



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

(21) **PI 1004978-9 A2**



(22) Data de Depósito: 14/12/2010
(43) Data da Publicação: 02/04/2013
(RPI 2204)

(51) *Int.Cl.:*
B60C 23/00

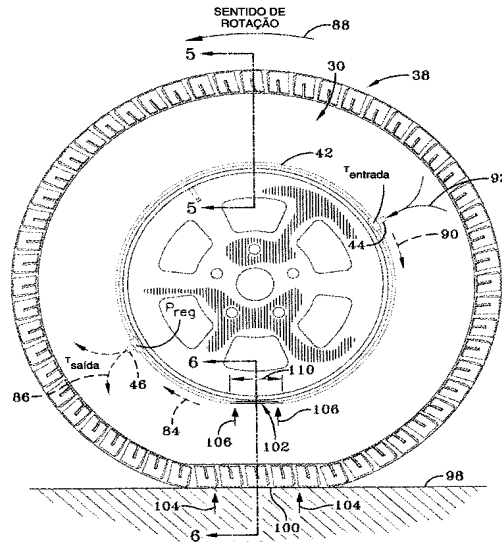
(54) **Título:** PNEU AUTO-INFLÁVEL

(30) **Prioridade Unionista:** 21/12/2009 US 12/643.176

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

(72) **Inventor(es):** Robert Leon Benedict

(57) **Resumo:** PNEU AUTO-INFLÁVEL. Um conjunto de pneu autoinflável inclui um tubo de ar anular conectado a um pneu e definindo uma passagem de ar anular, o tubo de ar sendo composto de um material flexível operativo para permitir a um segmento de tubo de ar oposto a uma pegada de pneu achatarse, fechando a passagem, e resilientemente desachatar-se para uma configuração original. O tubo de ar é sequencialmente achatado pela pegada do pneu em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu, para bombear ar ao longo da passagem para um dispositivo de entrada para descarga a partir da passagem ou para um dispositivo de saída para condução para a cavidade de pneu. O dispositivo de entrada está posicionado dentro da passagem anular a 180° graus oposto ao dispositivo de saída, de tal modo que achatamento sequencial do tubo de ar pela pegada do pneu afeta bombeamento de ar ao longo da passagem de ar, com o pneu rodando ou em um sentido de rotação para frente ou inverso.



“PNEU AUTO-INFLÁVEL”

Campo da Invenção

A invenção refere-se, genericamente, a pneus autoinfláveis e, mais especificamente, a um mecanismo de bomba para estes pneus.

5 Fundamento da Invenção

Uma difusão normal de ar reduz a pressão do pneu ao longo do tempo. O estado natural dos pneus é com pressão insuficiente. Consequentemente, os motoristas precisam agir repetidamente para manter as pressões do pneu, ou eles observarão redução em economia de combustível, em tempo de vida útil do pneu e frenagem do veículo e desempenho de manuseio reduzidos. Os Sistemas de Monitoramento de Pressão de Pneu propuseram avisar aos motoristas quando a pressão do pneu for significativamente baixa. Estes sistemas, entretanto, permanecem dependentes de o motorista tomar uma ação corretiva quando avisado para reinflar um pneu de acordo com a pressão recomendada. É desejável, portanto, incorporar uma característica auto-inflável dentro de um pneu que venha a autoinflar o pneu de modo a compensar qualquer redução na pressão do pneu ao longo do tempo, sem a necessidade de intervenção do motorista.

Sumário da Invenção

Em um aspecto da invenção, um conjunto de pneu auto-inflável inclui um tubo de ar anular conectado a um pneu e definindo uma passagem de ar anular, o tubo de ar sendo composto de um material flexível operativo para permitir a um segmento de tubo de ar oposto a uma pegada de pneu achatarse e resilientemente desachatar-se para uma condição de conduto original quando uma rotação do pneu move a pegada do pneu oposta a um segmento de tubo de ar diferente. O tubo de ar é sequencialmente achatado em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu, para bombear ar ao longo da passagem de ar para um dispositivo de entrada para descarga, ou para um dispositivo de saída a fim de dirigir ar bombeado para a cavidade de pneu.

Em outro aspecto, os dispositivos de entrada e saída incluem corpos configurados em T posicionados dentro da passagem anular do tubo de ar anular, cada um tendo primeira e segunda mangas dirigidas opostamente e conectadas ao tubo de ar anular e em comunicação com a passagem de ar anular. Um mecanismo de válvula de saída de uma via está posicionado dentro das primeira e segunda passagens de camisa de saída.

Em mais outro aspecto, o conjunto de bomba é bidirecional, em que o dispositivo de saída e o dispositivo de entrada estão fixados ao tubo de ar anular a 180 graus de distância. O tubo de ar é sequencialmente achatado pela pegada de pneu para bombear ar ao longo da passagem em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu, com o pneu girando em um sentido de rotação para frente ou um sentido de rotação inversa. O tubo é aberto por uma porção substancial de seu comprimento. O tubo é embutido no pneu, de modo que a

deformação do pneu sob carga se aproxima de um segmento do tubo.

Definições

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

“Banda de rodagem assimétrica” significa uma banda de rodagem que tem um padrão de banda de rodagem não simétrico perto do plano de centro ou plano equatorial EP do pneu.

10 “Axial” e “axialmente” significa linhas ou sentidos que são paralelos ao eixo de rotação do pneu.

“Borracha antifricção” é uma tira estreita de material colocado em torno da parte externa de um talão de pneu para proteger as lonas de cordonei de desgaste e corte contra o aro, e distribuir a flexão acima do aro.

15 “Circunferencial” significa linhas ou sentidos estendendo-se ao longo do perímetro da superfície da banda de rodagem anular perpendicular ao sentido axial.

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

“Pegada” significa a via de contato ou área de contato da banda de rodagem do pneu com uma superfície plana, a velocidade zero e sob carga e pressão normais.

20 “Ranhura” significa uma área de vão alongada em uma banda de rodagem que se estende circunferencialmente ou lateralmente em redor da banda de rodagem de uma maneira retilínea, curvada ou em ziguezague. Ranhuras estendendo-se circunferencialmente ou lateralmente às vezes têm porções comuns. A “largura de ranhura” é igual à área de superfície da banda de rodagem ocupada por uma ranhura ou porção de ranhura, cuja largura está em questão, dividida pelo comprimento desta ranhura ou porção de ranhura; assim, a largura de ranhura é sua largura média ao longo de seu comprimento. As ranhuras podem ter profundidades variáveis em um pneu. A profundidade de uma ranhura pode variar em torno da circunferência da banda de rodagem, ou a profundidade de uma ranhura pode ser constante, mas variar a partir da profundidade de outra ranhura no pneu. Se estas ranhuras estreitas ou largas são de profundidade substancialmente reduzida, quando comparadas às ranhuras circunferenciais largas que elas interconectam, elas são consideradas como formando “barras de ligação” tendendo a manter um caráter tipo armação em uma região de banda de rodagem envolvida.

35 “Lado interior” significa o lado do pneu mais próximo do veículo quando o pneu está fixado a uma roda e a roda está montada no veículo.

“Lateral” significa um sentido axial.

“Bordas laterais” significam uma linha tangente à via de contato ou pegada da ban-

da de rodagem mais externa axialmente, conforme medida sob carga e inflação de pneu normais, as linhas sendo paralelas ao plano central equatorial.

5 “Área de contato líquida” significa a área total de solo em contato com elementos de banda de rodagem entre as bordas laterais em torno da circunferência completa da banda de rodagem dividida pela área bruta da banda de rodagem completa entre as bordas laterais.

10 “Banda de rodagem não direcional” significa uma banda de rodagem que não tem sentido preferido de deslocamento e não precisa estar posicionada em um veículo, em uma posição ou posições de roda específicas para assegurar que o padrão de banda de rodagem está alinhado ao sentido de deslocamento preferido. Ao contrário, um padrão de banda de rodagem direcional tem uma sentido de deslocamento preferido que requer posicionamento de roda específico.

“Lado exterior” significa o lado do pneu mais distante do veículo quando o pneu está fixado a uma roda e a roda está montada no veículo.

15 “Peristáltico” significa operar por meio de contrações tipo onda que impelem matéria contida, tal como ar, ao longo de passagens tubulares.

“Radial” e “radialmente” significa sentidos radialmente para e contra o eixo de rotação do pneu.

20 “Reforço” significa uma tira de borracha estendendo-se circunferencialmente sobre a banda de rodagem que é definida por pelo menos uma ranhura circunferencial e ou uma segunda desta ranhura ou uma borda lateral, a tira sendo indivisa lateralmente por ranhuras de profundidade máxima.

