adquirida ao longo de 2C a 2C na figura 2A, que mostra uma região anular circundante a um gerador de feixe de laser.

A figura 3 é uma vista esquemática que detalha os componentes do elemento de laser da figura 2A.

A figura 4A é uma vista superior do sistema que ilustra uma pluralidade de localizações da bexiga a ser formada através do elemento de laser da figura 2A.

5 A figura 4B é uma vista esquemática detalhada de uma pluralidade de localizações da bexiga da FIG 4A.

A figura 5 é um fluxograma que ilustra um método de uso de um elemento de laser para fundir e recortar uma pluralidade de folhas de material polimérico para formar bexigas do tipo mostrado na figura 1A de acordo com uma modalidade da invenção.

10 Enquanto as figuras identificadas acima descrevem as diversas modalidades da presente invenção, outras modalidades também são contempladas, conforme observado na presente invenção. Em todos os casos, os conceitos apresentados na presente invenção descrevem-na por meio de representação e não por meio de limitação. Deve-se compreender que diversas outras modificações e modalidades podem ser incluídas pelos
15 versados na técnica no caráter e âmbito dos princípios desta invenção.

Descrição Detalhada

As figuras 1A e 1B ilustram uma bexiga 8 para uso em um sensor de peso 9 do tipo vantajosamente adequado para fabricação com o uso de um sistema e/ou método da presente invenção. A bexiga 8 inclui uma primeira folha 10 produzida a partir de um
20 material, como um filme de poliéster ou de poliuretano ou outro material polimérico à prova d'água adequado ao uso como uma bexiga destinado a um sensor de peso. A bexiga 8 inclui, também, uma segunda folha 12 de filme produzida a partir de um material similar àquele da primeira folha 10. A primeira folha 10 é ligada à segunda folha 12 ao longo de um padrão de consolidação 14 que define um volume interno 16. O padrão de consolidação 14
25 fornece um lacre à prova d'água de modo que o volume 16 seja lacrado e isolado a partir de uma superfície externa 18 da bexiga 8. Em uma modalidade, mostrada na figura 1A, o padrão de consolidação 14 é um padrão contínuo que se estende ao redor da bexiga 8 próximo a um perímetro externo 17 da bexiga. Alternativamente, o padrão de consolidação 14, à medida que define o volume interno 16 de modo que o mesmo seja lacrado, pode
30 assumir qualquer formato ao longo da bexiga 8. Os materiais de amortecimento, como silicone ou outros materiais de amortecimento adequados (não mostrados), podem ser colocados no interior do volume 16 da bexiga 8 para fornecer ao sensor de peso 9 um efeito de amortecimento. Além disso, um ou mais elementos de detecção 20 podem estar dispostos ao longo da superfície externa 18 da bexiga 8 ou, alternativamente, no interior do
35 volume interno 16 com o objetivo de detectar qualquer peso que imponha força sobre o sensor de peso 9. A bexiga 8 pode ter um padrão de consolidação 14 que varia a partir do padrão mostrado. Por exemplo, uma única bexiga 8 pode ter um padrão de consolidação 14

que cria uma pluralidade de volumes internos (não mostrados) no interior da bexiga 8 que são mutuamente exclusivos entre si. Além disso, o padrão de consolidação 14 pode criar volumes de formato irregular, o que restringe a quantidade de material de carga capaz de ser armazenado no interior das porções particulares da bexiga 8.

5 Os elementos de detecção 20 incorporados no sensor de peso 9 podem utilizar qualquer tecnologia adequada. Por exemplo, os elementos de detecção 20 que se aproximam de placas capacitivas podem estar situados em ambos os lados da bexiga 8 e, posto que um peso é aplicado à bexiga 8, uma compactação subsequente do material no interior da bexiga pode causar uma alteração na distância entre os elementos de detecção 20 e uma alteração
10 correspondente em um sinal de saída a partir dos elementos de detecção 20. Outros exemplos de tecnologias adequadas para os elementos de detecção 20 incluem medidores de tensão e dispositivos de detecção indutivos. Esses exemplos não pretendem ser limitadores, porém seguem um objetivo ilustrativo. A bexiga 8, enquanto mostrada na figura 1A como dotada de um formato genericamente retangular, pode ser formada a partir de qualquer formato. Além disso,
15 embora a bexiga 8, em uma modalidade, ocupe uma área de cerca de 1652 cm^2 (256 polegadas quadradas), a bexiga 8 pode ser de qualquer tamanho adequado. Além disso, o sensor de peso 9 pode ter qualquer quantidade de elementos de detecção fixada ou em comunicação com uma bexiga 8, tanto na superfície externa 18 como no interior do volume interno 16.

As figuras 2A e 2B ilustram vistas laterais e superiores, respectivamente, de uma
20 representação esquemática de um sistema 30 adaptado para uso em um elemento de laser 42 para fabricar uma pluralidade de bexigas 8 do tipo mostrado na figura 1A. O sistema 30 inclui um leito 32 dotado de uma superfície de topo genericamente plana 40 que é dimensionada e conformada de modo a admitir uma primeira folha 10 do material da bexiga dispensada a partir de um primeiro cilindro de dispensação 34. De acordo com os
25 propósitos desse relatório descritivo, o leito 32 possui uma largura W ao longo de um eixo Y e um comprimento L ao longo de um eixo X mostrados na figura 2B. Em uma modalidade, a superfície de topo 40 do leito 32 possui um comprimento de cerca de 122 cm (quatro pés) e uma largura de cerca de 122 cm (quatro pés), embora a superfície de topo não se limite a qualquer comprimento ou largura particular, desde que a superfície de topo seja capaz de
30 admitir a primeira folha 10 do material da bexiga. A superfície de topo 40 é formada a partir de um material metálico para que seja capaz de refletir energia a partir do elemento de laser 42 para a primeira e a segunda folhas 10 e 12. Em uma modalidade, a superfície de topo 40 é uma superfície de alumínio com uma viga de paredes 41 entre um padrão de aberturas 43 formado através do mesmo com a finalidade de criar um efeito de colmeia.
35 Alternativamente, a superfície de topo 40 pode ser uma folha de alumínio sem as aberturas 43 maiores que criam o efeito de colmeia. A superfície de topo 40 pode ser anodizada. Ainda alternativamente, a superfície de topo 40 pode ser uma folha de cobre.

