



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

(21) **PI 1107052-8 A2**

(22) Data de Depósito: 17/10/2011
(43) Data da Publicação: 24/04/2013
(RPI 2207)



(51) *Int.Cl.*:
B60C 23/12

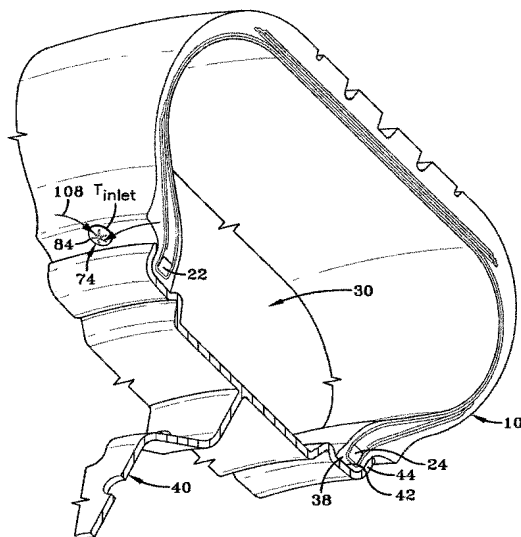
(54) **Título:** PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE PNEU DE AUTO-ENCHIMENTO

(30) **Prioridade Unionista:** 18/10/2010 US 12/906.174

(73) **Titular(es):** The Goodyear Tire & Rubber Company

(72) **Inventor(es):** Daniel Paul Luc Marie Hingue, Gilles Bonnet, Jean Joseph Victor Collette, Massimo Di Giacomo Russo, René Louis Bormann

(57) **Resumo:** PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE PNEU DE AUTO-ENCHIMENTO. Um processo de construção de pneu de auto-enchimento inclui: formação de um corpo de pneu verde de pré-cura; posicionamento de um corpo de passagem de ar dentro de corpo de pneu verde para estender-se entre uma superfície de corpo de pneu verde com face para fora e a cavidade de pneu, o corpo de passagem de ar tendo uma passagem de ar encerrada estendendo-se entre uma extremidade de saída de corpo oco fazendo face a cavidade de pneu e uma extremidade de entrada oca fazendo face para fora a partir da superfície de corpo de pneu verde fazendo face para fora; cura de corpo de pneu verde em um corpo de pneu curado acabado; fixação de um ou mais dispositivos de vazamento sobre uma ou ambas extremidades do corpo de passagem de ar; e estabelecimento através de um membro de protrusão oco do dispositivo de vazamento de um caminho de fluxo de ar estendendo-se entre a passagem de ar dentro de corpo de passagem de ar e uma abertura de ventilação dentro de dispositivo de vazamento. O processo inclui envio do corpo de passagem de ar através de corpo de pneu verde ao longo de um caminho não-linear entre uma superfície de corpo de pneu para fora e a superfície de corpo de pneu para dentro; onde o caminho não-linear circunda pelo menos parcialmente um primeiro núcleo de talão de corpo de pneu; e onde o corpo de passagem de ar está posicionado entre componentes de pneu verde em sobreposição tais como o primeiro e segundo componentes antifricção de redobra.



“PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE PNEU DE AUTO-ENCHIMENTO”

Campo da Invenção

A invenção refere-se genericamente a pneus de auto-enchimento e, mais especificamente, a uma montagem de pneu incorporando um mecanismo de bomba.

5 Antecedentes da Invenção

Difusão normal do ar reduz pressão de pneu dentro de um pneu com o tempo. O estado natural de pneus é de sub-enchimento. Da mesma maneira, motoristas têm de atuar repetidamente para manter pressões de pneus ou eles verão reduzida economia de combustível, vida de pneu e reduzido desempenho de frenagem e dirigibilidade de veículo. Sistemas de monitoramento de pressão de pneu foram propostos para alertar motoristas quando a pressão está significativamente baixa. Tais sistemas, entretanto, permanecem dependentes do motorista tomar ação reparadora quando avisado para inflar novamente o pneu para a pressão recomendada. É desejável, por isso, incorporar uma característica de auto-enchimento dentro de um pneu que auto-encherá o pneu de modo a compensar qualquer redução em pressão de pneu com o tempo sem uma necessidade de intervenção do motorista.

Resumo da Invenção

Em um aspecto da invenção, um aspecto de construção de um pneu de auto-enchimento inclui: formação de um corpo de pneu verde pré-cura; posicionamento de um corpo de passagem de ar dentro de corpo de pneu verde para estender entre uma superfície de corpo de pneu verde fazendo face para fora e a cavidade de pneu, o corpo de passagem de ar tendo uma passagem de ar encerrada estendendo-se entre a extremidade de corpo oco fazendo face a cavidade de pneu e uma extremidade de entrada oca fazendo face para fora a partir de superfície de corpo de pneu verde com face para fora; cura de corpo de pneu verde em um corpo de pneu curado acabado; fixação de um ou mais dispositivos de vazamento sobre uma ou ambas extremidades do corpo de passagem de ar; e estabelecimento através de dispositivo de vazamento de um caminho de fluxo de ar estendendo-se entre a passagem de ar dentro de corpo de passagem de ar e uma abertura de ventilação dentro de dispositivo de vazamento.

Em um outro aspecto, o processo inclui penetração de um membro de protrusão a partir do dispositivo de vazamento através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente o caminho de fluxo de ar. Ainda em um aspecto, o processo inclui afixação de um dispositivo de vazamento de entrada sobre a extremidade de entrada de corpo oco do corpo de passagem de ar; direcionamento de fluxo de ar através de membro de protrusão oco do dispositivo de vazamento de entrada na passagem de ar do corpo de passagem de ar; afixação de um dispositivo de vazamento de saída afixado sobre a extremidade de saída de corpo oco; direcionamento de fluxo de ar através de um membro de

protrusão oco do dispositivo de vazamento de saída a partir de passagem de ar do corpo de passagem de ar na cavidade de pneu.

O processo de acordo ainda com aspectos inclui rota de corpo de passagem de ar através de corpo de pneu verde ao longo de um caminho não-linear entre uma superfície de corpo de pneu para fora e a superfície de corpo de pneu para dentro; onde o caminho não-linear circunda pelo menos parcialmente um primeiro centro de talão de corpo de pneu; e onde o corpo de passagem de ar está posicionado entre componentes de pneu verde em sobreposição tais como o primeiro e o segundo componentes de antifricção de redobra de pneu.

10 Definições

“Razão de aspecto” do pneu significa a razão de sua altura de seção (SH) para sua largura de seção (SW) multiplicada por 100 por cento para expressão como uma porcentagem.

15 “Rodagem assimétrica” significa uma rodagem que tem um padrão de rodagem não simétrico ao redor de plano central ou plano equatorial EP do pneu.

“Axial” e “axialmente” significam linhas ou direções que são paralelas ao eixo de rotação do pneu.

20 “Antifricção” é uma tira estreita de material colocada ao redor do exterior de uma rodagem de pneu para proteger as lonas de cordões de desgaste e corte contra o aro e distribui a flexão acima de aro.

“Circunferencial” significa linhas ou direções estendendo-se ao longo do perímetro da superfície da rodagem anular perpendicular à direção axial.

“Plano de centro equatorial (CP)” significa o plano perpendicular ao eixo de rotação do pneu e passando através de centro da rodagem.

25 “Impressão do desenho da rodagem” significa o caminho de contato ou área de contato da rodagem de pneu com uma superfície plana em velocidade zero e sob carga e pressão normais.

30 “Entalhe” significa uma área vazia alongada em uma rodagem que pode ser estendida circunferencialmente ou lateralmente ao redor de rodagem em uma maneira reta, curva, ou zigzag. Entalhes estendendo-se circunferencialmente e lateralmente algumas vezes têm porções em comum. A “largura de entalhe” é igual a área de superfície de rodagem ocupada por um entalhe ou porção de entalhe, a largura da qual está em questão, dividida pelo comprimento de tal entalhe ou porção de entalhe; assim, a largura de entalhe é sua largura média sobre seu comprimento. Entalhes podem ser de profundidades variáveis em um pneu. A profundidade de um entalhe pode variar ao redor de circunferência da rodagem, ou a profundidade de um entalhe pode ser constante mas variar a partir de profundidade de um outro entalhe no pneu. Se tais entalhes estreitos ou largos são de profundidade substancial-

mente reduzida comparados a entalhes circunferenciais largos que os interligam, eles são vistos como formando “barras de amarrar” tendendo a manter um caráter semelhante a raia na região de rodagem envolvida.

5 “Lado de fora para dentro” significa o lado da rodagem mais próximo de veículo quando o pneu é montado sobre uma roda e a roda é montada sobre o veículo.

“Lateral” significa uma direção axial.

“Bordas laterais” significam uma linha tangente ao pedaço de contato de rodagem axialmente mais externo ou impressão do desenho da rodagem como medido sob carga e enchimento de pneu normais, as linhas sendo paralelas ao plano central equatorial.

10 “Área de contato líquida” significa a área total de solo contatando elementos de rodagem entre as bordas laterais ao redor de inteira circunferência da rodagem dividida pela área grossa da inteira rodagem entre as bordas laterais.

“Rodagem não-direcional” significa uma rodagem que não tem direção preferida de viagem para frente e não é requerida ser posicionada sobre um veículo em uma específica posição ou posições de roda para assegurar que o padrão de rodagem está alinhado com a preferida direção de viagem. Ao contrário, um padrão de rodagem direcional tem uma direção preferida de viagem requerendo específico posicionamento na roda.

“Lado para fora” significa o lado do pneu mais afastado do veículo quando o pneu é montado sobre uma roda e a roda é montada sobre o veículo.