25 “Ranhura transversal” significa pequenas fendas moldadas nos elementos de banda de rodagem do pneu que subdivide a superfície de banda de rodagem e melhora tração, ranhuras transversais são geralmente estreitas de largura e fechadas na pegada dos pneus opondo-se às ranhuras que permanecem abertas na pegada do pneu.

“Elemento de banda de rodagem” ou “elemento de tração” significa um reforço ou um elemento de bloco definido por ter um formato de ranhuras adjacentes.

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

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será descrita por meio de exemplo e fazendo-se referência aos desenhos anexos, em que:

35 A fig. 1 é uma vista isométrica de pneu, aro e tubagem com bomba peristáltica e válvula de admissão.

A fig. 2 é uma vista lateral de pneu com localização de tubagem e válvulas mostrando posição de válvula fixada por usuário.

A fig. 3A é uma vista fragmentada aumentada de bomba para descarga até cavidade de pneu.

A fig. 3B é uma vista fragmentada aumentada de porta de entrada e filtro.

5 A fig. 3C é uma vista fragmentada aumentada de porta de entrada e filtro no modo de descarga.

A fig. 4A é uma vista lateral de pneu, aro, tubagem, e válvulas mostrando operação da bomba para escoar até cavidade quando o pneu roda.

A fig. 4B é uma vista lateral do pneu, aro, tubagem, e válvulas mostrando operação de refluxo para fora do filtro (limpeza) quando o pneu roda.

10 A fig. 5 é uma vista em seção parcial através do pneu a 180 graus da superfície de rolamento.

A fig. 5A é uma vista aumentada de posição de tubo próximo a aro.

A fig. 6 é uma vista em seção parcial através do pneu em superfície de rolamento.

A fig. 6A é uma vista aumentada do tubo comprimido contra o aro.

15 A fig. 7A é uma vista aumentada da passagem da bomba/tubo para a cavidade interna do pneu.

A fig. 7B é uma vista aumentada de uma posição de passagem alternativa.

Descrição Detalhada da Invenção

20 Referindo-se a figs. 1 e 5, um conjunto de pneu 10 inclui um pneu 12, um conjunto de bomba peristáltica 14, e um aro de pneu 16. O pneu está montado de uma forma convencional em um par de superfícies de montagem de aro 18, 20 adjacentes a flanges de aro externos 22, 24. Os flanges de aro 22, 24, têm superfície voltada radialmente para fora 26. Um corpo de aro 28 suporta o conjunto de pneu como mostrado. O pneu é de construção convencional, tendo um par de paredes laterais 30, 32 estendendo-se de áreas de talão opostas 34, 36 para uma região de coroa ou de leitura de pneu 38. O pneu e aro incluem
25 uma cavidade de pneu 40.

30 Como visto a partir das figs. 2 e 3A, B, e C, o conjunto de bomba peristáltica 14 inclui um tubo de ar anular 42 que inclui uma passagem anular 43. O tubo 42 é formado de um material flexível e resiliente, tal como compostos de plástico ou borracha, que é capaz de suportar repetidos ciclos de deformação, em que o tubo é deformado para uma condição achatada sujeita a força externa e, logo após remoção desta força, retorna a uma condição original geralmente circular, em seção transversal. O tubo é de um diâmetro suficiente para operativamente passar um volume de ar suficiente, para os propósitos descritos neste documento, e permitir um posicionamento do tubo em uma posição operável dentro do conjunto de pneu, como será descrito.
35

O conjunto de bomba peristáltica 14 inclui ainda um dispositivo de entrada 44 e um dispositivo de saída 46 distanciados em aproximadamente 180 graus em posições respecti-

vas dentro do tubo de ar 32. O dispositivo de saída 46 tem uma configuração em T, em que mangas em T 48, 50 unem-se em uma extremidade a uma camisa de saída 52. Uma passagem de saída interna 54 estende-se através da camisa de saída 52 e está em comunicação de fluxo de ar com a cavidade de pneu 40. Situada dentro de uma câmara axial de cada uma das mangas em T 48, 50 encontra-se uma unidade de válvula 56 posicionada oposta e em comunicação de fluxo de ar com a passagem de saída 54 da camisa de saída 42. A unidade de válvula 56 é de um tipo convencional comercialmente disponível, e inclui um par de válvulas de esferas de uma via 60, 62, cada uma assentada dentro de uma câmara de válvula de esferas respectiva 64. As válvulas de esferas 60, 62 são propendidas por mola (não mostrado) de uma maneira convencional para uma configuração normalmente fechada, fechando a passagem de saída 54. Quando ar proveniente da passagem 43 incide sobre as válvulas de esferas 60, 62 com uma pressão suficiente para superar a pressão de propensão da cavidade de pneu, as válvulas de esferas movem-se para trás e a saída em T é aberta para a passagem de ar proveniente da passagem 43 para fora da passagem de saída 54. A magnitude de inclinação necessária para o ar proveniente da passagem 43 para superação pode ser fixada de modo a regular o fluxo de ar para fora do dispositivo de saída 46, incorporando também uma mola propendendo (não mostrada) contra cada válvula de esfera 60, 62, propendendo com a pressão da cavidade de pneu as válvulas de esferas para uma posição fechada. O ar proveniente da passagem de tubo 43 precisa ser de pressão suficiente para superar a pressão da cavidade de pneu e pressão de propensão de mola para as válvulas de esferas se moverem para uma posição aberta, iniciando, através disso, um fluxo de ar para a cavidade de pneu 40.

O dispositivo de entrada 44 é similarmente de configuração em T, tendo um par de camisas de entrada co-axiais 70, 72 co-alinhado com uma manga de portal de entrada 74. Uma passagem de ar 76 estende-se através da manga de portal de entrada 74 e permite o fluxo de ar através da mesma para dentro e para fora da passagem de ar do tubo 42. Um filtro 80 pode estar posicionado dentro da manga de portal de entrada 74. O Filtro 80 é composto de um agente filtrante poroso de um tipo convencionalmente disponível. Desse modo posicionado dentro da manga 74, o filtro 80 purifica ar que entra na passagem de tubo 43, identificado na fig. 3B como "ar exterior". Um contrafluxo de ar para fora da passagem 43, através do filtro 80 dentro da manga 74, opera para autolimpar o filtro forçando suas partículas aprisionadas dentro do meio filtrante poroso. Um corpo de inserto em T 82 reside dentro do dispositivo de entrada 44 e serve para alinhar as mangas 70, 72.

Como será apreciado a partir das figs. 3A-C e 4A, o dispositivo de entrada 44 e o dispositivo de saída 46 estão posicionados dentro do tubo de ar circular 42 geralmente a 180 graus de distância. O pneu gira em um sentido de rotação 88, fazendo com que uma pegada 100 seja formada contra a superfície do solo 98. Uma força compressiva 104 é diri-

gida para o pneu a partir da pegada 100 e atua para achatar um segmento 110 da passagem de tubo de ar 43, como mostrado pelo número de referência 106. O achatamento do segmento 110 da passagem 43 força ar do segmento ao longo da passagem de tubo 43 no sentido mostrado pela seta 84, para o dispositivo de saída 46.

5 À medida que o pneu continua a girar no sentido 88 ao longo da superfície de solo 98, o tubo 42 será sequencialmente achatado ou espremido oposto à pegada de pneu, segmento a segmento, em um sentido oposto ao sentido de rotação do pneu 88. O achatamento sequencial da passagem de tubo 43, segmento por segmento, provoca evacuação de ar dos segmentos achatados a ser bombeado no sentido 84 dentro da passagem de tubo 43
10 para o dispositivo de saída 46. Quando o fluxo de ar é suficiente contra a válvula de esferas 60, a válvula se abrirá e permitirá que ar escoe através do dispositivo de saída 46 para a cavidade de pneu, como mostrado em 86. Como referenciado pela seta 86, ar saindo da manga de dispositivo de saída 52 é canalizado para a cavidade de pneu 40 e serve para reinflar o pneu a um nível de pressão desejado. A pressão da cavidade de pneu age contra
15 as válvulas de esferas 60, 62 em combinação com qualquer mola de propensão auxiliar (não mostrada) que precisa ser superada pela pressão do ar dentro da passagem de tubo 43, para a válvula de esferas se abrir.