A segunda folha 12 do material da bexiga é posicionada acima da primeira folha 10 do material da bexiga quando a primeira e a segunda folhas 10 e 12 são estendidas de um lado a outro da superfície de topo 40 do leito 32. Em uma modalidade, a segunda folha 12 é dispensada a partir do segundo cilindro de dispensação 36 de um lado a outro da primeira
5 folha 10. Conforme visto na figura 2B, o segundo cilindro de dispensação 36 inclui um par de pinos giratórios 48, os quais são adaptados para serem engatados a um acessório (não mostrado) capaz de sustentar os pinos giratórios 48 e de permitir que o segundo cilindro de dispensação 36 rotacione e dispense a segunda folha 12 do material da bexiga sobre a superfície de topo 40 do leito 32. Embora não mostrado, o primeiro cilindro de dispensação
10 34 pode ter um suporte similar e uma disposição de dispensação. À medida que as modalidades aqui ilustradas e discutidas envolvem o uso da primeira e da segunda folhas 10 e 12 do material da bexiga, deve-se observar que mais de duas folhas do material da bexiga podem ser usadas sem desviar-se do escopo da invenção.

Um cilindro de recepção 38 está disposto no lado oposto à superfície de topo 40 da
15 mesa 32 a partir do primeiro e do segundo cilindros de dispensação 34 e 36. O cilindro de recepção 38 é posicionado de modo a admitir uma porção processada 46 da primeira e da segunda folhas 10 e 12 (isto é, porções da primeira e da segunda folhas 10 e 12 que foram processadas no leito 32 com o objetivo de que as bexigas 8 tenham sido pelo menos parcialmente formadas). A porção processada 46 é, então, enrolada no cilindro de recepção
20 38. O cilindro de recepção 38 inclui um par de pinos giratórios 52 que se estendem a partir de extremidades opostas do cilindro de recepção. O cilindro de recepção 38 é configurado para ser fixado a um acessório (não mostrado), o qual pode engatar os pinos giratórios 52 para puxar a porção processada 46 em direção ao cilindro de recepção 38 e, de modo correspondente, puxar a primeira e a segunda folhas 10 e 12 do primeiro e do segundo
25 cilindros de dispensação 34 e 36 de um lado a outro da superfície de topo 40 do leito 32.

O primeiro e o segundo cilindros de recepção 34 e 36 e cilindros de recepção 38 são mostrados como posicionados de modo a posicionar adequadamente a primeira e a segunda folhas 10 e 12 sobre a superfície de topo 40 do leito 32. Entretanto, o primeiro e o segundo cilindros de dispensação 34 e 36 e cilindros de recepção 38 podem não ser
30 posicionados dessa maneira, ou somente o posicionamento do primeiro e do segundo cilindros de dispensação 34 e 36 e cilindros de recepção 38 pode não ser suficiente para alinhar apropriadamente a primeira e a segunda folhas 10 e 12 ao longo da superfície de topo 40. Dessa forma, um ou mais dispositivos de posicionamento e ou tensionamento, como aplicadores de esfera (não mostrado), podem ser posicionados tanto no lado do leito
35 32 onde o cilindro de dispensação 34 e 36 são posicionados, como no lado do leito 32 onde o cilindro de recepção 38 está posicionado, ou ambos.

As figuras 2A e 2B mostram uma modalidade de um sistema 30 dotado de um primeiro e segundo cilindros de dispensação 34 e 36 que fornecem a primeira e a segunda folhas 10 e 12 contínuas do material da bexiga a serem posicionadas sobre a superfície de topo 40 do leito 32. Alternativamente, a primeira e a segunda folhas pré-corte (não mostradas) que são dimensionadas de modo a ajustar-se sobre a superfície de topo 40 podem ser posicionadas sobre o leito 32 para processamento e podem ser removidas manualmente ou, de outro modo, após terem sido processadas. Além disso, podem ser empregados outros sistemas e métodos de posicionamento da primeira e da segunda folhas 10 e 12 do material da bexiga sobre a superfície de topo 40 do leito 32.

Uma vez que a primeira e a segunda folhas 10 e 12 tenham sido posicionadas sobre a superfície de topo 40 do leito 32, é vantajoso prender adequadamente as folhas 10 e 12 antes do processamento das mesmas com o elemento de laser 42. Em uma modalidade, o leito 32 pode incluir ou ser fixado a um gerador de vácuo 45 capaz de extrair um vácuo entre a superfície de topo 40 e a primeira folha 10 através de uma série de pequenas aberturas (não mostradas) dispostas ao longo da superfície de topo 40. Por exemplo, a superfície de topo 40 pode incluir uma grade de aberturas 2,54 cm por 2,54 cm (uma polegada por uma polegada) dotada de um diâmetro de cerca de 0,159 cm (1/16 de uma polegada) disposta de um lado a outro da superfície de topo 40. Outros padrões e tamanhos de aberturas podem ser implantados. Por exemplo, quando a superfície de topo 40 inclui um padrão de colmeia, conforme discutido acima, pequenas aberturas podem ser formadas no interior das paredes 41. Através do emprego de um vácuo para extrair a primeira folha 10 para a superfície de topo 42, a primeira folha pode ser uniformizada para reduzir a probabilidade de rugas formadas nas bexigas 8, fazendo com que as mesmas sejam imprópria ou inadequadamente lacradas. Além disso, a primeira folha 10 pode incluir uma série de aberturas (não mostradas) que se estendem em posições estratégicas, ou seja, em áreas da primeira folha 10 que não serão uma parte de qualquer bexiga 8, com a finalidade de fornecer um vácuo para extrair a segunda folha 12 sobre a primeira folha 10.

Conforme acima mencionado, o sistema 30 inclui um elemento de laser 42, o qual é posicionado acima da superfície de topo 40 do leito 32. O elemento de laser 42 é empregado para fornecer energia suficiente para fundir a primeira e a segunda folhas 10 e 12 juntamente ao longo de uma trajetória para formar pelo menos uma porção do padrão de consolidação 14 de cada bexiga 8. Além disso, o elemento de laser 42 é empregado, também, para fornecer energia suficiente para recortar a primeira e a segunda folhas 10 e 12 ao longo de pelo menos uma porção do perímetro 17 (não mostrado na figura 1A) de cada bexiga 8. O processo de uso do elemento de laser 42 será descrito em detalhe abaixo.