20 “Peristáltico” significa operando por meio de contrações semelhantes a ondas que impelem matéria contida, tal como ar, ao longo de caminhos tubulares.

“Radial” e “radialmente” significam direções radialmente no sentido ou afastando do eixo de rotação do pneu.

25 “Raia” significa uma tira de borracha estendendo-se circunferencialmente sobre a rodagem que é definida por pelo menos um entalhe circunferencial e tanto um segundo tal entalhe ou uma borda lateral, a tira não sendo lateralmente dividida por entalhes de inteira profundidade.

30 “Sipe” significa pequenas fendas moldadas nos elementos de rodagem do pneu que subdividem a superfície de rodagem e aperfeiçoam tração, sipes são genericamente estreitas em largura e próximas em impressão do desenho da rodagem como opostas a entalhes que permanecem abertos na impressão do desenho da rodagem do pneu.

“Elemento de rodagem” ou “elemento de tração” significa uma raia ou um elemento de bloco definido por ter uma forma de entalhes adjacentes.

35 “Largura de arco de rodagem” significa o comprimento de arco da rodagem medido entre as bordas laterais da rodagem.

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será descrita por meio de exemplo e com referência aos desenhos a-

companhantes nos quais::

A Fig. 1 é uma vista em perspectiva da montagem de pneu de auto-enchimento;

A Fig. 2 é uma vista em perspectiva do componente de corpo de tubo de ar da sub-montagem de tubo de ar;

5 A Fig. 3 é uma vista em perspectiva do componente de cobertura de entrada da sub-montagem de tubo de ar;

A Fig. 3A é uma vista em perspectiva de fundo do componente de tampa de entrada;

10 A Fig. 3B é uma vista em seção transversa através de componente de tampa de entrada tomada ao longo de linha 3B-3B de Fig. 3A;

A Fig. 4 é uma vista em perspectiva superior de um componente de dispositivo de inflar da sub-montagem de tubo de ar;

A Fig. 4A é uma vista em perspectiva de fundo do dispositivo de inflar;

A Fig. 5 é uma vista em perspectiva explodida da sub-montagem de tubo de ar.

15 A Fig. 6 é uma vista em seção transversa através de extremidade de entrada do componente de tubo de ar;

A Fig. 7 é uma vista em seção através de extremidade de entrada do componente de tubo de ar com o componente de cobertura montado sobre o mesmo;

20 A Fig. 8A é uma vista em perspectiva parcial do tubo de ar mostrando uma pluralidade de conduítes de passagem de ar posicionados axialmente ao longo do tubo;

A Fig. 8B é uma vista em perspectiva parcial do tubo de ar mostrando um número alternativo de conduítes de passagem de ar ali posicionados;

25 A Fig. 8C é uma vista em perspectiva parcial do tubo de ar mostrando uma configuração alternativa na qual uma passagem axial central através de tubo de ar não é obstruída pela presença de conduítes de passagem de ar;

A Fig. 9A é uma vista em perspectiva de lado inferior aumentada mostrada em seção parcial da região de talão de um pneu incorporando uma sub-montagem de tubo de ar montado externamente;

30 A Fig. 9B é uma vista em perspectiva de lado superior aumentada mostrada em seção parcial da região de talão incorporando a sub-montagem de tubo de ar montada externamente;

A Fig. 9C é uma vista em perspectiva de lado inferior aumentada em seção parcial da região de talão de um pneu em uma construção alternativa na qual a sub-montagem de tubo de ar está integrada na construção de pneu.

35 A Fig. 9D é uma vista lateral superior aumentada da construção alternativa de Fig. 9C;

A Fig. 10 é uma vista em perspectiva aumentada de uma porção de talão do pneu

tendo a sub-montagem de tubo de ar montada alternativamente;

A Fig. 10A é uma vista aumentada da região da área de talão designada 10A de Fig. 10;

A Fig. 11 é uma vista em perspectiva de um segmento de lado de baixo de pneu montado em um aro ilustrando a extremidade de saída da sub-montagem de tubo de ar montada na região de talão de pneu;

A Fig. 12 é uma vista em perspectiva de um segmento de lado superior de pneu montado para um aro ilustrando a extremidade de entrada da sub-montagem de tubo de ar montada na região de talão.

A Fig. 13 é uma vista em seção através de um pneu tendo ali incorporado uma sub-montagem de tubo de ar alternativamente configurada e com rota.

Descrição Detalhada da Invenção

As Figs. 1, 10 e 10A mostram um pneu exemplo 10 para uso com a presente invenção. O pneu 10 tem uma rodagem 12 e uma armação 14. A armação 14 tem dois costados 16, 18, uma ou mais lonas radiais 20 estendendo-se a partir de, e enroladas ao redor de, dois talões anulares 22, 24 e uma estrutura de reforço de correia 26 localizada radialmente entre a rodagem 12 e a lona ou lonas 20.

As lonas 20 e a estrutura de reforço de correia 26 podem ser material elastomérico reforçado com cordão. Os cordões podem ser, por exemplo, filamentos de arame de aço e o elastômero pode ser, por exemplo, um material de borracha vulcanizada. Similarmente, os talões anulares 22, 24 podem ter arames de aço enrolados em um feixe formando um centro de talão inextensível. Um componente de forro interno 28, por exemplo, uma borracha halo butila, pode formar uma câmara um pouco impermeável a ar para conter a pressão de ar dentro de cavidade de pneu 30 quando o pneu 10 é inflado.

O pneu 10 ainda pode incluir um enchimento elastomérico 32 disposto radialmente acima de cada talão 22, 24. Um par de redobras de guarda de unha de borracha 34, 36 é provido que forma um componente curado antifricção 38 (Figs. 9A a D) após o pneu ter sofrido um ciclo de cura. Em geral a construção do pneu 10 é convencional e o pneu 10 pode ser configurado para aplicações de estrada ou veículo de consumidor, comercial, ou especializado. Como visto nas Figs. 1, 11, e 12, um pneu curado exemplar 10 monta para um aro 40, assentado sobre superfície de aro 42 e confinando um flange de aro externo 44. Assim situada, a cavidade interna 30 do pneu 10 é encerrada e é pretendida conter um recomendado volume de ar em desejada pressão quando o pneu 10 está inteiramente inflado.

Referindo-se a Figs. 2, 5, 6, e 7, um corpo de tubo de ar 46 é provido composto por material flexível tal como composições elastoméricas ou de borracha apropriadas para incorporação em um pneu verde e capaz de manter integridade estrutural durante cura de pneu verde. O corpo 46 é formado tendo uma seção de corpo central plana alongada 50

unindo integralmente em extremidades opostas a uma extremidade de corpo de entrada em forma de disco 52 e uma extremidade de corpo de saída em forma de disco aplanada 54. O corpo 46 é preferivelmente de construção unitária através de técnicas de moldagem convencionais.

5 A extremidade de corpo de saída 54 é oca e de configuração externa em forma de disco plano tendo um costado circular 56 e uma parede exterior plana 57. Similarmente, a extremidade de corpo de entrada 52 na extremidade oposta da seção central de corpo 50 é da mesma maneira de configuração externa em forma de disco plano tendo um costado circular 58 e uma parede externa plana 59. Como melhor visto na Fig. 7, a extremidade de
10 corpo de entrada 52 é oca tendo uma câmara de ar central encerrada 60. A extremidade de corpo de saída 54 como vista na Fig. 6 é da mesma maneira oca tendo uma câmara de ar central encerrada 48. A espessura de parede e composição de material da extremidade de corpo de entrada 52 e a extremidade de corpo de saída 54 são construídas para facilitar penetração de pino a partir de um componente de tampa e dispositivo de inflar respectiva-
15 mente como será explicado.

Referindo-se a Figs. 6, 7, 8A até 8C, a seção de corpo central 50 forma uma cobertura de bainha 64 definida por costados 66, 68, 70, 72. Uma passagem de ar aberta 73 como vista na Fig. 8C, em uma realização, estende-se entre a câmara 60 dentro de extremi-
20 dade de corpo de entrada 52 e a câmara 48 dentro de extremidade de corpo de saída 54. As dimensões de seção transversa da passagem de ar 73 são construídas para permitir um fluxo livre de ar entre as câmaras 48 e 60. Alternativamente, múltiplos cabos de ar tubulares 62 podem ser moldados dentro de seção de corpo central 50 como mostrado na Fig. 5, cada um tendo uma passagem de ar axial 63 comunicando fluxo de ar entre as câmaras 48, 60. Através de apropriada seleção do número e diâmetro dos cabos de ar 62, a taxa de fluxo de
25 ar entre as câmaras 48, 60 pode ser regulada. Por exemplo, a Fig. 8A mostra uma realização na qual cinco cabos de maior diâmetro 62 são dispostos dentro de seção de corpo central 50 e Fig. 8B mostra uma realização utilizando 20 cabos de menor diâmetro 62. Alteração de tamanho de diâmetro e número de cabos 62 provê flexibilidade no ajuste de características de flexão mecânicas assim como as características de fluxo de ar do corpo de tubo de
30 ar entre câmaras 48, 60.