Com o pneu girando no sentido 88, segmentos de tubo achatados são sequencialmente re-enchidos com ar 92 escoando pelo dispositivo de entrada 44 ao longo da passagem 43 no sentido 90, como mostrado nas figs. 3B e 4A. A entrada de ar desde o dispositivo de entrada 44 no sentido 90 continua até que o dispositivo de saída 46, girando no sentido anti-horário, como mostrado com a rotação de pneu 88, atravessa a pegada de pneu 100. A fig. 3C e fig. 4B mostram a orientação do conjunto de bomba peristáltica 14 em tal posição. Na posição mostrada, o tubo 42 continua a ser sequencialmente achatado, segmento por
25 segmento, oposto à pegada de pneu por força compressiva 104, como mostrado no número de referência 106. O ar é bombeado no sentido horário 94 para o dispositivo de entrada 44, onde ele é evacuado ou descarregado a partir da passagem 43. A passagem de ar de exaustão 96 desde o dispositivo de entrada 44 ocorre através do filtro 80, que atua para autolimpar o filtro de detritos ou partículas acumulados dentro do meio poroso. Com a evacua-
30 ção de ar bombeado para fora do dispositivo de entrada 44, o dispositivo de saída fica na posição fechada e ar não escoa a partir do mesmo para a cavidade de pneu. Quando o pneu gira adicionalmente em sentido anti-horário 88 até que o dispositivo de entrada 44 ultrapassa a pegada de pneu 100 (como mostrado nas figs. 3A, 3B, e 4A), o fluxo de ar retorna para o dispositivo de saída 46, abrindo a válvula de esferas dentro do dispositivo de saída 46, e fazendo com que o ar bombeado flua (86) para a cavidade de pneu 40.
35

A fig. 4B ilustra que o tubo 42 é achatado 102, segmento por segmento, à medida que o pneu gira no sentido 88. Um segmento achatado 111 move-se no sentido anti-horário

no sentido 88 com o pneu à medida que um segmento adjacente 112 se move oposto à pegada de pneu. Consequentemente, a progressão de segmentos de tubo espremidos ou achatados pode ser vista mover-se em um sentido horário, contrário à rotação do pneu no sentido 88. À medida que o segmento 111 se afasta da pegada 100, as forças de compressão dentro do pneu desde a região de pegada são eliminadas, e o segmento 111 fica livre para resilientemente reconfigurar-se em um estado desachatado à medida que o segmento 111 se recarrega com ar proveniente da passagem 43. Na configuração desachatada original, os segmentos do tubo 42 são geralmente de seção circular.

O ciclo descrito acima é então repetido para cada revolução de pneu, metade de cada rotação resultando em ar bombeado indo para a cavidade de pneu e em metade da rotação, o ar bombeado é dirigido de volta para fora do filtro de dispositivo de entrada 80 para autolimpar o filtro. Será apreciado que embora o sentido de rotação 88 do pneu 12 seja mostrado nas figs. 4A e 4B como sendo no sentido anti-horário, o conjunto de pneu objeto e seu conjunto de bomba peristáltica 14 funcionarão de maneira similar em um sentido de rotação inverso (no sentido horário) àquele mostrado pelo número de referência 88. A bomba peristáltica é consequentemente bidirecional e igualmente funcional com o conjunto de pneu movendo-se em um sentido de rotação para frente ou inverso.

A posição do conjunto de bomba peristáltica será compreendida a partir das figs. 6 e 6A. Em um modo de realização, o conjunto de bomba peristáltica 14 está posicionado entre a superfície de flange de aro 26 e uma região de talão inferior 34 do pneu 12. Desse modo posicionado, o tubo de ar 42 fica radialmente para dentro da pegada de pneu 100 e é posicionado, assim, para ser achatado por forças dirigidas desde a pegada de pneu, como descrito acima. O segmento 110 que está oposto à pegada 100 se achatará a partir da força compressiva 114 proveniente da pegada 100, comprimindo o segmento de tubo contra a superfície de flange de aro 26. O posicionamento do tubo 42 é especificamente mostrado como entre uma borracha antifricção 120 do pneu na região de talão 34 e a superfície de aro 26. O dimensionamento diamétrico do tubo de ar da bomba peristáltica 42 é selecionado para alcançar a circunferência da superfície de flange de aro 26.

A regulação de pressão pode ser realizada em uma abordagem pela condição que se P (na câmara 68) $< P_{set}$, a válvula abre-se para a cavidade e ar é admitido a partir do tubo 42. Se $P > P_{set}$, as válvulas de esferas permanecem fechadas e ar sai para a via externa do dispositivo de entrada 44. Uma segunda opção é fixar a pressão P_{set} tal como se $P < P_{set}$, a válvula abre-se para a cavidade, e se $P > P_{set}$, as válvulas de esferas de uma via 60, 62 dentro do dispositivo de saída 46 são desviadas e ar re-circula na passagem de tubo 43.

A fig. 7A mostra um membro de tubo 122 estendendo-se do dispositivo de saída 46 entre a região de talão inferior 34 do pneu para a cavidade de pneu 40. A fig. 7B mostra um

segundo modo de realização alternativo em um tubo 124 que está posicionado para se estender através da parede lateral do pneu e para a cavidade de pneu.

5 A partir do precedente, apreciar-se-á que a invenção objeto provê uma bomba peristáltica bidirecional para um pneu auto-inflável, em que um tubo de ar circular 42 achata-se, segmento por segmento, e se fecha na pegada de pneu 100. O dispositivo em T de entrada de ar 44 pode incluir um filtro 80 e ser autolimpante. O dispositivo em T de saída 46
10 emprega uma unidade de válvula que pode ser configurada como válvulas de duas vias, tais como, por exemplo, as válvulas de esferas 60, 62. O conjunto de bomba peristáltica 14 bombeia ar sob rotação do pneu em um ou outro sentido, uma metade de uma revolução bombeando ar para a cavidade de pneu 40, e a outra metade de uma revolução bombeando ar de volta para fora do dispositivo de entrada 44 (filtro 80). O conjunto de bomba peristáltica 14 pode ser usado com um sistema de monitoramento de pressão de pneu secundário (sigla em inglês, TPMS) (não mostrado) de configuração convencional, que serve como um detector de falha de sistema. O TPMS pode ser usado para detectar qualquer falha no sistema de
15 autoinflação do conjunto de pneu e alertar o usuário em relação a este tipo de condição.

Variações na presente Invenção são possíveis à luz da descrição da mesma provida neste documento. Embora certos modos de realização representativos e detalhes tenham sido mostrados para os fins de ilustração da invenção objeto, ficará aparente para aqueles que são versados na arte que várias mudanças e modificações podem ser feitas na
20 mesma sem se afastar do escopo da invenção objeto. É importante, portanto, compreender que mudanças podem ser feitas nos modos de realização particulares descritos, que ficarão dentro do escopo pretendido completo da invenção, como definido pelas reivindicações apresentadas a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de pneu auto-inflável **CARACTERIZADO** por compreender:

- um aro tendo uma superfície de montagem de pneu estendendo-se entre primeiro e segundo flanges de aro;

5 - um pneu fixado à superfície de montagem de pneu do aro, o pneu tendo uma cavidade de pneu, primeira e segunda paredes laterais estendendo-se respectivamente da primeira e segunda regiões de talão de pneu para uma região de banda de rodagem de pneu;

10 - um tubo de ar anular conectado ao pneu e definindo uma passagem de ar anular, o tubo de ar sendo composto de um material flexível operativo para permitir a um segmento de tubo de ar próximo a uma pegada de pneu para planificar e substancialmente fechar a passagem anular, a pegada de pneu em um pneu rotativo operativa para achatam o tubo de ar anular, segmento por segmento, para bombear ar a partir dos segmentos de tubo de ar achatados ao longo da passagem de ar anular em um sentido oposto ao sentido de rotação do pneu;

15 - um dispositivo de entrada posicionado dentro da passagem anular operativa para passar ar para dentro e para fora da passagem anular;

20 - um dispositivo de saída posicionado dentro da passagem anular em uma posição substancialmente oposta ao dispositivo de entrada, o dispositivo de saída operativo em uma posição aberta para passar ar bombeado ao longo da passagem de ar anular para a cavidade de pneu.

2. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de entrada compreende um mecanismo de entrada configurado em T posicionado dentro da passagem anular do tubo de ar anular, o mecanismo de entrada tendo primeira e segunda camisas de entrada direcionadas opostamente e conectadas ao tubo de ar anular e em comunicação com a passagem de ar anular; o dispositivo de entrada tendo ainda um portal de entrada disposto entre as primeira e segunda passagens de camisa de entrada posicionado operativamente para passar ar para dentro e para fora das primeira e segunda passagens de camisa de entrada do dispositivo de entrada;

30 - o dispositivo de saída compreendendo um mecanismo de saída em T posicionado dentro da passagem anular, o mecanismo de saída tendo primeira e segunda camisas de saída dirigidas opostamente conectadas ao tubo de ar anular e em comunicação com a passagem de ar anular; o mecanismo de saída tendo ainda um mecanismo de válvula de uma via dentro das primeira e segunda passagens de camisa de saída operativo em uma condição aberta para passar ar de uma passagem de camisa de saída para fora do dispositivo de saída e para a cavidade de pneu.

3. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato

de que o tubo de ar é sequencialmente planificado pela pegada de pneu para bombear ar ao longo da passagem de ar em um sentido de rotação de pneu para frente ou um sentido de rotação de pneu inversa, e o tubo de ar sequencialmente achata-se para bombear ar ao longo da passagem de ar aos dispositivos de entrada e saída nos sentidos de rotação para frente ou inversa.

4. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um segmento de tubo achatado retorna de forma resiliente para uma condição não achatada quando reposicionado pela rotação do pneu fora da pegada de banda de rodagem do pneu.

5. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tubo de ar compreende um arranjo de segmentos de tubo de ar substancialmente circular que sequencialmente se achata, segmento por segmento, próximo de uma pegada de pneu, à medida que o conjunto de pneu roda contra uma superfície de solo.

6. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda um membro de filtro poroso posicionado dentro de um portal de ar do dispositivo de entrada.

7. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de saída e o dispositivo de entrada estão montados ao tubo de ar anular substancialmente a 180 graus de distância, e o tubo de ar achata-se sequencialmente em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu para operativamente achatar-se em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu, para operativamente bombear ar ao longo da passagem de ar para o dispositivo de entrada e o dispositivo de saída em um sentido de rotação para frente ou um sentido de rotação do pneu inverso.

8. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que ar bombeado a partir do tubo de ar achado sequencialmente é alternativamente direcionado para o dispositivo de entrada e descarregado a partir da passagem de ar ou dirigido para o dispositivo de saída e canalizado para a cavidade de pneu.

9. Conjunto de pneu auto-inflável **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- um aro tendo uma superfície de montagem de pneu estendendo-se entre primeiro e segundo flanges de aro;

- um pneu montado à superfície de montagem de pneu do aro, o pneu tendo uma cavidade de pneu, primeira e segunda paredes laterais estendendo-se respectivamente da primeira e segunda regiões de talão de pneu para uma região de banda de rodagem do pneu;

- um tubo de ar anular conectado ao pneu e definindo uma passagem de ar anular, o tubo de ar compreendendo um dispositivo de entrada de ar dentro da passagem de ar para admitir ar na passagem e descarregar ar a partir da passagem; e

- um dispositivo de saída dentro da passagem de ar posicionado substancialmente a 180 graus oposto ao dispositivo de entrada, o dispositivo de saída operativo em uma condição aberta para liberar ar para a cavidade de pneu; o tubo de ar sendo composto de um material flexível operativo para permitir a um segmento de tubo de ar oposto a uma pegada de pneu achatarse e substancialmente fechar a passagem anular, por meio do qual o tubo de ar é sequencialmente achatado, em um sentido oposto ao sentido de rotação do pneu para bombear ar do tubo de ar achatado sequencialmente ao longo da passagem de ar em um sentido contrário ao sentido de rotação do pneu.

10 10. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que ar é bombeado do tubo de ar achatado sequencialmente ao longo da passagem de ar anular oposta ao sentido de rotação do pneu, em um sentido de rotação do pneu para frente ou um sentido de rotação do pneu inverso.