Considerando-se a figura 3, o elemento de laser 42, em uma modalidade, inclui um gerador de feixe de laser 60, capaz de fornecer um feixe de laser 44 (mostrado na figura

2A) com o propósito de executar as funções de fusão e recorte. Em uma modalidade, o gerador de feixe de laser 60 é um laser de dióxido de carbono, embora possam ser usados outros tipos aceitáveis de lasers. O gerador de feixe de laser 60 é um dispositivo de saída variável, capaz de fornecer a um feixe de laser 44 níveis variantes de energia.

5 O elemento de laser 42 inclui, também, uma unidade de controle programável 66, a qual é capaz de receber informações de programação para controlar o elemento de laser 42. Por exemplo, a unidade de controle, em uma modalidade, pode fazer com que o gerador de feixe de laser 60 varie a energia de saída do feixe de laser 44 à medida que se torna vantajoso prosseguir desse modo. O elemento de laser 42 inclui, também, um atuador de
10 posicionamento do elemento de laser 62, o qual é capaz de mover o elemento de laser 42. Em uma modalidade, o atuador de posicionamento 62 é capaz de mover o elemento de laser 42 ao longo de pelo menos uma porção do comprimento L e da largura W (conforme definido na figura 2B). Alternativamente, o atuador de posicionamento 62 é capaz de mover o elemento de laser na direção Z (conforme definido na figura 2A). Através do movimento do elemento de
15 laser na direção Z, a posição do ponto focal do feixe de laser 44 pode ser ajustada à medida que se refere à superfície da camada superior 10. Outras técnicas podem ser usadas para alterar a posição relativa do ponto focal do feixe de laser 44. Por exemplo, a lente óptica usada no gerador de feixe de laser 60 pode ser alterado ou o leito 32 pode ser movido na direção Z.

O elemento de laser 42 inclui, também, em uma modalidade, um elemento de visão 64
20 que é capaz de criar e detectar os indicadores visuais na primeira e/ou na segunda folhas 10 e 12. Por exemplo, a figura 2B mostra um par de marcas fiduciais ou de registro 50 na segunda folha 12. O elemento de visão 64 é capaz de detectar as marcas fiduciais 50 e transmitir aquelas informações para a unidade de controle programável 66 para orientar o elemento de laser 42 em relação à superfície de topo 40 do leito 32, bem como a primeira e a segunda folhas 10 e 12 que
25 estão dispostas sobre o mesmo. O elemento de visão 64 também é capaz de criar marcas fiduciais 50 sobre a segunda folha 12 se for vantajoso prosseguir desse modo.

O elemento de laser 42 inclui, adicionalmente, em uma modalidade, um atuador/suprimento de gás de apoio 68. O gás de apoio pode ser aplicado durante o processo de geração de um feixe de laser 44 para difundir vantajosamente a fumaça ou as partículas que
30 podem acumular durante o processo de fornecimento de um feixe de laser 44 com a finalidade de recortar ou fundir a primeira e a segunda folhas 10 e 12. Através da difusão da fumaça e/ou partículas, os processos de soldagem e de recorte podem se tornar mais previsíveis através da permissão para que o elemento de visão 64, por exemplo, forneça um local mais preciso do elemento de laser 42, já que o mesmo percorre a superfície de topo 40 do leito 32. Além disso, o
35 gás de apoio pode aplicar pressão sobre a segunda folha 12 para auxiliar em sua fixação em uma posição adequada de modo a minimizar que rugas ou outras imperfeições sejam formadas na bexiga 8. A unidade de controle programável 66, em uma modalidade, é capaz de controlar a

possibilidade do suprimento do gás de apoio 68 ser ativado bem como a variação de quantidade e de pressão do gás de apoio que é fornecido. Com breve referência à figura 2C, uma região anular 69 é mostrada circundante ao gerador de feixe de laser 60 no interior do elemento de laser 42. O suprimento de gás de apoio 68 fornece o gás de apoio para o interior e através da região anular 69 e sobre a segunda folha 12.

Conforme descrito acima, em uma modalidade, a superfície de topo 40 possui um comprimento de cerca de 122 cm (quatro pés) e uma largura de cerca de 122 cm (quatro pés). Em contraste, uma modalidade da bexiga 8 possui uma área de cerca de 1652 cm² (256 polegadas quadradas). Embora deva ser observado que tais dimensões podem variar mesmo que substancialmente, deve-se observar, também, que uma pluralidade de bexigas 8 podem ser ajustadas à superfície de topo 40 do leito 32 simultaneamente. Consequentemente, mais de uma bexiga 8 pode ser formada a partir de uma porção da primeira e da segunda folhas 10 e 12 posicionada na superfície de topo 40. Com referência às figuras 4A e 4B, o sistema 30 é mostrado com uma pluralidade de localizações da bexiga 86 a partir dos quais uma pluralidade de bexigas 8 podem se formadas entre a primeira e a segunda folhas 10 e 12 conforme são posicionadas na superfície de topo 40 do leito 32. Cada localização da bexiga 86 mostrado possui um padrão de fusão 70 e um padrão de recorte 72. Deve-se observar que o padrão de fusão 70 corresponde a e é uma porção do padrão de ligação 14 de uma bexiga 8 completa. As localizações da bexiga 86 são mostrados de modo que possuam tamanhos e formatos distintos. Conforme mostrado, as localizações da bexiga 86 podem ser dispostos de modo que as localizações de bexiga 86 possuam diferentes orientações em relação à superfície de topo 40. Embora seja vantajoso dispor as localizações da bexiga 86 para usar uma quantidade máxima da primeira e da segunda folhas 10 e 12 do material da bexiga, haverá algum material excedente ou detritos 54 entre as localizações da bexiga 86 que não serão uma parte de qualquer bexiga 8.