Referindo-se a Figs. 3, 3A, e 3B, um componente tampa 74 é provido para afixar à extremidade de corpo de entrada 52 e permitir o fluxo de ar externo para um pneu na câmara de extremidade de corpo de entrada 60. O componente tampa 74 é construído de material apropriado como aço ou plástico através de meios convencionais em, genericamente, um
35 corpo de tampa com forma de domo 76. O corpo de tampa 76 inclui uma parede superior côncava 78, uma parede de fundo planar 80, e uma parede circunferencial elevada 82 que define coletivamente uma câmara de tampa interna 86. Um arranjo de ventilações de entra-

da 84 espaçadas e estendendo-se através de parede superior côncava 78 do corpo de tampa 76. As ventilações de entrada funcionam como passagens de ar para passagem de ar circundante através de parede superior côncava 78 na câmara de tampa 86. Projetando a partir da parede de fundo planar 80 está um arranjo de pinos piramidais ocos 88 que afilam para um ponto. Cada um dos pinos 88 tem uma ou mais ventilações de saída ou passagens de ar 90 estendendo-se através de corpo do membro de pino para permitir que ar dentro de câmara de tampa 86 evacue a partir da tampa descendentemente através de pinos 88.

Como visto de Figs. 4, 4A, 5, e 13, a sub-montagem de tubo de ar em um pneu de pós-cura inclui um dispositivo de inflar 42 para canalização de ar a partir de corpo de tubo de ar 46 na cavidade de pneu 30. O dispositivo de inflar 42 tem um corpo cilíndrico encerrado 93 definido por lados de corpo 94, um lado superior 96, e um lado de fundo 98 que encerram uma câmara central 99. Fazendo protrusão para fora a partir de lado de fundo 98 está um arranjo de pinos ocos triangulares 100, cada um tendo uma ou mais ventilações de tomada estendendo-se através do mesmo para admitir ar na câmara central 99. Estendendo-se lateralmente a partir de corpo cilíndrico 93 está um conduíte alongado 104 tendo uma passagem de ar central 108 estendendo-se axialmente através da mesma para uma extremidade aberta 108. O conduíte 104 é genericamente de configuração plana, retangular em seção e tendo uma parede superior planar 110, uma parede de fundo planar 112, e paredes laterais de perfil relativamente baixo 114. A direção do conduíte 104 é genericamente transversa à direção de fluxo de ar através de pinos 100 e na câmara 99. A passagem de ar central 106 através de conduíte 104 conecta na câmara 99. Um fluxo de ar ascendente através de pinos 100 na direção 118 entra na câmara 99 e é enviado dali através de conduíte 104 como mostrado por seta 116 de Fig. 13 e sai como mostrado por seta 118 em extremidade de conduíte 108. O dispositivo 92 pode ser formado através de meios convencionais por um material apropriado como plástico ou aço.

Referindo-se a Figs. 9A até D, 10, e 10A, será visto que na realização mostrada, o corpo de tubo de ar 46 é pretendido ser incorporado em um pneu verde durante o processo de construção de pneu verde. O corpo de tubo de ar 46 é fabricado como um componente separado e, no apropriado estágio de construção de pneu verde, integrado entre componentes padrões de pneu de modo que a extremidade de corpo de entrada 52 está situada e faz face externa para fora para o pneu, e a extremidade de corpo de saída 54 está situada e faz face na direção para dentro de cavidade 30 do pneu. Na configuração mostrada, o corpo 46 é posicionado e feito sanduíche entre sobreposição de dois componentes de redobra de guarda de unha 34, 36, embora outras configurações para integração de corpo de tubo de ar 46 em um pneu verde possam ser empregadas se assim desejado. Os componentes de redobra 34, 36 tornar-se-ão o componente antifricção no pneu curado.

A integração de corpo de tubo de ar 46 entre componentes de pneu verde 34, 36 é

mostrada em seqüência e detalhes por Figs. 9A até D. A Fig. 9A mostra a colocação de componente de redobra 36 ao redor de talão de pneu 24 e a colocação do corpo de tubo de ar 46 sobre o componente 36. Assim posicionado, o corpo de tubo de ar 46 da mesma maneira circunda o talão de pneu 24 com a extremidade de saída 54 fazendo face na direção de cavidade de pneu 30. A construção plana de corpo de tubo de ar de pneu 46 com a escolha de materiais elastoméricos e flexíveis na formação do corpo permite que o corpo de tubo de ar 46 conforme-se resilientemente para seguir a forma do componente de redobra 36 e permanece plano contra o mesmo. Embutir o componente de tubo de ar 36 em uma posição tal como mostrada não compromete ou altera a posição ou estrutura de qualquer um dos componentes de pneu verde montados antes ou subsequente ao posicionamento do corpo de tubo de ar 36.

A Fig. 9B mostra uma vista do exterior do pneu verde e, especificamente, a localização da extremidade de corpo de entrada de ar 52 do corpo de tubo de ar 46. A extremidade de corpo de entrada 52 permanece plana contra o exterior do componente 36 e face para fora a partir de pneu verde. Nas Figs. 9C e 9D, colocação do segundo componente de redobra de guarda de unha exterior 34 é mostrada, sobrepondo corpo de tubo de ar 46 e fazendo sanduíche de corpo de tubo de ar 46 entre os componentes 34, 36. A construção de perfil baixo, plano do corpo de tubo de ar 46, particularmente o segmento de corpo central 50, permite que o componente 34 seja adaptado ao redor de centro de talão 24 e plano sobre o componente de redobra interior 36 na maneira usual para construção de pneu verde sem comprometer o posicionamento relativo ou estrutura de qualquer componente de pneu verde. Como mostrado, após o componente 34 ser posicionado sobre o componente 36 e o corpo de tubo de ar 36, a extremidade de saída 54 do corpo 36 permanece exposta a, acessível a partir de, e fazendo face à cavidade de pneu 30 e a extremidade de entrada 52 do corpo 36 permanece exposta a, acessível a partir de, e fazendo face ao exterior do pneu verde para um propósito explicado abaixo.

As Figs. 10 e 10A ilustram uma vista em seção através de pneu verde completado. Como melhor visto na vista em seção aumentada de Fig. 10A, a superfície para fora plana 57 de extremidade de saída 54 faz face à cavidade interior 30 do pneu verde enquanto a superfície para fora plana 59 de extremidade de entrada 52 faz face para fora a partir do pneu. O corpo central 50 do corpo de tubo de ar 46 está encaixado entre os componentes de guarda unha 34, 36 e circunda o talão de pneu 22. O corpo de tubo de ar 46 dentro de pneu verde é encerrado, contendo a passagem de ar através de corpo central 50 e as câmaras 48, 60 dentro de extremidades 52, 54. O pneu verde é então submetido a um ciclo de cura em maneira convencional resultando em um pneu acabado.

Subsequente a cura de pneu, como ilustrado por Figs. 5, 6, 7, 11, e 12, o componente de tampa 74 é afixado à superfície de fora 59 da extremidade de entrada 52 de corpo

de tubo de ar 46. Os pinos afilados ocos 88 da tampa 74 penetram através de superfície 59 até as aberturas de pinos 90 entrarem na câmara de extremidade de entrada 60. A espessura de seção e seleção de material de extremidade de entrada 52 são designadas para facilitar penetração pelos pinos de membro tampa 88. Os pinos 88 são construídos de materiais

5 apropriadamente duros para penetração através de espessura da superfície de extremidade de entrada 59 como requerido. Acoplamento friccional dos pinos 88 através de superfície 59 atua para reter a tampa 74 no lugar sobre a extremidade de entrada 52 do corpo de tubo de ar 46. Assistência de retenção secundária pode ser incluída se desejado, tal como a aplicação de um adesivo entre a tampa 74 e a superfície de entrada 59. A área de superfície e

10 geometria da parte inferior da tampa genericamente complementam a área de superfície e geometria da superfície 59 mas não precisam necessariamente assim fazer. Assim posicionado, um caminho de ar de entrada é definido através de aberturas de ventilação 84 da tampa 74, através de pinos ocos 88 da tampa 74, através de aberturas 90 nas extremidades afiladas exteriores dos pinos 88, e na extremidade de entrada 52 do corpo de tubo de ar 46

15 como indicado pelas setas direcionais 108.

A extremidade de saída 54 do corpo de tubo de ar 46 está adaptada com o dispositivo de inflar 92 em uma operação após cura de pneu como mostrado. Os pinos afilados ocos 100 do dispositivo 92 penetram através de superfície 57 até as aberturas de pinos 102 entrarem na câmara de extremidade de saída 48. A espessura de seção e seleção de material de extremidade de saída 52 são projetadas para facilitar penetração pelos pinos de dispositivo 100. Os pinos 100 são construídos de material apropriadamente duro para penetrar

20 através de espessura da superfície de extremidade de saída 57 quando requerido. Acoplamento de fricção dos pinos 100 através de superfície 57 atua para reter o dispositivo 92 no lugar sobre a extremidade de saída 5 do corpo de tubo de ar 46. Assistência de retenção secundária pode ser incluída se desejado, tal como a aplicação de um adesivo entre o dispositivo 92 e a superfície de extremidade de saída 57. A área de superfície e geometria do

25 lado de baixo 98 do dispositivo 92 genericamente complementam a área de superfície e geometria da superfície 57 mas não precisam necessariamente assim fazer. Assim posicionado, um caminho de ar de saída é definido através de passagem 106 do conduíte de saída

30 104 a partir de pinos ocos 102 do dispositivo 92 que comunica através de aberturas de pino 102 com a câmara interior 48 da extremidade de saída 54 como indicado por setas direcionais 118 de Figs. 12 e 13.

Como explicado anteriormente, o corpo central 50 de corpo de tubo de ar 46 pode constituir um canal aberto entre a câmara de entrada 60 e a câmara de saída 48. Alternati-

35 vamente, um ou mais cabos de ar tubulares 62 podem ser embutidos no corpo central 50 de modo a estender-se entre as câmaras 48, 60. O número e dimensão de seção transversa das passagens 63 através de cabos 62 podem ser selecionados para permitir que ar flua

entre as câmaras 48, 60 em uma taxa preferida. Será apreciado a partir da Fig. 12 eu o conduíte de saída 104 do dispositivo 92 estende-se em um ângulo reto para o caminho de ar movendo-se da extremidade de saída 54 nos pinos 102. Ar escapando de conduíte de saída 104 é pelo que injetado na cavidade de pneu 30 ao longo de superfície interna do costado como mostrado por setas 118. A orientação do conduíte 104 ao longo da superfície interna do costado e na cavidade 30 reduz a extensão na qual o conduíte 104 faz protrusão na cavidade 30 e pelo que minimiza o risco de quebra-dura.