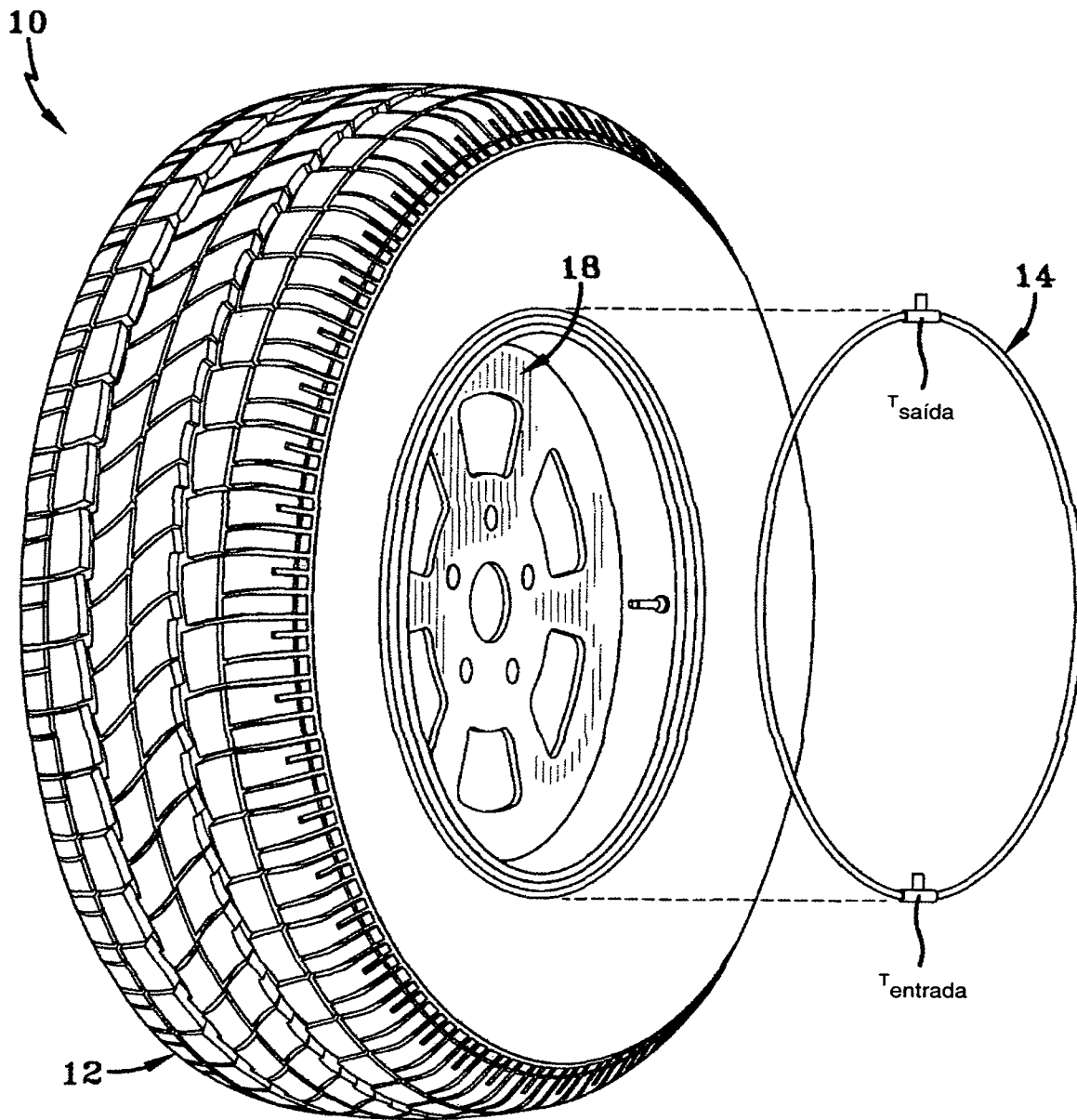


FIG-1

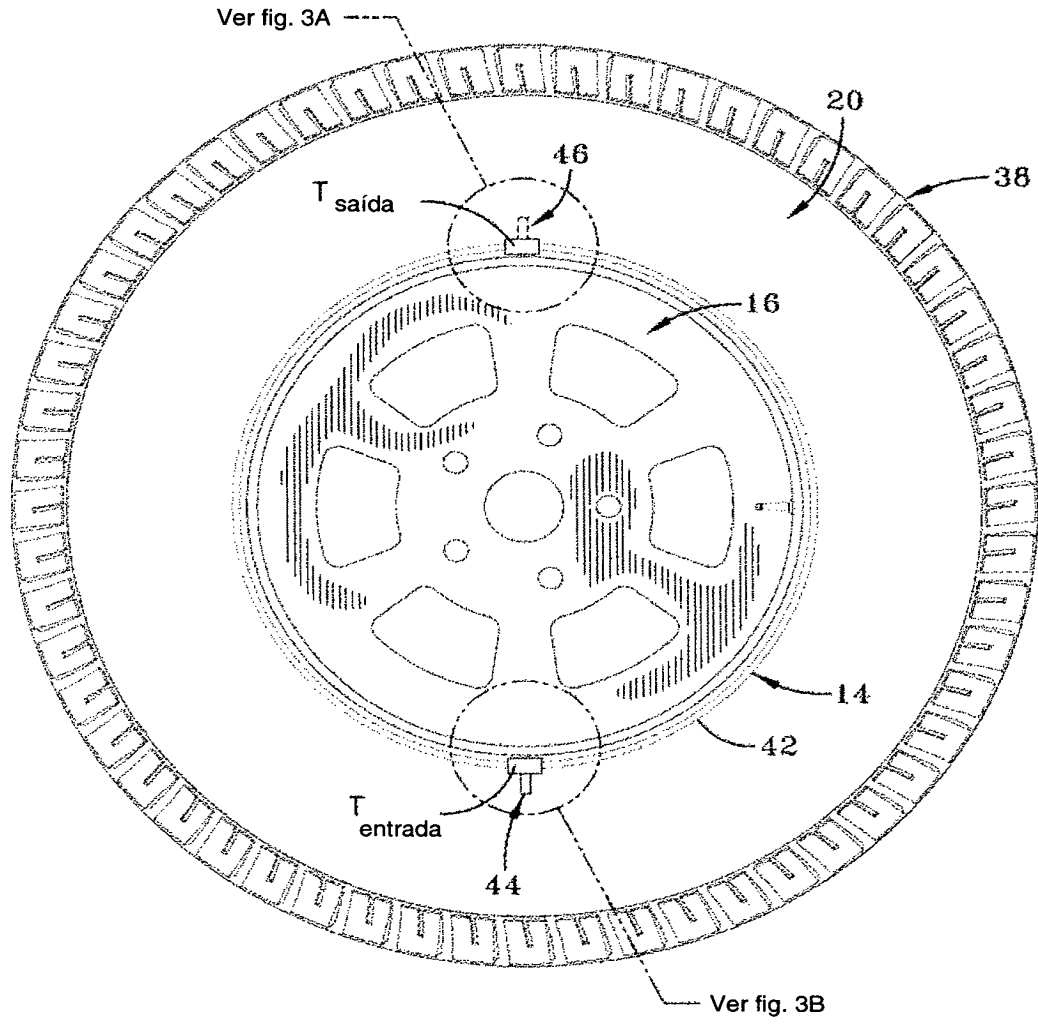
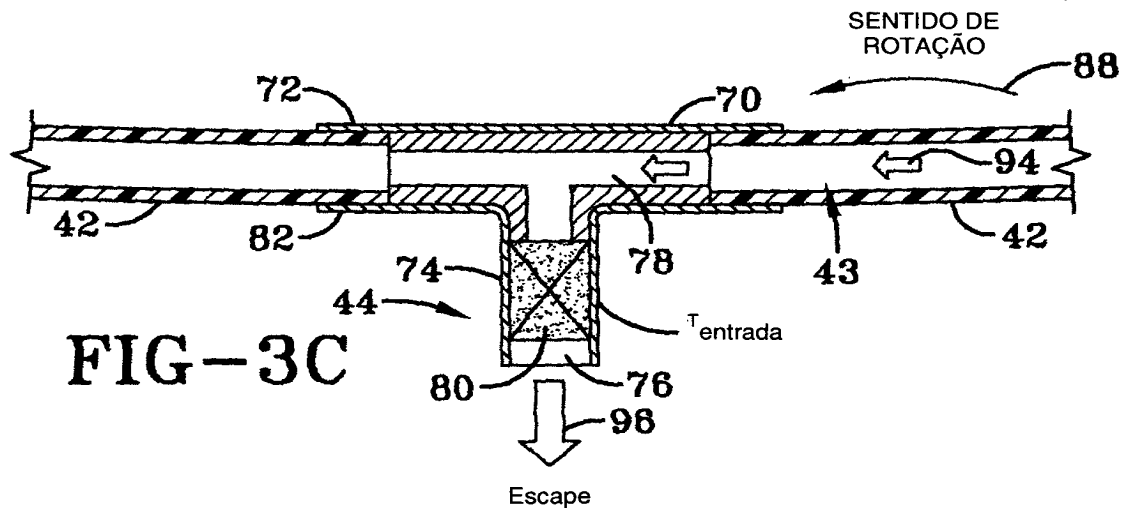
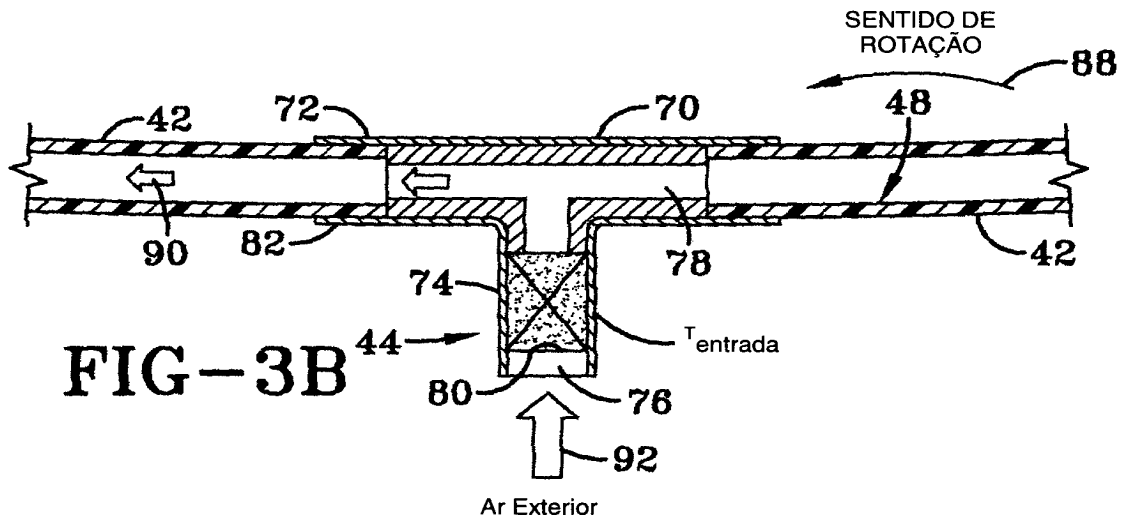
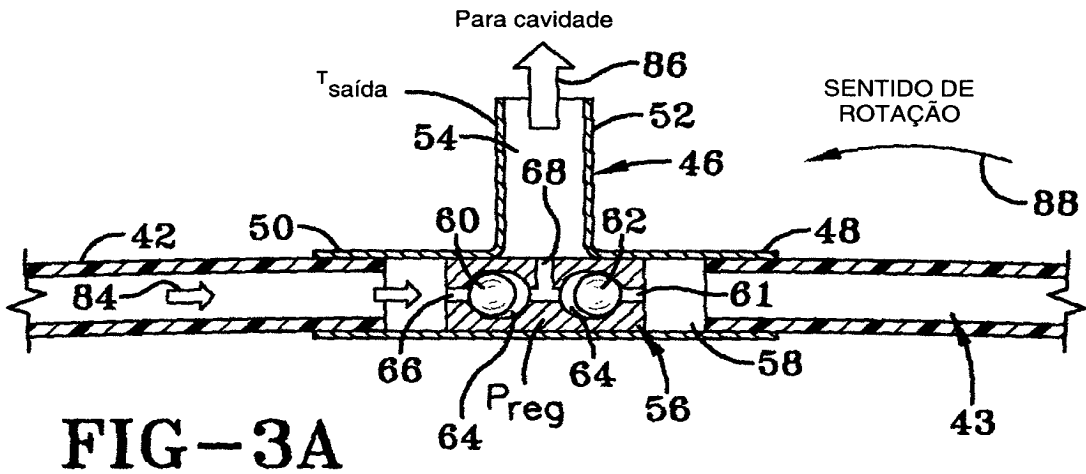