Uma determinada quantidade de detrito 54 pode ser vantajosa. Por exemplo, conforme pode ser visto, quando o elemento de laser 42 (não mostrado na figura 4A) recorta a primeira e a segunda folhas 10 e 12 ao longo dos padrões de recorte 72 em cada localização da bexiga 86, as bexigas 8 parcialmente formadas resultantes ainda são fixadas ao detrito 54. Conforme a porção processada 46 é movida para fora do leito 32 e sobre o cilindro de recepção 38, as bexigas 87 parcialmente formadas se mantêm fixadas ao detrito 54. Finalmente, toda a quantidade do material fornecida pelo primeiro e segundo cilindros de dispensação 34 e 36 terá sido processada, e a porção processada 46 incluirá a primeira e a segunda folhas 10 e 12 por inteiro. A porção processada 46 será, em seguida, enrolada no cilindro de recepção 38. O cilindro de recepção 38 pode ser, em sequência, desenrolado de modo a executar processos adicionais sobre as bexigas 87 parcialmente formadas, como a adição de elementos sensores 20. Através da fixação das bexigas 87 parcialmente formadas

ao detrito 54, tais processos adicionais podem ser mais facilmente alcançados. Além disso, conforme acima mencionado, o leito 32 pode incluir um gerador de vácuo 45 e as aberturas adicionais (não mostradas) em locais estrategicamente posicionados na primeira folha 10 podem extrair um vácuo entre a superfície de topo 40 e a segunda folha 12 para extrair a
5 segunda folha 12 para a primeira folha 10. Dessa forma, esses orifícios podem ser posicionados em locais na primeira folha 10 conhecida por ser, ao final, parte do detrito 54.

A figura 5 ilustra um método 100 para formar a bexiga 87 parcialmente formada a partir da primeira e da segunda folhas 10 e 12 do material polimérico. O método 100 se inicia através do carregamento dos dados de programação na unidade de controle
10 programável 66 do elemento de laser 42. O programa carregado na unidade de controle programável inclui informações que compreendem as trajetórias do elemento de laser 42 a serem percorridas (como o padrão de fusão 70 e o padrão de recorte 72 para cada bexiga 8) e a velocidade em que o elemento de laser deve se mover ao longo das trajetórias. Além disso, o programa inclui informações referentes ao momento em que o
15 gerador de feixe de laser 60 deve fornecer um feixe de laser 44 e ao nível de energia que deve ser fornecido ao feixe. Adicionalmente, o programa pode incluir informações sobre se o feixe de laser 44 deve ser "focalizado" ou "desfocalizado" na primeira e na segunda folhas 10 e 12. Quando o feixe de laser 44 é focalizado na primeira e na segunda folhas 10 e 12, mais calor é gerado por unidade de área, o que pode fazer com que a primeira e a segunda
20 folhas 10 e 12 sejam recortadas através do suprimento de energia suficiente para vaporizar o material que estabelece contato com o feixe de laser 44. Dessa forma, ao percorrer o padrão de recorte 72, pode ser vantajoso que o laser seja focalizado. De modo oposto, quando é desejável fundir a primeira e a segunda folhas 10 e 12, ao invés de recortá-las, a desfocalização do feixe de laser 44 pode reduzir o calor por unidade de
25 área e, portanto, fundir ao invés de recortar a primeira e a segunda folhas 10 e 12. Ao alterar a distância entre o gerador de feixe de laser 60 e a primeira e a segunda folhas 10 e 12, o ponto focal pode ser posicionado na primeira e na segunda folhas 10 e 12, ou seja, focalizado, ou distanciado da primeira e da segunda folhas 10 e 12, ou seja, desfocalizado. Em uma modalidade, por exemplo, a unidade de controle programável 66
30 pode fornecer informações ao leito 32 para fazer com que o leito 32 se mova na direção Z de modo a desfocalizar ou refocalizar o feixe de laser 44.

Um vez que a etapa 102 de carregamento do programa na unidade de controle programável 66 do elemento de laser 42 é concluída, a primeira e a segunda folhas 10 e 12 são aplicadas e presas ao leito 32, conforme mostrado no bloco 104. Conforme discutido acima, o
35 leito 32, em uma modalidade, fornece um vácuo para prender a primeira folha 10 e, possivelmente, a segunda folha 12 à superfície de topo 40 do leito 32. Tal como é mostrado nas figuras 2A e 2B, a primeira e a segunda folhas 10 e 12 podem ser fornecidas sobre a superfície

de topo 40 do leito 32 através do primeiro e do segundo cilindros de dispensação 34 e 36. A primeira e a segunda folhas 10 e 12 são retraídas do primeiro e do segundo cilindros 34 e 36 através do cilindro de recepção 38, o qual também enrola as bexigas anteriormente formadas. Alternativamente, a primeira e a segunda folhas 10 e 12 podem ser folhas descontínuas previamente recortadas (não mostradas em nenhuma figura) e posicionadas no leito 32.

Uma vez que a primeira e a segunda folhas 10 e 12 foram aplicadas e presas à superfície de topo 40 do leito 32, o elemento de laser 42 é alinhado para começar a atravessar uma trajetória definida pelo padrão de fusão 70 para uma da pluralidade de localizações de bexiga 86, tal como é representado pelo bloco 106. Se nenhuma localização da bexiga 86 tiver sido previamente percorrida, o elemento de visão 64 do elemento de laser 42 encontra marcas fiduciais 50 anteriormente posicionadas na segunda folha 12 para orientar o elemento de laser 42 em relação à primeira e à segunda folhas 10 e 12 e ao leito 32. Com referência adicional à figura 4B, uma vez que o elemento de laser 42 se orientou em relação ao leito 32, o mesmo se move para o início 74 do padrão de fusão 70 para uma da pluralidade de localizações da bexiga 86. Além disso, o gerador de feixe de laser 60 é desfocalizado, caso já não tenha sido.