Do anterior, será apreciado que a passagem de ar através de corpo de tubo de ar 46 é inteiramente encerrada durante incorporação do corpo dentro de um pneu verde. A integração do corpo 46 dentro de pneu verde é feita durante convencionais técnicas de construção de pneu e não requer equipamento especializado. Além disso, a integração do corpo 46 dentro de um pneu verde estabelece um canal que conduzirá ar na cavidade de pneu 30 quando necessário mas que não compromete a configuração e colocação de componente de pneu existente ou atributos de pneu tais como durabilidade e retenção de ar.

O sistema provê a vantagem de permitir embutir uma passagem de ar em um pneu que não resulta em uma ruptura da construção de pneu e processo de cura; não requer qualquer perfuração do pneu curado e, por isso, terá um impacto relativamente baixo sobre durabilidade de pneu; é modular e por isso oferece flexibilidade para uso sobre diferentes pneus dentro de linhas de produtos.

A forma da tampa 74, o corpo de tubo de ar 46, e o dispositivo de inflar 92 mostrados e descritos previamente permitem que ar para dentro a partir do exterior de pneu e passa o ar através de pneu por meio do corpo de tubo de ar 46. A tampa 74 e o dispositivo de inflar 92 não são apertados ao corpo de tubo de ar encerrado 46 até após cura, pelo que prevenindo o fluxo de borracha no corpo de tubo de ar durante cura de pneu. O opcional uso de discretos cabos tubulares 62 dentro de corpo central de corpo de tubo de ar 50 permite controle de fluxo de ar assim como uma construção de corpo 50 forte capaz de suportar a flexão que ocorre dentro de um pneu durante uso normal.

A Fig. 13 ilustra uma realização alternativa na qual o corpo de tubo de ar 46 não é feito rota ao redor de talão de pneu. O corpo de tubo de ar na Fig. 13 estende-se através de pneu acima de talão 22 e ao longo de parede interna do costado de pneu fazendo face à cavidade 30. Como com a realização de Figs. 1 a 12, o dispositivo de inflar 92 aperta em uma extremidade de saída 54 do corpo de tubo de ar 56 enquanto um componente de tampa 74 penetra na, e se liga a uma extremidade de entrada. Uma outra posição que pode ser usada é mostrada em fantasma na Fig. 13 no numeral 120. Na posição 120, o corpo de tubo de ar pode ser estendido ao longo de um caminho linear através de pneu entre o dispositivo de inflar 92 e a tampa 74. Em qualquer uma das realizações alternativas, uma passagem através de pneu pode ser perfurada uma vez o pneu seja curado para receber o cor-

po de tubo de ar 46. A vantagem ganha é um caminho mais curto para o fluxo de ar, por isso reduzindo perdas de pressão de fluxo de ar. As alternativas de Fig. 13, entretanto, podem criar questões de durabilidade devido a concentrações de tensão. Além disso, uma vez que o tamanho do orifício para recepção do corpo de tubo de ar pode ser de aproximadamente 5 mm, uma ou mais fibras de carcaça podem ser rompidas. Em adição, a perfuração fora de linha após cura pode adicionar custo ao processo de fabricação.

O corpo de pneu é construído de uma forma de carcaça de pneu verde de pré-cura curada para uma forma de corpo de pneu acabado pós-cura.

Será apreciado a partir do anterior que, em um sentido geral, o corpo de tubo de ar 46 (aqui também referido intercambiavelmente como um “corpo de passagem de ar”) reside dentro de corpo de pneu 10 e estende-se entre uma superfície de corpo de pneu fazendo face para fora tal como a superfície exterior da antifricção 38 e a cavidade de pneu 30. O caminho de Figs. 1 até 12 pode ser empregado ou caminhos alternativos tais como, mas não limitado a, caminhos alternativos de Fig. 13. O corpo de passagem de ar 46 provê a passagem de ar encerrada (câmaras 48, 60 com o cabos(s) de ar 62) que estende-se entre a extremidade de saída de corpo oco 54 fazendo face a cavidade de pneu 30 e a extremidade de entrada oca 52 fazendo face para fora a partir de superfície de corpo de pneu fazendo face para fora. A tampa 74 e o dispositivo de inflar 92 representam dispositivos de vazamento afixados sobre uma ou ambas das extremidades do corpo de passagem de ar 46. cada dispositivo(s) de vazamento 74, 92 inclui uma abertura de ventilação externa e um membro pino de protrusão (88, 100) penetrando através de um costado do corpo de passagem de ar 46 para estabelecer operativamente um caminho de fluxo de ar estendendo-se entre a passagem de ar do corpo de passagem de ar através de membro pino de protrusão e através de abertura de ventilação de dispositivo de vazamento. O “dispositivo de vazamento de entrada” (tampa 74) é afixado sobre a extremidade de entrada de corpo oco 52 para direcionar operativamente fluxo de ar “externo” na passagem de ar do corpo de passagem de ar enquanto o “dispositivo de vazamento de saída” (dispositivo de inflar 92) é afixado sobre a extremidade de saída de corpo oco 54 para operativamente direcionar fluxo de ar a partir da passagem de ar do corpo de passagem de ar na cavidade de pneu 30. A montagem da montagem de passagem de ar para o pneu é feita em estágios separados, começando com incorporação do tubo de passagem de ar 46 em uma forma de carcaça de pneu verde pré-cura de modo que extremidades do tubo de passagem de ar 46 são pelo menos parcialmente expostas e concluindo com a ligação após cura de tampa 74 e/ou dispositivo de inflar 92 ao corpo de tubo de ar 46.

Será notado a partir de Figs. 1 a 12 que integração pré-cura do corpo de passagem de ar 46 na forma de carcaça de pneu verde do pneu obtem significativa vantagem. O corpo de tubo de ar 46 é encerrado o que mantém a passagem de ar limpa durante construção e

cura de pneu. A posição e configuração do corpo de tubo de até tal que componentes do pneu não são comprometidos ou estruturalmente afetados pela integração da passagem de ar no pneu verde. A seguir, a tampa e dispositivo de inflar são adicionados se uma capacidade de auto enchimento é desejado. A tampa e dispositivo de inflar são afixados através de penetração de respectivas extremidades de entrada e saída do corpo de tubo de ar 46 por pinos afilados ocos, pelo que permitindo fluxo de ar na tampa sobre a extremidade de entrada, através de corpo de tubo de ar, e fora do dispositivo de inflar sobre a extremidade de saída. O sistema assim provê uma passagem de ar através de duas extremidades ocas de um tubo de passagem de ar que é pré-instalado em um pneu verde antes de cura. O processo de integração de canal de ar na montagem do pneu antes de cura e somente perfurando as extremidades ocas de passagem de ar após cura de pneu serve para manter a passagem de ar desobstruída e limpa. Além disso, o arranjo de cabos tubulares dentro de corpo central de corpo de tubo de ar provê aperfeiçoada integridade estrutural para a passagem de ar e permite controle de taxa de fluxo de ar através de seleção de número e tamanho dos cabos de passagem ocos.

Variações da presente invenção são possíveis à luz da descrição da mesma aqui provida. Embora certas realizações e detalhes representativos tenham sido mostrados para o propósito de ilustração da presente invenção, será visível para aqueles versados na técnica que várias mudanças e modificações podem ser feitas ali sem se fugir do escopo da presente invenção. Por isso, é entendido que mudanças podem ser feitas nas particulares realizações descritas as quais estarão dentro de inteiro escopo pretendido da invenção como definido pelas seguintes reivindicações apostas.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de construção de um pneu de auto-enchimento, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

5 formação de um corpo de pneu verde de pré-cura tendo uma cavidade de pneu entre primeiro e segundo costados que estendem-se respectivamente de um par de centros de talão de centro de pneu anular para uma região de rodagem de pneu;

10 posicionamento de um corpo de passagem de ar dentro de corpo de pneu verde para estender-se entre uma superfície de corpo de pneu verde fazendo face para fora e uma superfície de pneu, o corpo de passagem de ar tendo uma passagem de ar encerrada estendendo-se entre uma extremidade de saída de corpo oco do corpo de passagem de ar fazendo face para cavidade de pneu e uma extremidade de entrada oca do corpo de passagem de ar fazendo face para fora a partir da superfície de corpo de pneu verde fazendo face para fora;

15 cura de corpo de pneu verde em um corpo de pneu curado acabado com o corpo de passagem de ar em posição dentro de corpo de pneu verde;

 fixação de pelo menos um dispositivo de vazamento sobre pelo menos uma das extremidades do corpo de passagem de ar; e

20 estabelecimento através de dispositivo de vazamento de um caminho de fluxo de ar estendendo-se entre a passagem de ar dentro do corpo de passagem de ar e uma abertura de ventilação dentro de dispositivo de vazamento.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

25 Penetração de um membro de protrusão oco a partir de um dispositivo de vazamento através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente o caminho de fluxo de ar.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de fixar pelo menos um dispositivo de vazamento sobre pelo menos uma das extremidades do corpo de passagem de ar compreende: (??)