FIG-2



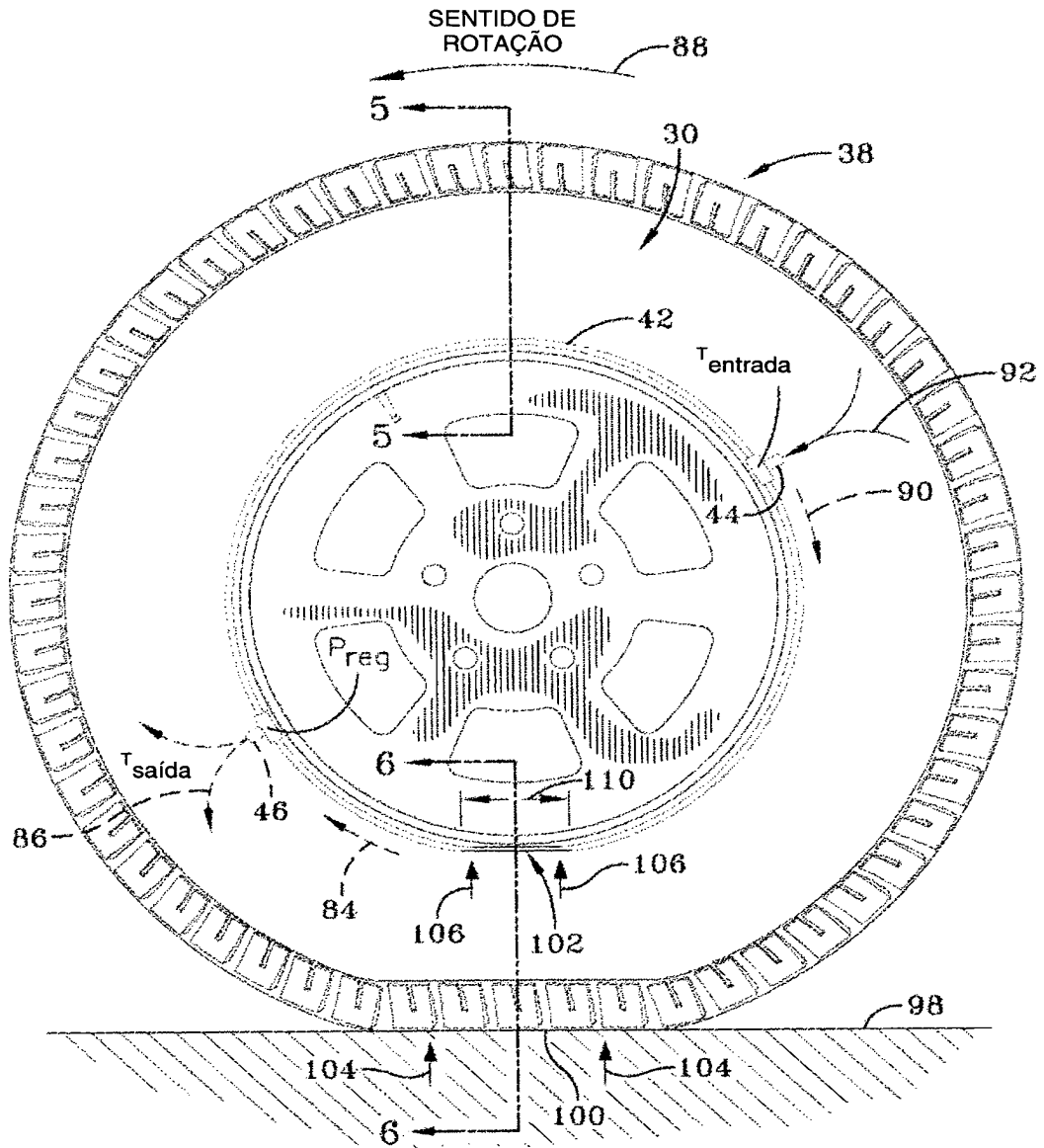


FIG-4A

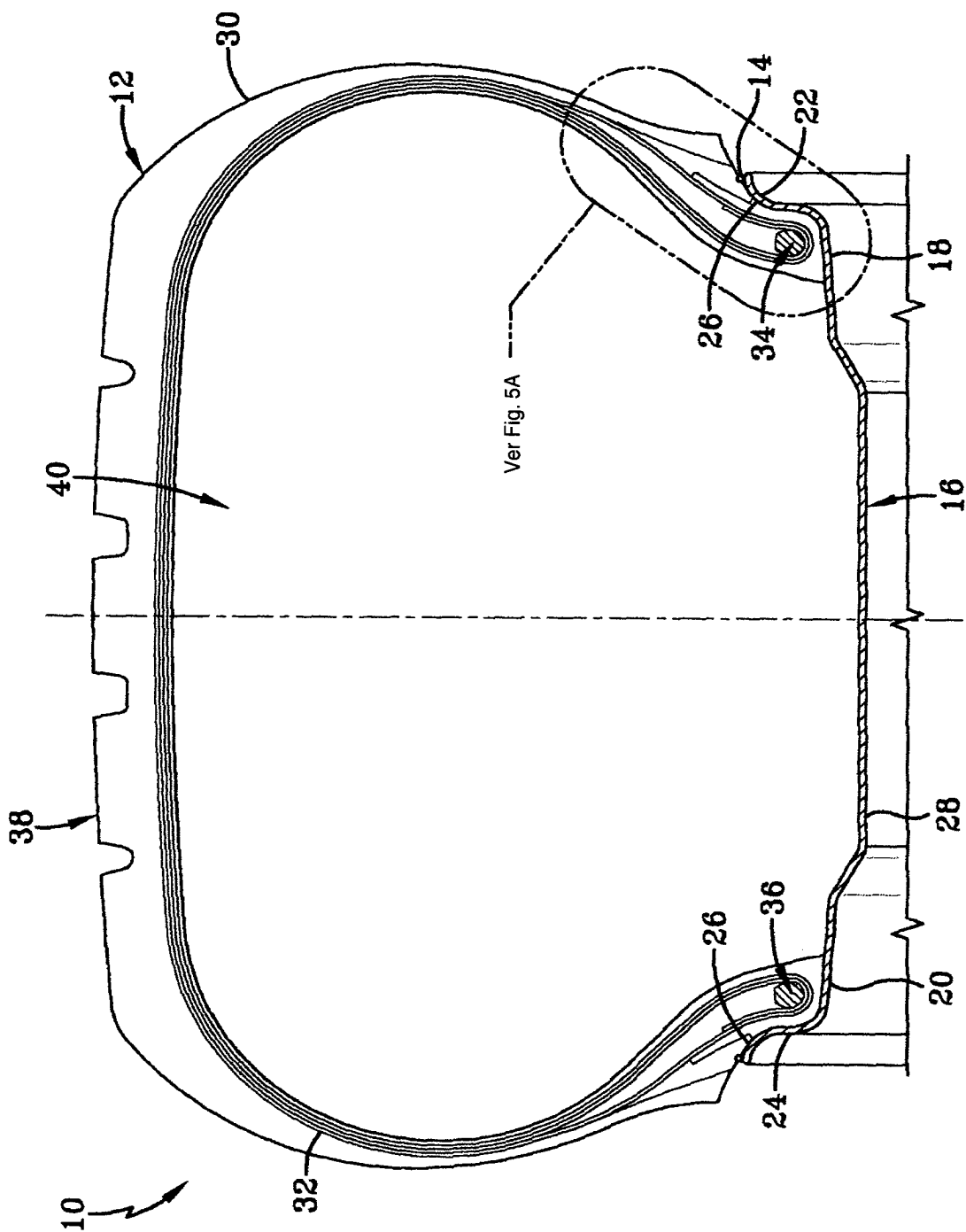


FIG-5

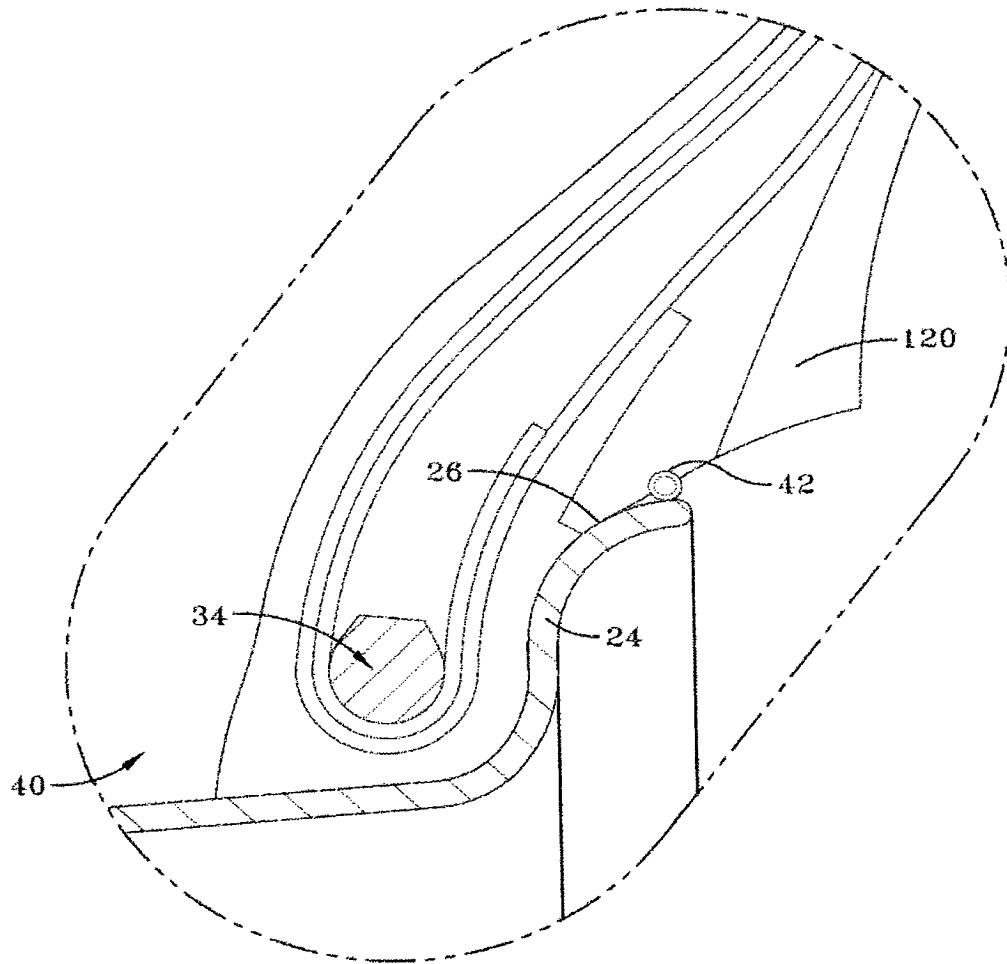


FIG-5A

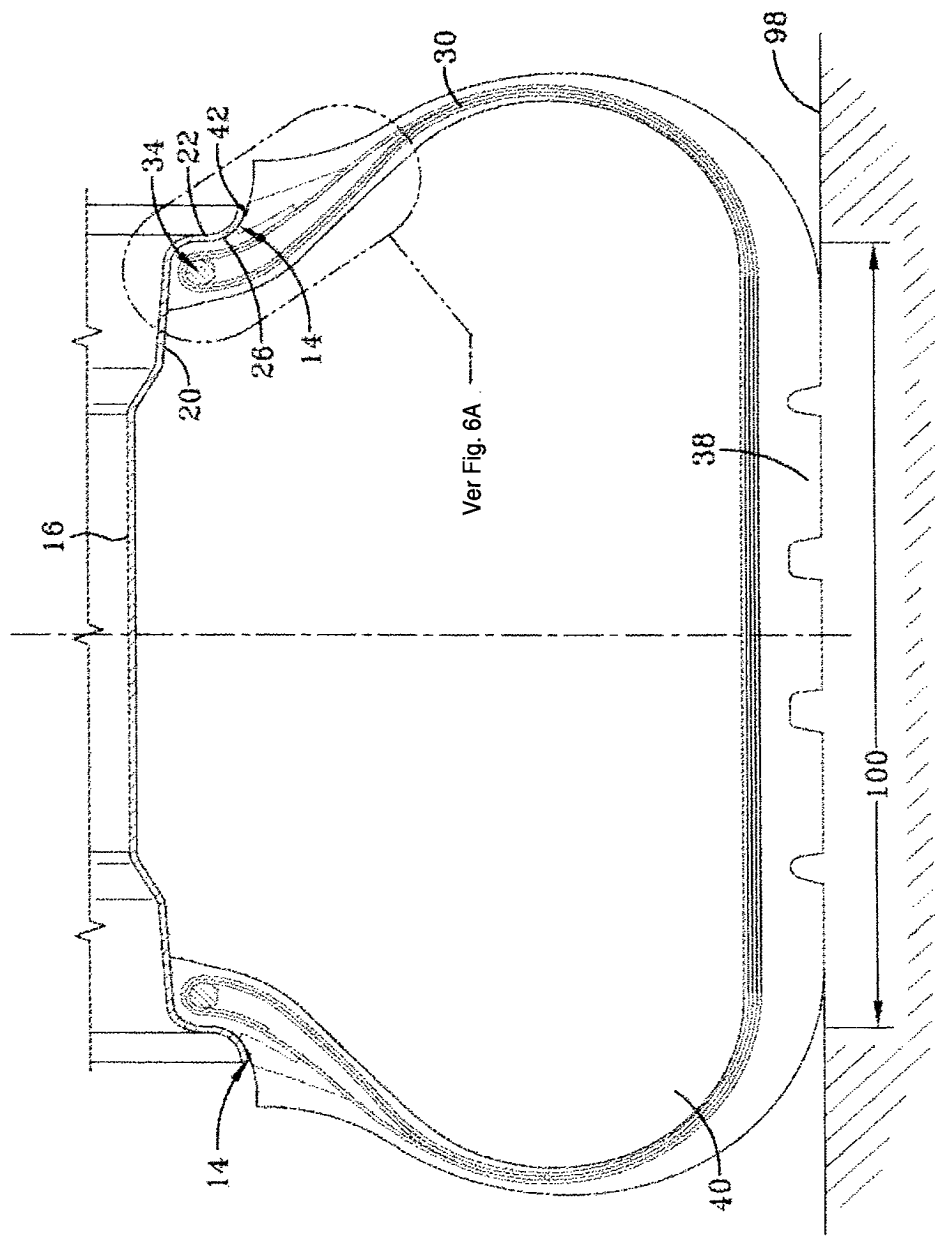


FIG-6

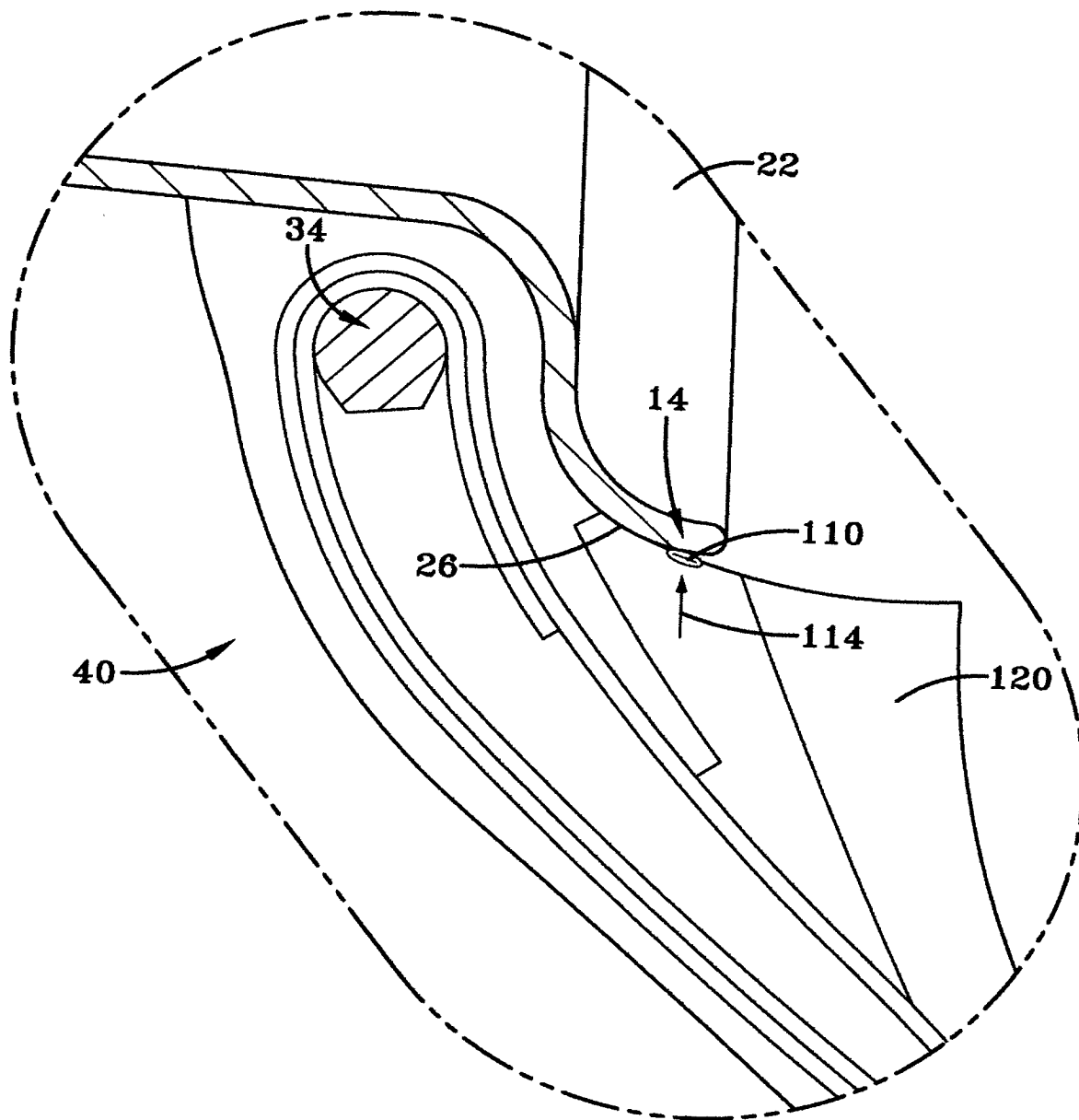


FIG-6A

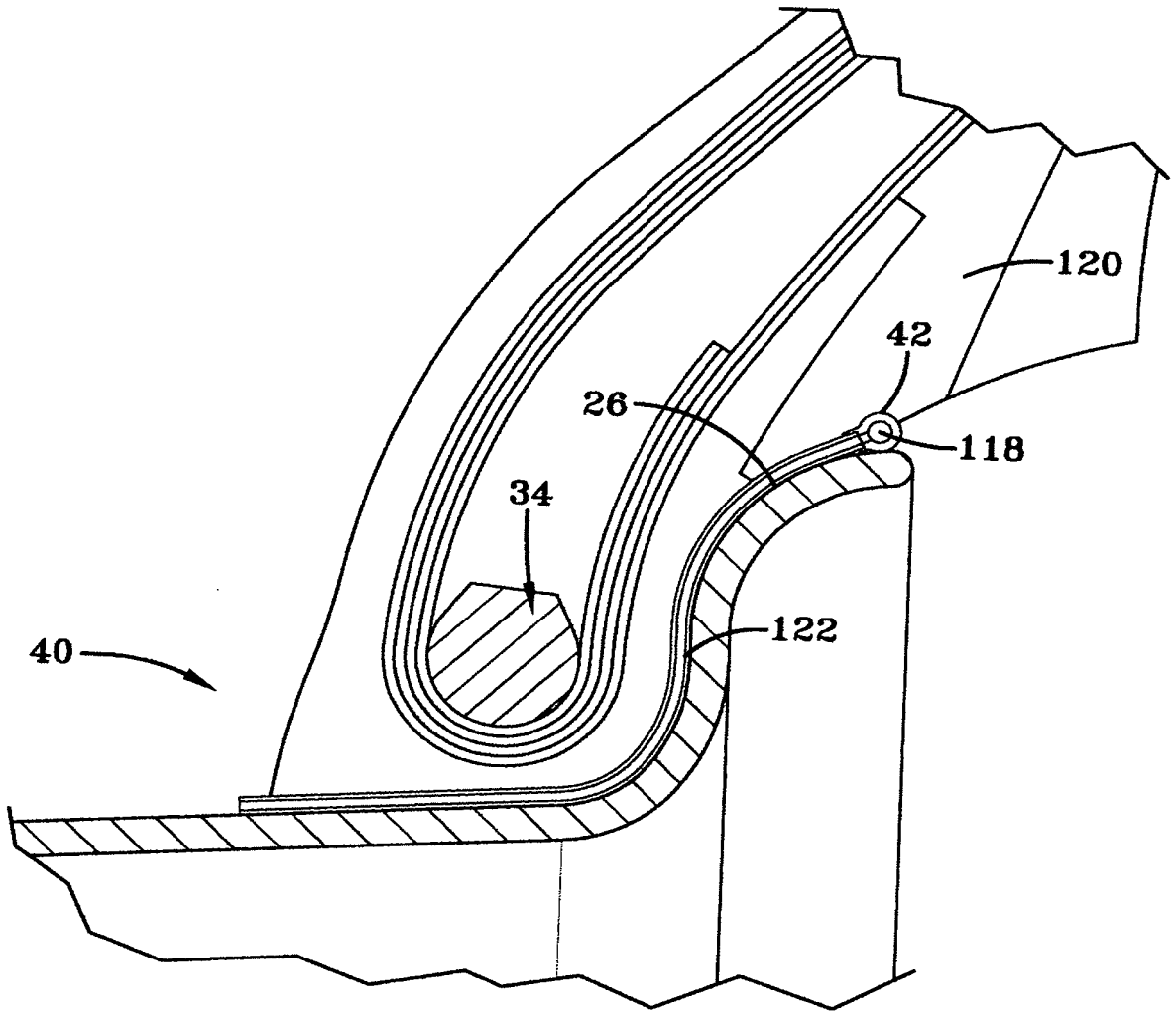
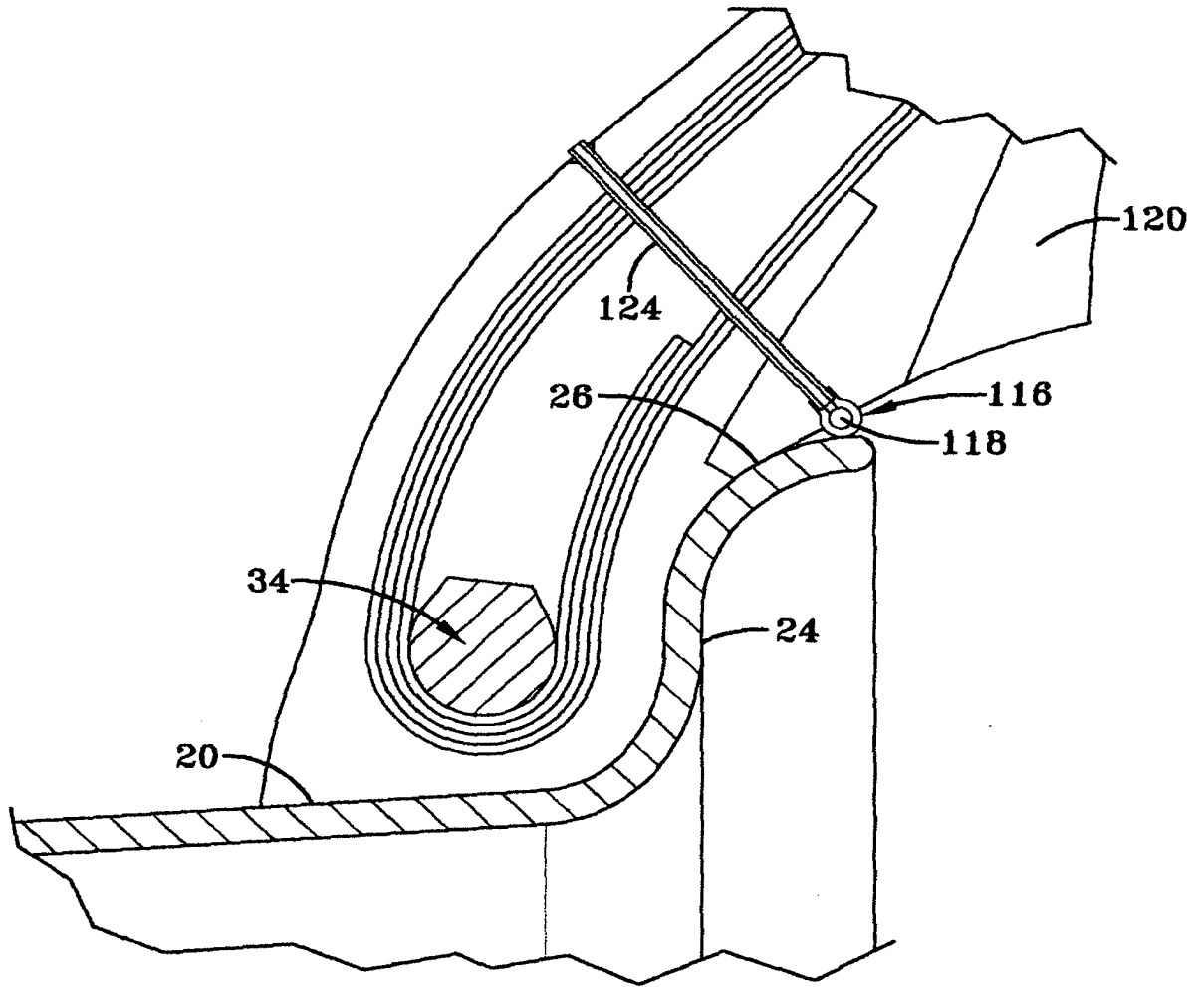


FIG-7A

**FIG-7B**

RESUMO

“PNEU AUTO-INFLÁVEL”

Um conjunto de pneu auto-inflável inclui um tubo de ar anular conectado a um pneu e definindo uma passagem de ar anular, o tubo de ar sendo composto de um material flexível operativo para permitir a um segmento de tubo de ar oposto a uma pegada de pneu achatarse, fechando a passagem, e resilientemente desachatar-se para uma configuração original. O tubo de ar é sequencialmente achatado pela pegada do pneu em um sentido oposto a um sentido de rotação do pneu, para bombear ar ao longo da passagem para um dispositivo de entrada para descarga a partir da passagem ou para um dispositivo de saída para condução para a cavidade de pneu. O dispositivo de entrada está posicionado dentro da passagem anular a 180 graus oposto ao dispositivo de saída, de tal modo que achatamento sequencial do tubo de ar pela pegada do pneu afeta bombeamento de ar ao longo da passagem de ar, com o pneu rodando ou em um sentido de rotação para frente ou inverso.