Uma vez que o elemento de laser 42 é adequadamente posicionado no início 74 do padrão de fusão 70, o mesmo percorre o padrão de fusão 70 a partir do início 74 a uma extremidade 76. À medida que o atuador de posicionamento 62 está em movimentando o elemento de laser 42 ao longo do padrão de fusão 70, o gerador de feixe de laser 60 gera um feixe de laser 44 de modo a fundir ou derreter a primeira e a segunda folhas 10 e 12 juntamente para formar uma porção do padrão de consolidação 14 tal como é representado pelo bloco 108. O suprimento de gás de apoio 68 pode fornecer um gás para difundir a fumaça e/ou partículas que podem acumular ao redor do feixe de laser 44 durante o processo de fusão. Além disso, o gás fornecido pelo suprimento de gás de apoio pode aplicar pressão sobre a segunda folha 12 para firmar a segunda folha 12 na posição adequada. Devido às variações do padrão de fusão 70, como ângulos ou curvas, pode ser necessário variar a velocidade com a qual o atuador de posicionamento 62 move o elemento de laser 42 e/ou a quantidade de energia fornecida pelo gerador de feixe de laser 60 para garantir que a primeira e a segunda folhas 10 e 12 são juntamente fundidas de modo apropriado sem ser recortadas. Conforme pode ser visto na figura 4B, quando o elemento de laser 42 percorre o padrão de fusão 70 do início 74 à extremidade 76, o padrão de consolidação 14 não é concluído, deixando um vão 84. O vão 84 fornece uma abertura de modo a permitir uma inserção subsequente de materiais de carga, como silicone ou elementos de detecção 20 no interior da bexiga 8.

No bloco 110, o elemento de laser 42 se move para o início 78 do padrão de recorte 72 da localização da bexiga 86 particular. O gerador de feixe de laser 60 é refocalizado e o atuador de posicionamento 62 move, em seguida, o elemento de laser 42 do início 78 à extremidade 80 do padrão de recorte 72. À medida que percorre o

comprimento do padrão de recorte 72, o gerador de feixe de laser 60 aplica um feixe de laser 44 de energia suficiente para recortar através tanto da primeira quanto da segunda folha 10 e 12. Similar ao processo descrito acima em relação ao bloco 108, o suprimento de gás de apoio 68 pode aplicar gás. Além disso, a velocidade que o atuador de posicionamento 62 move o elemento de laser 42 e a quantidade de energia aplicada pelo gerador de feixe de laser 60 podem variar em vários locais ao longo do padrão de recorte 72. Conforme foi descrito acima, quando o elemento de laser 42 percorre todo o padrão de recorte 72, uma bexiga 87 parcialmente formada se mantém. A bexiga 87 parcialmente formada não é destacada por completo da primeira e da segunda folhas 10 e 12.

Uma vez que o elemento de laser fundiu e recortou a primeira e a segunda camadas 10 e 12 para criar uma bexiga 87 parcialmente formada na localização da bexiga 86 atual, a unidade de controle programável 66 do elemento de laser 42 verifica se uma localização adicional da bexiga 86 remanescente na superfície de topo 40 ainda não foi percorrida com a finalidade de criar uma bexiga 87 parcialmente formada, tal como é representado no bloco 112. Caso seja determinado que existem localizações adicionais da bexiga 86 remanescentes para serem percorridas pelo elemento de laser 42 para criar bexigas 87 parcialmente formadas a partir da primeira e da segunda folhas 10 e 12 conforme estão posicionadas atualmente no leito 32, o elemento de laser 42 é alinhado no início 74 do padrão de fusão 70 na próxima localização da bexiga 85, tal como é representado no bloco 114. Em sequência, o método 100 retorna ao bloco 108 para repetir os processos na próxima localização da bexiga 86. Caso seja determinado que não existem localizações adicionais da bexiga 86 remanescentes na superfície de topo 40, a primeira e a segunda folhas 10 e 12 são removidas do leito 32, conforme representado pelo bloco 116. Deve-se observar que, embora o método 100 descreva um método de formação de uma porção do padrão de consolidação 14 e, então, o recorte ao redor de uma porção da bexiga em uma única localização 86 antes de se mover para outra localização da bexiga, um método alternativo incluiria a formação do padrão de consolidação 14 para uma pluralidade de ou para todas as localizações da bexiga 86 antes de executar a etapa de corte da primeira e da segunda folhas 10 e 12 em qualquer localização da bexiga 86.

Em uma modalidade, a remoção da primeira e da segunda folhas 10 e 12 a partir da superfície de topo 40 do leito 32 é efetuada através do engate do cilindro de recepção 38 para enrolar o material agora processado 46 a partir da superfície de topo 40. Anterior ao rolamento da primeira e da segunda folhas 10 e 12 no cilindro de recepção 38, entretanto, o elemento de laser 42 se move para uma borda do leito 32 mais próxima dos cilindros de distribuição 34 e 36. O elemento de visão 64 forma marcas fiduciais sobre a segunda folha 12. Uma vez que a primeira e a segunda folhas 10 e 12 são enroladas no cilindro de recepção 38, as marcas fiduciais 50 devem ser posicionadas em um local similar ao mostrado na figura 3. Nesse

momento, o método 100 pode ser repetido até que os cilindros 34 e 36 que distribuem a primeira e a segunda folhas 10 e 12 sejam completamente descarregados.

Subsequentemente, a bexiga 87 parcialmente formada é recortada da primeira e da segunda folhas 10 e 12 e o volume interno 16 pode ser preenchido pelo material de carga.

5 Uma vez que a bexiga 87 parcialmente formada foi adequadamente carregada, o vão 84 pode ser fechado através da aplicação de calor proveniente de qualquer fonte adequada, como aquecimento RF, para concluir o processo de formação da bexiga 8. Os elementos de detecção 20 podem ser, então, fixados à bexiga 8, caso os mesmos já não tiverem sido anteriormente fixados, conforme descrito acima.

10 As modalidades aqui descritas fornecem várias vantagens. Por exemplo, os formatos diferentes e tamanhos das bexigas podem ser fabricadas sem exigir a fabricação de um acessório de ferramentário. A simples criação de uma trajetória diferente a ser percorrida pelo laser, à medida que emite seu feixe, criará um formato ou tamanho diferentes da bexiga. Isso permite um rápido desenvolvimento de diferentes tamanhos e
15 formatos das bexigas, bem como a habilidade de fabricar rapidamente diferentes tamanhos e formatos das bexigas sem alterar um acessório de ferramentário. Adicionalmente, conforme descrito acima, diversas bexigas podem ser simultaneamente formadas no leito.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência a várias modalidades alternativas, os versados na técnica reconhecerão que podem ser feitas
20 alterações na forma e nos detalhes sem que se desvie do caráter e do âmbito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de formação de uma bexiga para uso em um sensor de ocupação, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 posicionar uma primeira folha de filme polimérico sobre um leito que tem uma superfície de topo;

 posicionar uma segunda folha sobre a primeira folha;

 fornecer a um gerador de feixe de laser informações que descrevem uma primeira trajetória de movimento sobre a primeira e a segunda folhas;

10 posicionar o gerador de feixe de laser em relação ao leito de modo que o gerador de feixe de laser esteja a uma primeira distância da superfície de topo do leito; e

 fazer com que o gerador de feixe de laser se mova ao longo da primeira trajetória e aplique um feixe de laser sobre pelo menos parte da primeira trajetória para fazer com que a primeira e a segunda folhas se fundam e formem uma ligação ao longo da parte da primeira trajetória em que o feixe de laser é aplicado.