30 fixação de um dispositivo de vazamento de entrada sobre a extremidade de entrada de corpo oco do corpo de passagem de ar;

 direcionamento de fluxo de ar através de dispositivo de vazamento de entrada na passagem de ar do corpo de passagem de ar;

 fixação de um dispositivo de vazamento de saída fixado sobre a extremidade de saída de corpo oco;

35 direcionamento de fluxo de ar através de dispositivo de vazamento de saída a partir de passagem de ar do corpo de passagem de ar na cavidade de pneu.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de ain-

da compreender:

penetração de um membro de protrusão oco a partir de dispositivo de vazamento de entrada através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer efetivamente um caminho de fluxo de ar; e

- 5 penetração de um membro de protrusão oco a partir do dispositivo de vazamento de saída através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente um caminho de fluxo de ar de saída.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

- 10 envio de corpo de passagem de ar através de corpo de pneu verde ao longo de um caminho não-linear entre uma superfície de corpo de pneu para fora e a superfície de corpo de pneu para dentro.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de estender o caminho não-linear para circundar pelo menos parcialmente um primeiro núcleo de talão de corpo de pneu, e posicionar o corpo de passagem de ar entre componentes de corpo de pneu verde em sobreposição.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender posicionamento de corpo de passagem de ar entre primeiro e segundo componentes antifricção de corpo de pneu verde de redobra de pneu em sobreposição.

- 20 8. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender posicionamento de corpo de passagem de ar dentro de corpo de pneu verde com a extremidade de saída oca do corpo de passagem de ar pelo menos parcialmente exposta à cavidade de pneu e a extremidade de entrada oca do corpo de passagem de ar pelo menos parcialmente exposta na superfície de corpo de pneu verde de face para fora.

- 25 9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

penetração de um membro de protrusão a partir de dispositivo de vazamento através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente o caminho de fluxo de ar.

- 30 10. Processo, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de fixar pelo menos um dispositivo de vazamento sobre pelo menos uma das extremidades do corpo de passagem de ar compreende:

fixação de um dispositivo de vazamento de entrada sobre a extremidade de entrada de corpo oco do corpo de passagem de ar;

- 35 direcionamento de fluxo de ar através de dispositivo de vazamento de entrada na passagem de ar do corpo de passagem de ar;

fixação de um dispositivo de vazamento de saída fixado sobre a extremidade de sa-

ída de corpo oco;

• direcionamento de fluxo de ar através de dispositivo de vazamento de saída a partir de passagem de ar do corpo de passagem de ar na cavidade de pneu;

•
5 penetração de um membro de protrusão oco a partir de dispositivo de vazamento de entrada através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente um caminho de fluxo de ar de entrada; e

• penetração de um membro de protrusão oco a partir de dispositivo de vazamento de saída através de um costado do corpo de passagem de ar para estabelecer operativamente um caminho de fluxo de ar de saída.

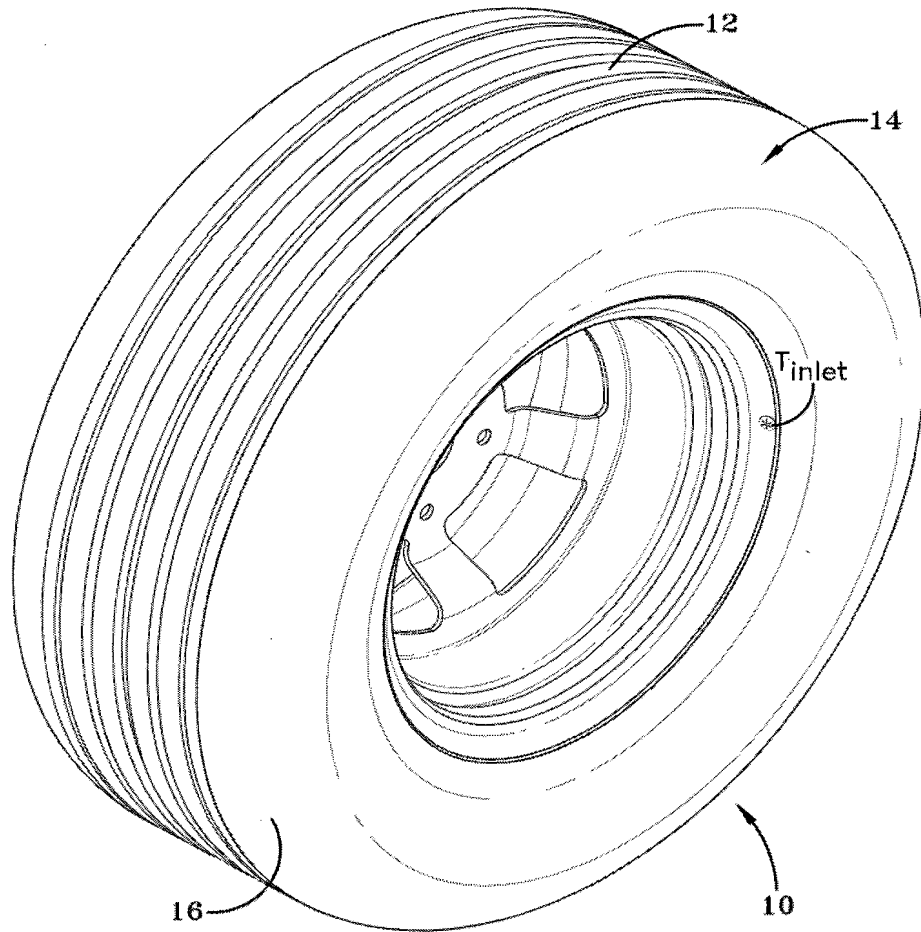


FIG-1

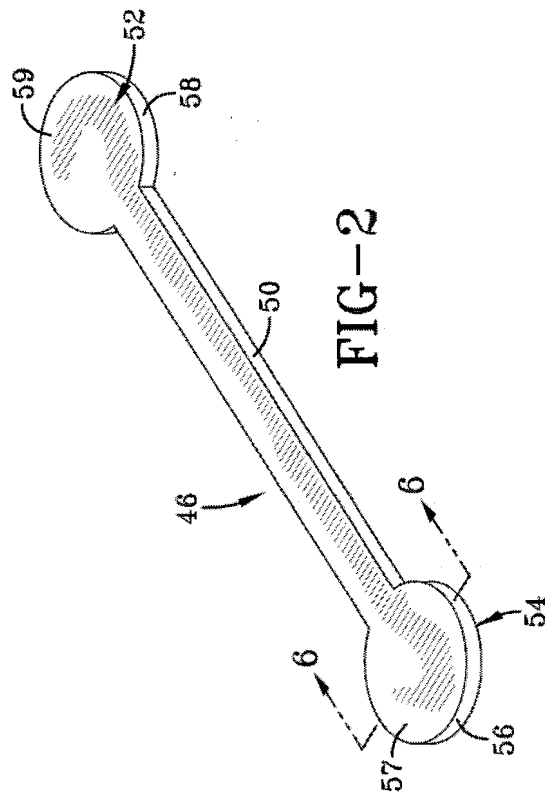


FIG-2

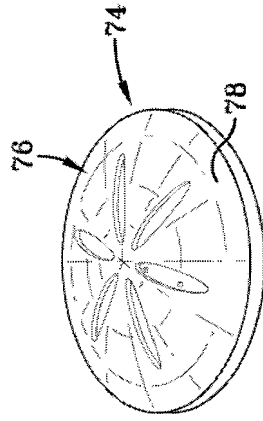


FIG-3

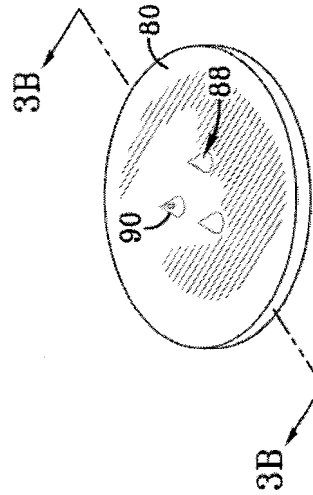


FIG-3A

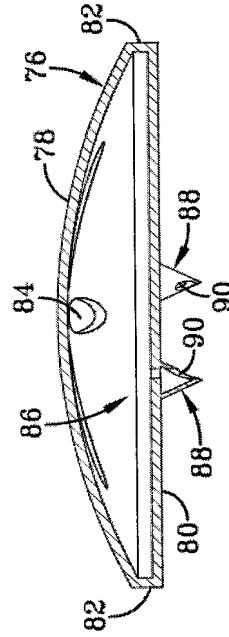
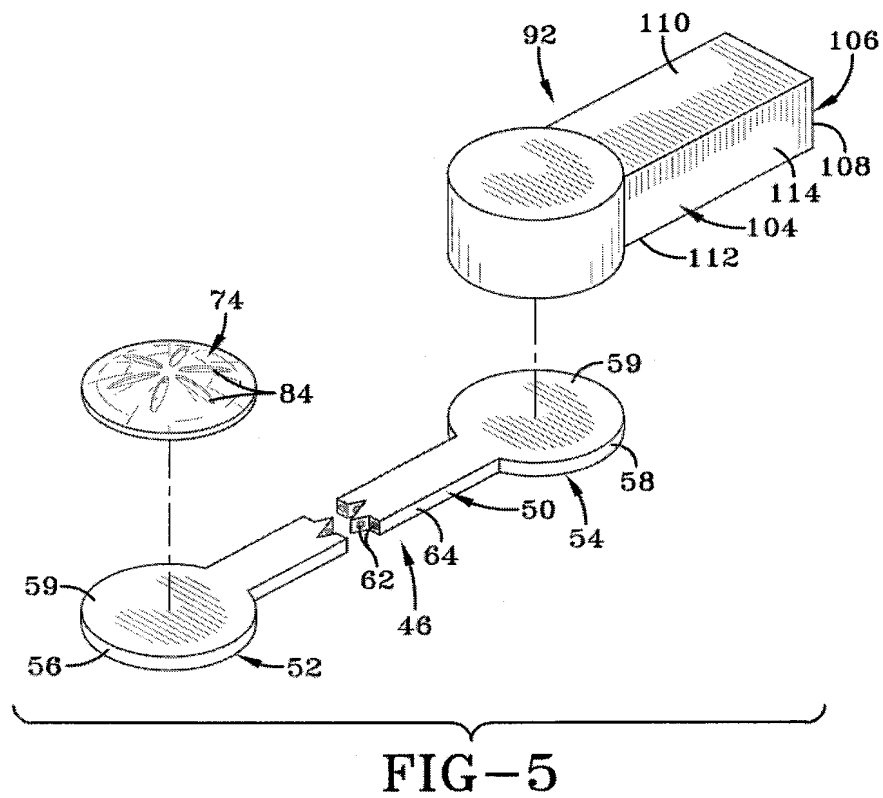
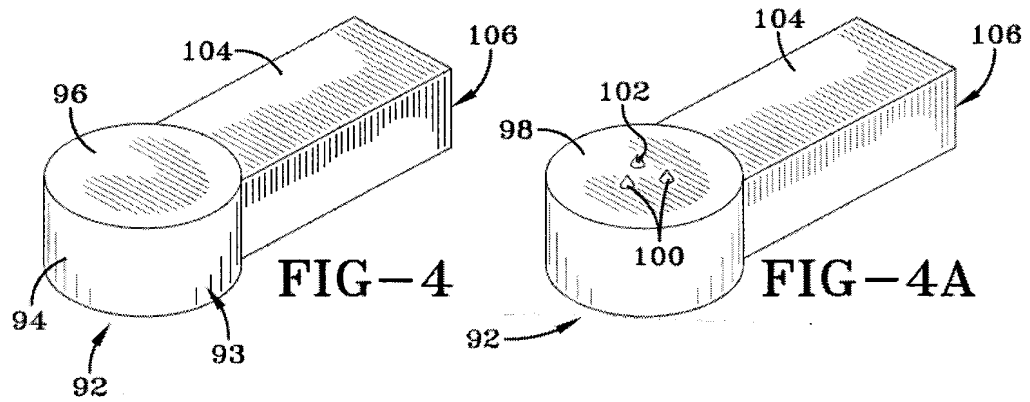
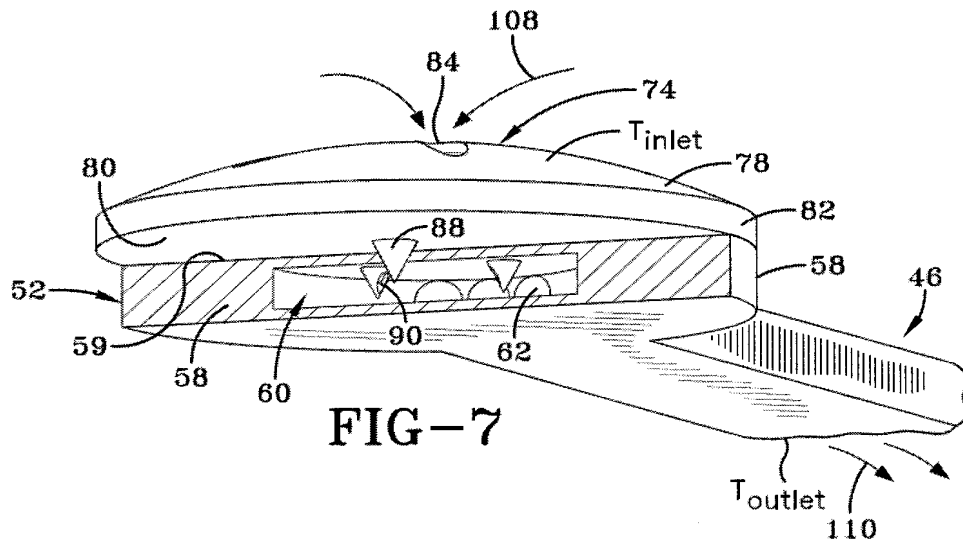
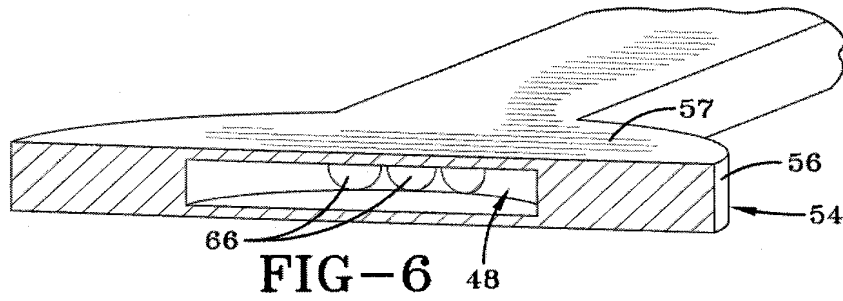