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

 fornecer ao gerador de feixe de laser informações que descrevem uma segunda trajetória de movimento sobre o leito e fazer com que o gerador de feixe de laser se mova ao longo da segunda trajetória e aplique um feixe de laser sobre pelo menos parte da segunda trajetória para fazer com que a primeira e a segunda folhas sejam recortadas ao longo da parte da segunda trajetória onde o feixe de laser é aplicado.

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

25 fornecer um vácuo através da superfície de topo do leito para extrair a primeira folha para a superfície de topo.

 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de fazer com que o gerador de feixe de laser aplique um feixe de laser sobre pelo menos parte da primeira trajetória inclui o fornecimento de um feixe de laser dotado de níveis variantes de energia sobre a primeira trajetória para formar a ligação.

30 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de fazer com que o gerador de feixe de laser se mova ao longo da primeira trajetória inclui fazer com que o gerador de feixe de laser se mova em taxas variáveis de velocidade ao longo da primeira trajetória.

35 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

 posicionar o gerador de feixe de laser em relação ao leito, de modo que o gerador de feixe de laser esteja a uma segunda distância da superfície de topo do leito.

7. Sistema configurado para fabricar uma bexiga usada em um sensor de ocupação, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um leito dotado de uma superfície de topo capaz de aceitar pelo menos duas camadas de material polimérico para serem transformadas na bexiga; e

5 um gerador de feixe de laser posicionado a uma distância acima e direcionado para a superfície de topo do leito e capaz de aplicar um feixe de laser às camadas do material polimérico, sendo que:

o gerador de feixe de laser é configurado para se mover ao longo de um comprimento e de uma largura na superfície de topo do leito em relação ao leito, com a finalidade de ser capaz
10 de ser posicionado sobre pelo menos uma porção substancial do leito; e

o gerador de feixe de laser é capaz de receber e armazenar informações de programação que descrevem pelo menos uma trajetória para que o gerador de feixe de laser se desloque por cima do leito, e que descrevem onde, ao longo da pelo menos uma trajetória, aplicar o feixe de laser.

15 8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o gerador de feixe de laser é capaz de fornecer o feixe de laser a um nível de energia variável e sendo que as informações de programação incluem um nível de energia em que o feixe de laser deve ser aplicado em qualquer momento ao longo da pelo menos uma trajetória.

20 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** pelo fato que o gerador de feixe de laser é capaz de mover-se a uma taxa variável de velocidade e sendo que as informações de programação incluem a taxa de velocidade em que o gerador de feixe de laser deve se mover em qualquer momento ao longo da pelo menos uma trajetória.