FIG-3B





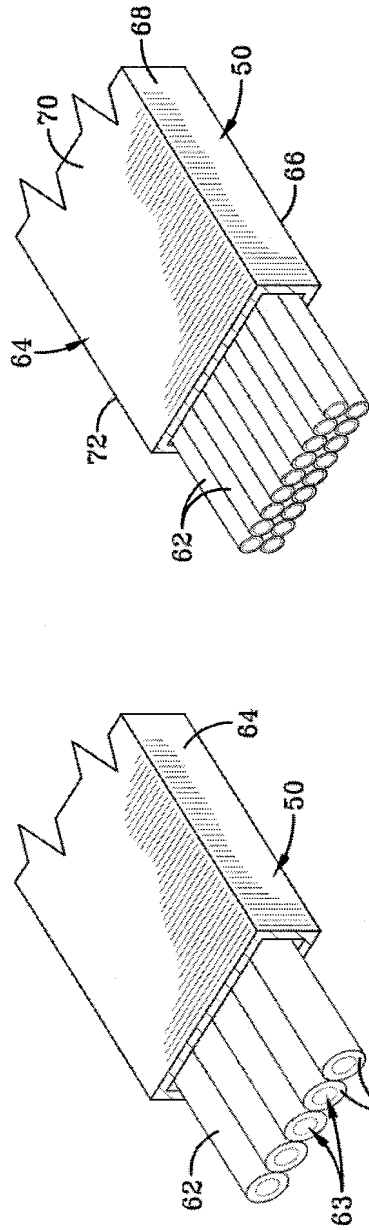


FIG-8B

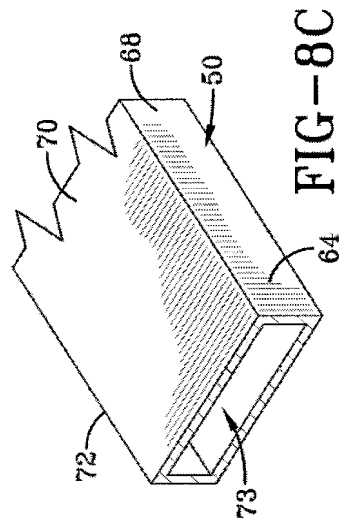


FIG-8C

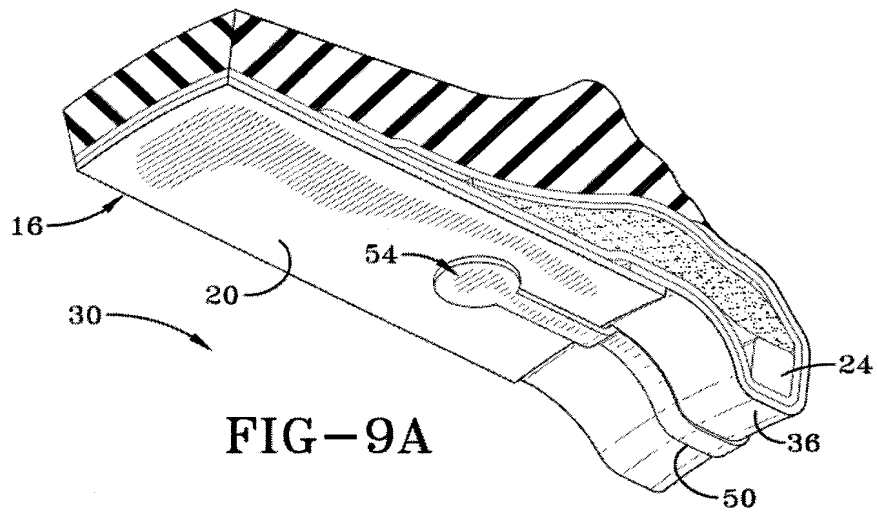


FIG-9A

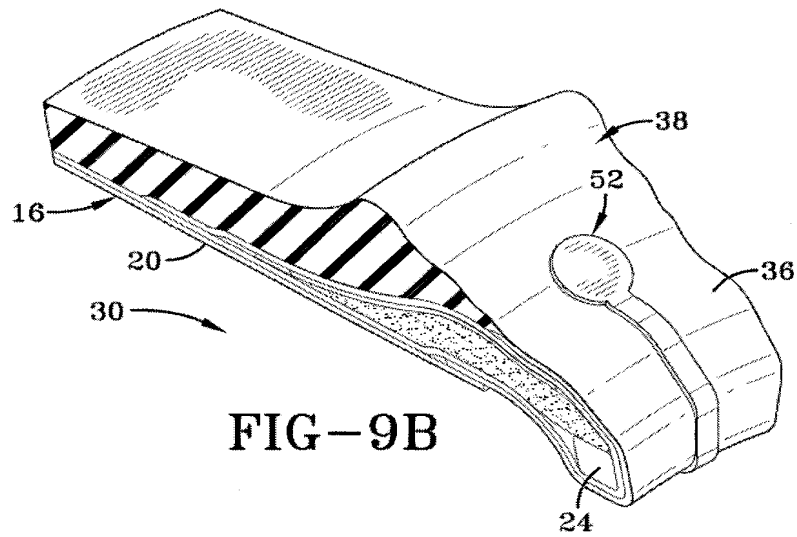
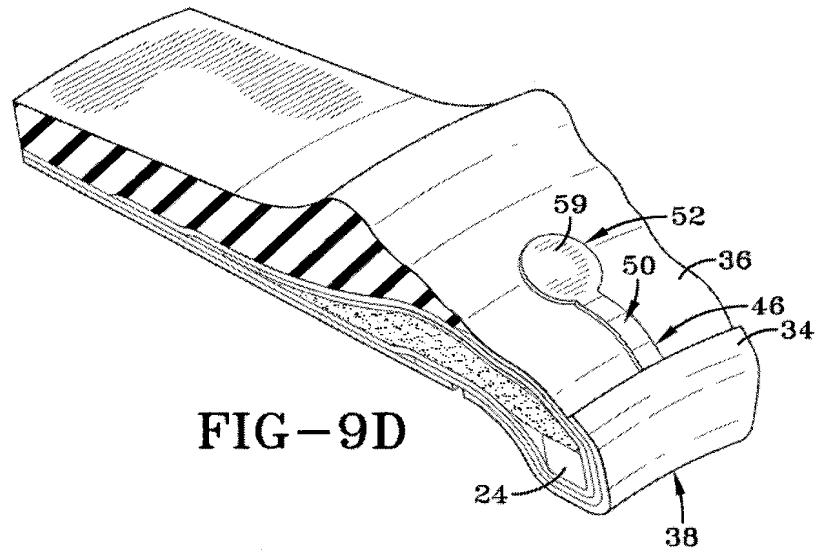
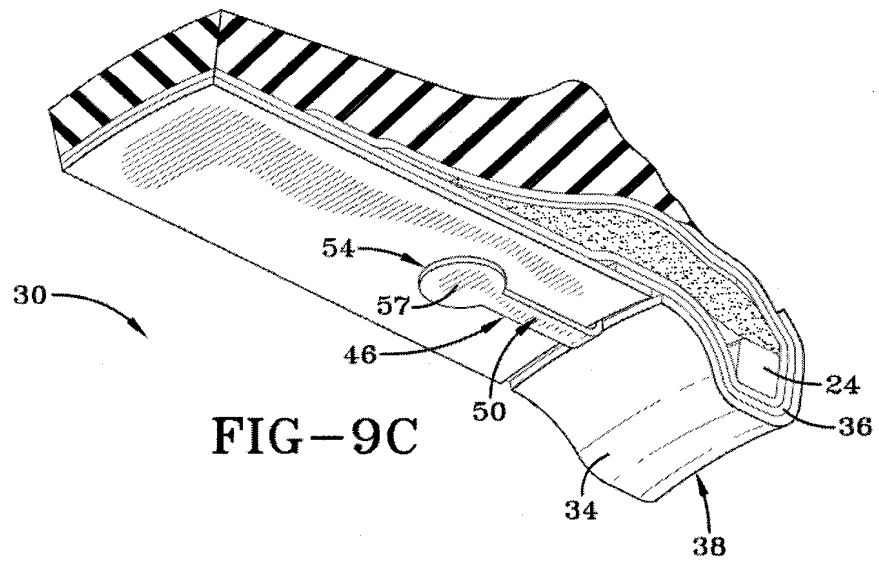


FIG-9B



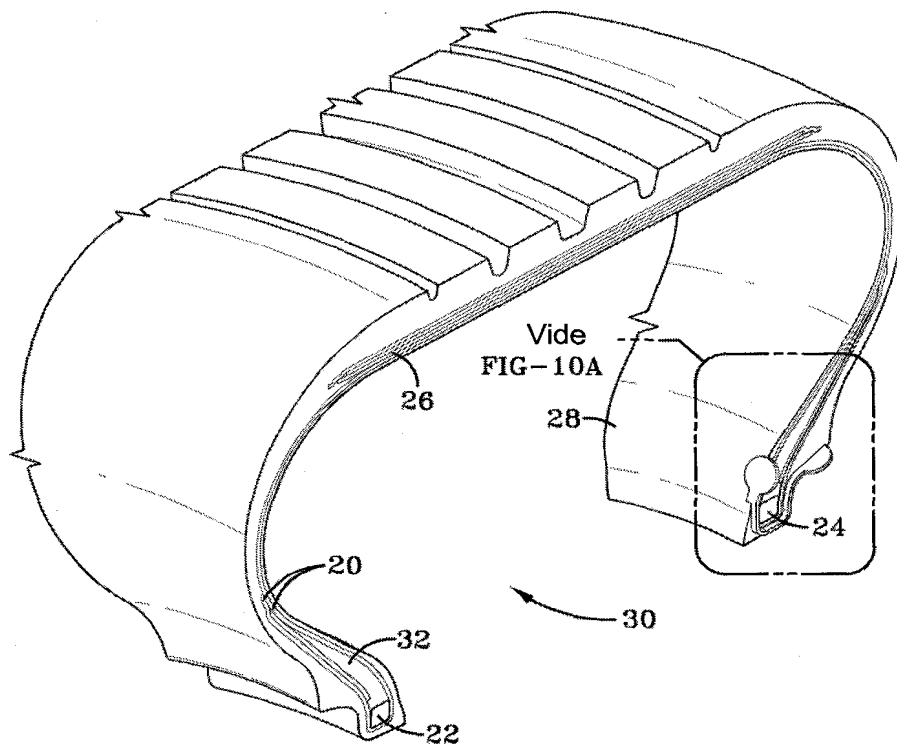


FIG-10

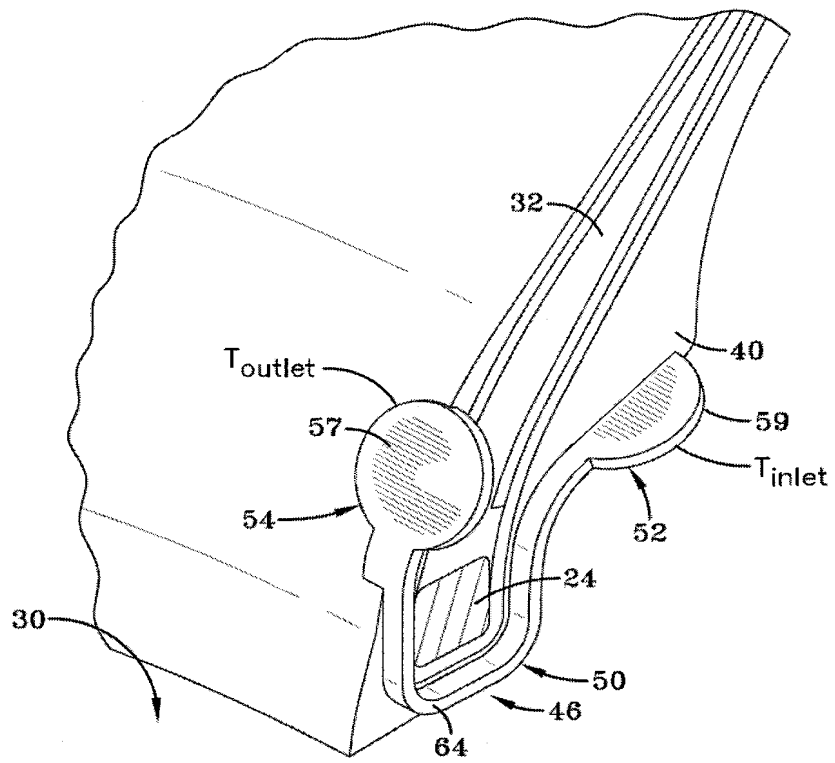


FIG-10A

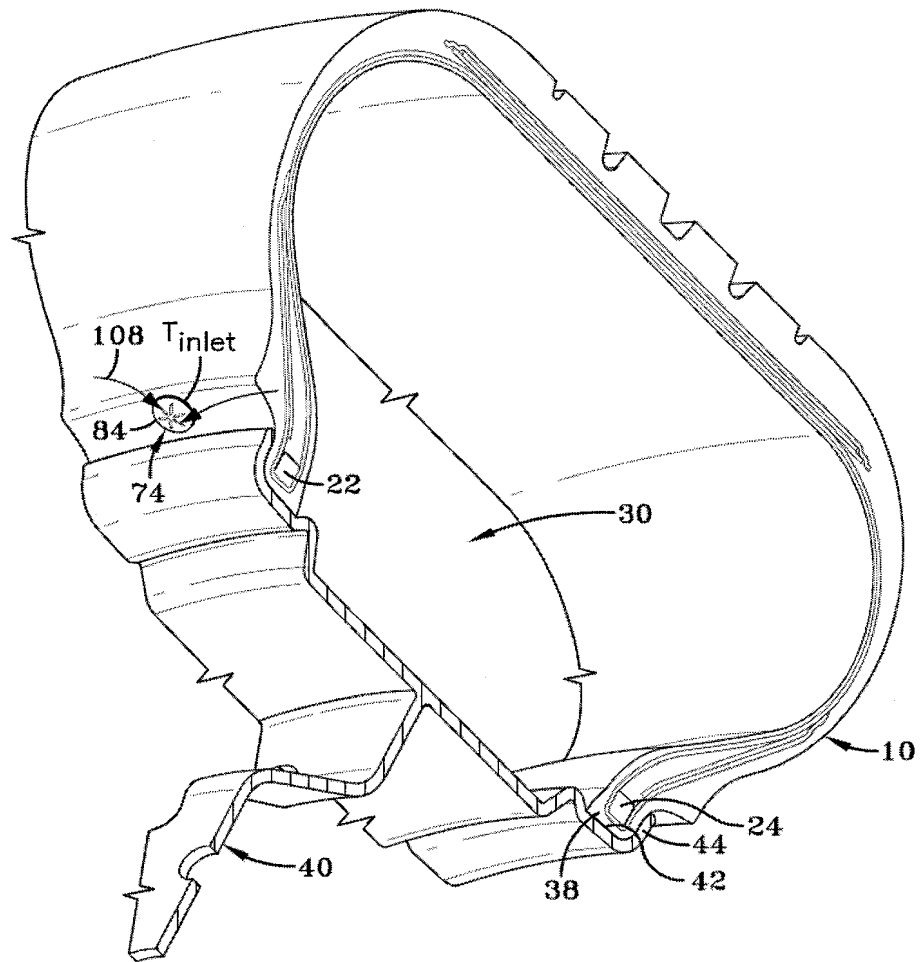
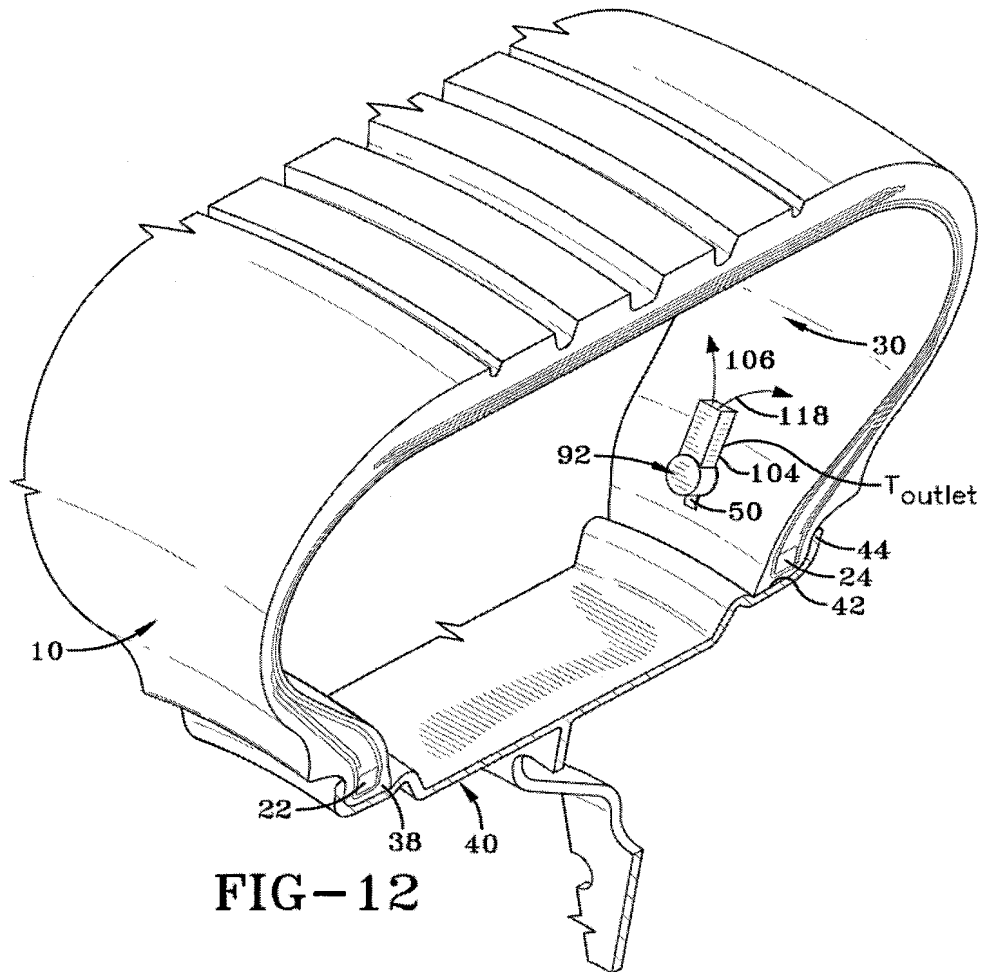
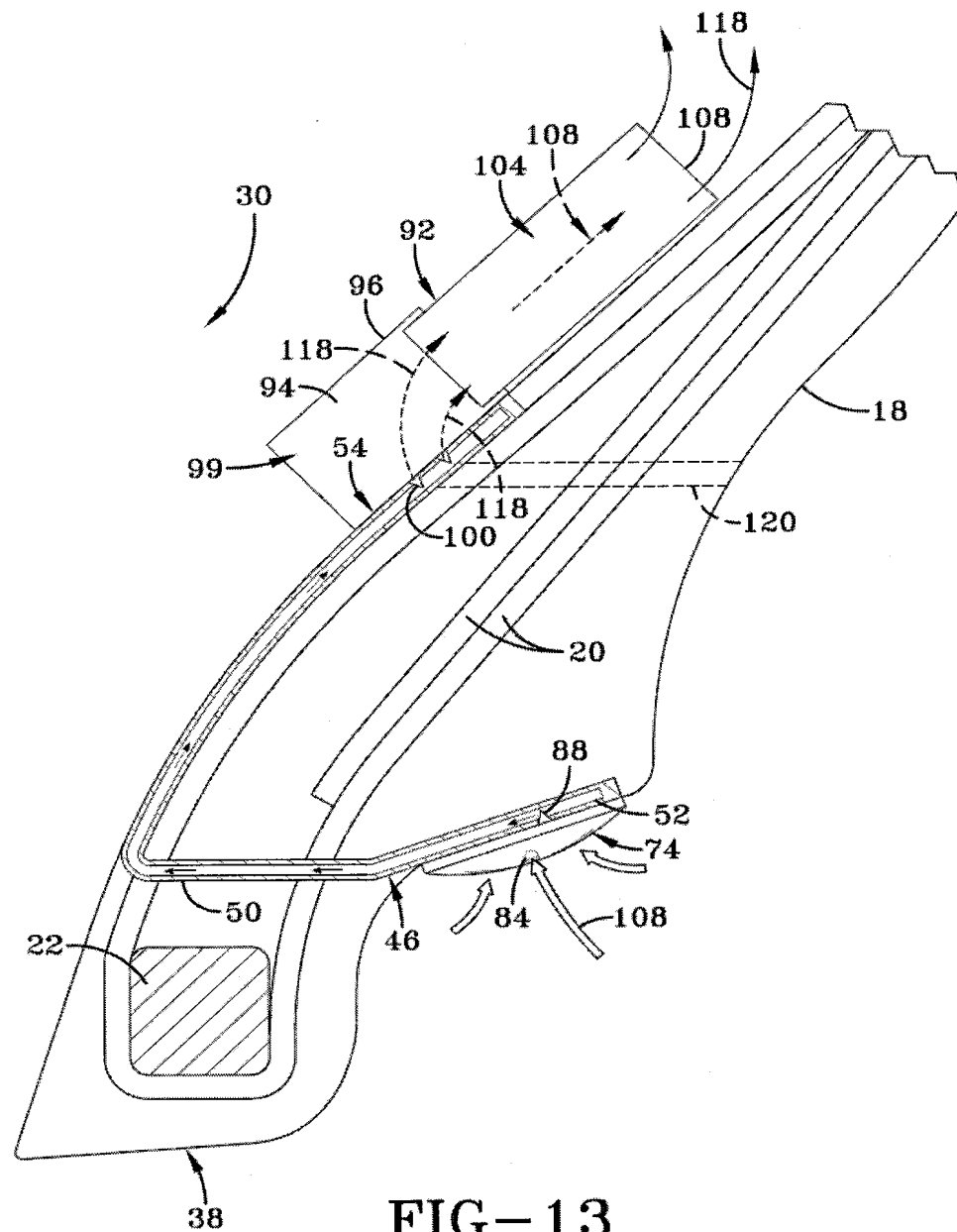


FIG-11





RESUMO

“PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE PNEU DE AUTO-ENCHIMENTO”

Um processo de construção de pneu de auto-enchimento inclui: formação de um corpo de pneu verde de pré-cura; posicionamento de um corpo de passagem de ar dentro de corpo de pneu verde para estender-se entre uma superfície de corpo de pneu verde com face para fora e a cavidade de pneu, o corpo de passagem de ar tendo uma passagem de ar encerrada estendendo-se entre uma extremidade de saída de corpo oco fazendo face a cavidade de pneu e uma extremidade de entrada oca fazendo face para fora a partir da superfície de corpo de pneu verde fazendo face para fora; cura de corpo de pneu verde em um corpo de pneu curado acabado; fixação de um ou mais dispositivos de vazamento sobre uma ou ambas extremidades do corpo de passagem de ar; e estabelecimento através de um membro de protrusão oco do dispositivo de vazamento de um caminho de fluxo de ar estendendo-se entre a passagem de ar dentro de corpo de passagem de ar e uma abertura de ventilação dentro de dispositivo de vazamento. O processo inclui envio do corpo de passagem de ar através de corpo de pneu verde ao longo de um caminho não-linear entre uma superfície de corpo de pneu para fora e a superfície de corpo de pneu para dentro; onde o caminho não-linear circunda pelo menos parcialmente um primeiro núcleo de talão de corpo de pneu; e onde o corpo de passagem de ar está posicionado entre componentes de pneu verde em sobreposição tais como o primeiro e segundo componentes antifricção de redobra.