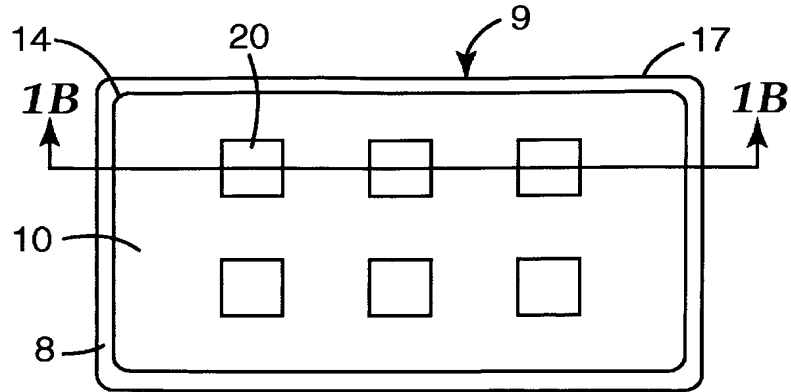


Fig. 1A

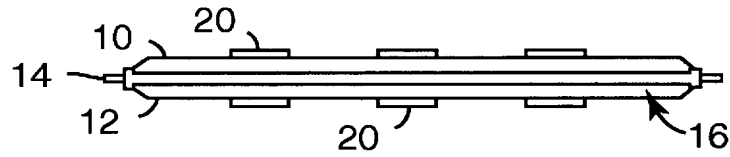


Fig. 1B

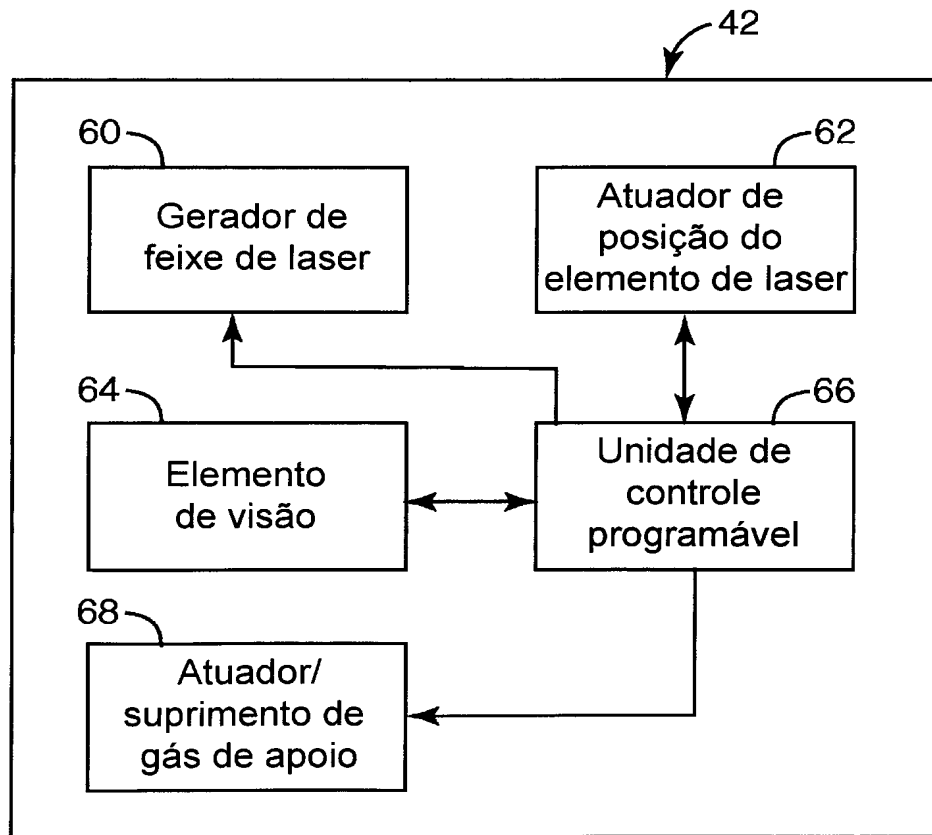


Fig. 3

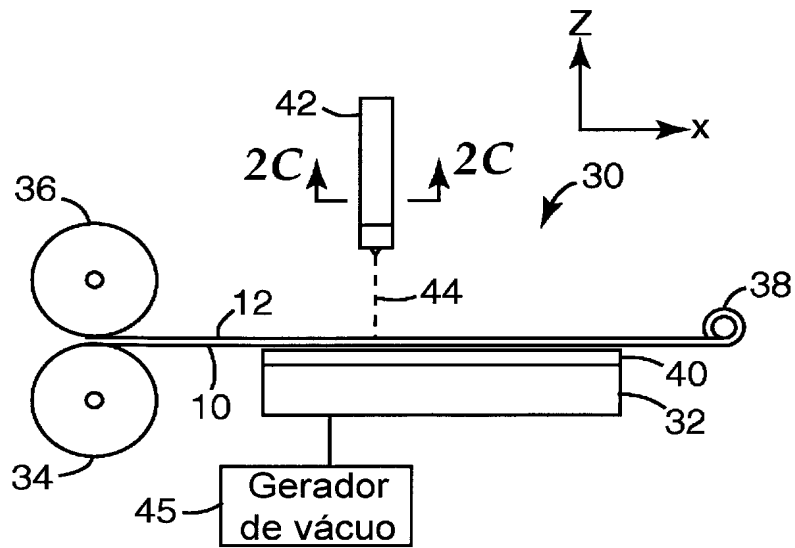


Fig. 2A

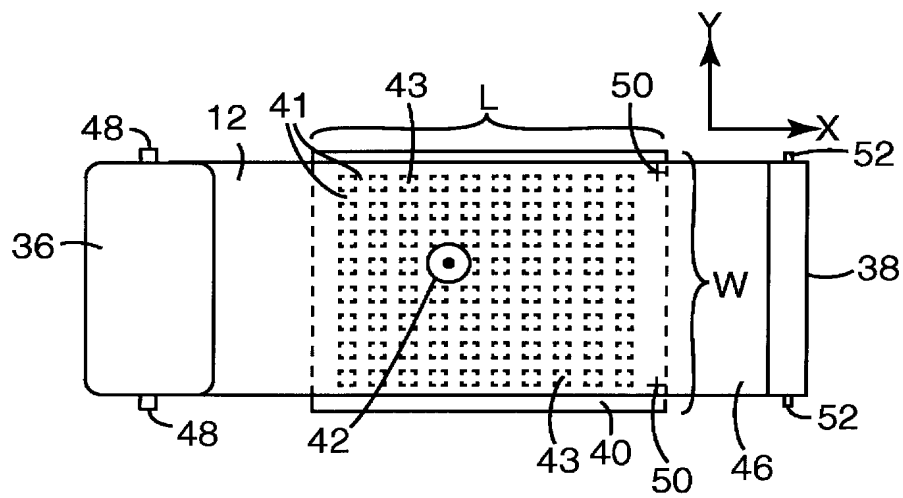


Fig. 2B



Fig. 2C

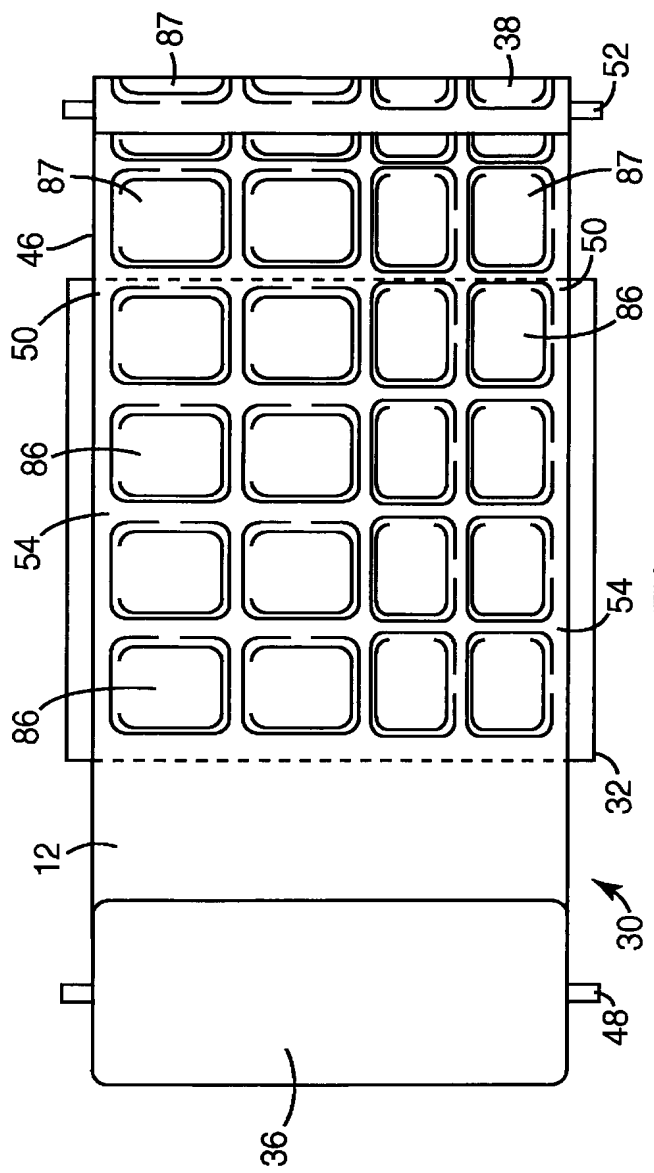


Fig. 4A

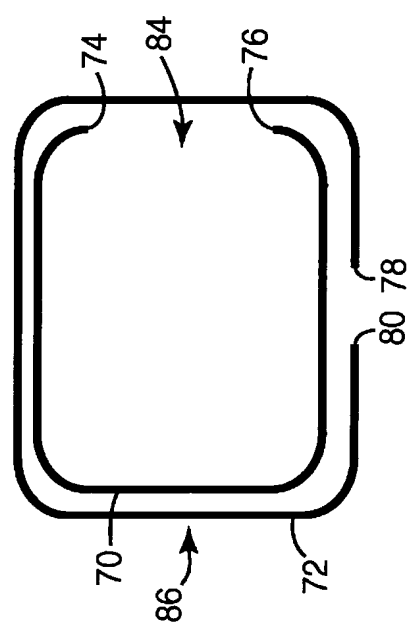


Fig. 4B

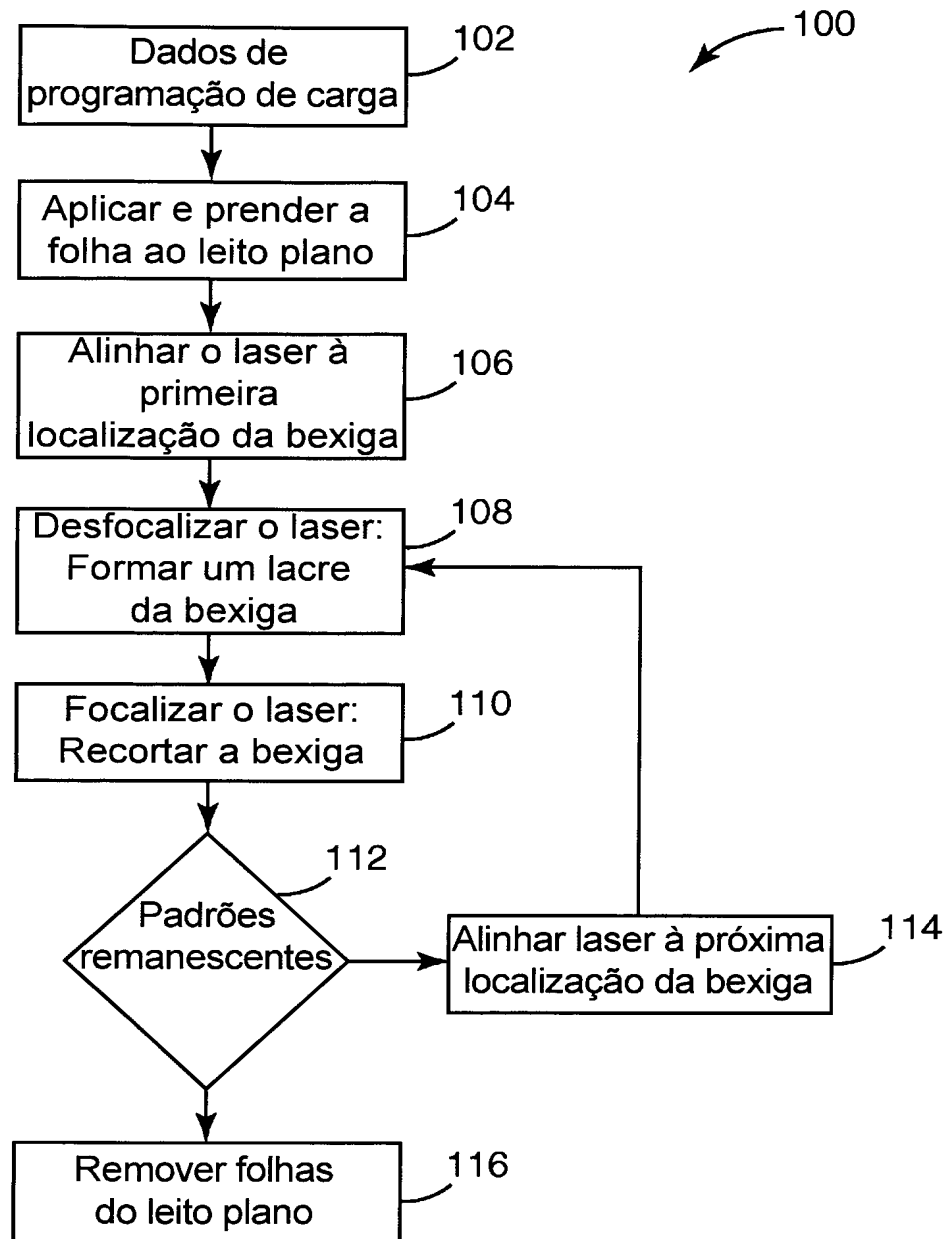


Fig. 5

RESUMO

“FUSÃO DE FOLHAS MÚLTIPLAS DE FILME POLIMÉRICO”

A presente invenção refere-se a um método de formação de uma bexiga para uso em um sensor de ocupação que inclui o posicionamento da primeira e da segunda folhas de filme polimérico sobre um leito. O método inclui, adicionalmente, o posicionamento de um gerador de feixe de laser acima do leito. Fornece-se ao gerador de feixe de laser informações para descrever uma trajetória de movimento sobre o leito e é, em seguida, faz-se com que o mesmo se mova sobre o leito ao longo da trajetória e aplica-se um feixe de laser com a finalidade de fundir a primeira e a segunda folhas para formar uma ligação entre as folhas. Também é fornecido um sistema de fabricação de uma bexiga de sensor de ocupação a partir do material polimérico. O sistema inclui um leito capaz de aceitar duas camadas de material polimérico e um gerador de feixe de laser direcionado para o leito. O gerador de feixe de laser pode se mover ao longo de uma trajetória acima do leito e simultaneamente aplicar um feixe de laser ao material polimérico.