



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

(11) PI 1102059-8 B1



(22) Data do Depósito: 02/05/2011

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: CONJUNTO DE PNEU AUTOINFLÁVEL

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

(30) Prioridade Unionista: 07/05/2010 US 12/775.552.

(73) Titular(es): THE GOODYER TIRE & RUBBER COMPANY.

(72) Inventor(es): ROBERT ALLEN LOSEY.

(57) Resumo: CONJUNTO DE PNEUMÁTICO AUTO-INFLÁVEL. Um conjunto de pneumático auto-inflável inclui um pneumático tendo uma cavidade de pneumático entre os primeiro e segundo costados que se estendem respectivamente dos primeiro e segundo talões de núcleo de pneumático para uma região de banda de rodagem de pneumático. Pelo menos um dos costados é fornecido com um conjunto de bomba peristáltica de tubo de ar. Um costado tendo uma região de curvatura, curvando operativamente dentro de uma impressão de pneumático de rolamento responsiva a uma tensão de curvatura e uma ranhura de costado posicionada dentro da região de curvatura. Um tubo de ar tem uma passagem de ar de tubo interno e é posicionado dentro da ranhura de costado em engate de contato com superfícies de ranhura opostas circundando o tubo de ar. A ranhura de costado se curva operativamente dentro da região de curvatura dentro de uma impressão de pneumático de rolamento para comprimir o tubo de ar de um diâmetro expandido para um diâmetro plano adjacente à impressão de pneumático de rolamento para achatar o segmento de tubo de ar ao longo da passagem de ar de tubo. Uma passagem de talão de núcleo se estende dentro de um (...).

“CONJUNTO DE PNEU AUTOINFLÁVEL”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A invenção se refere em geral a pneus autoinfláveis e, mais especificamente, a um conjunto de pneu incorporando um mecanismo de bomba.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] A difusão de ar normal reduz a pressão de pneu com o tempo. O estado natural dos pneus é subinflado. Consequentemente, motoristas devem agir repetidamente para manter as pressões dos pneus ou verão a economia de combustível reduzida, vida útil e frenagem de veículo reduzida e desempenho de direção. Sistemas de Monitoramento de Pressão de Pneu foram propostos para advertir os motoristas quando a pressão de pneu está significativamente baixa. Tais sistemas, no entanto, permanecem dependentes do motorista empreender uma ação reparadora quando advertido para re-inflar um pneu na pressão recomendada. É desejável, portanto, incorporar uma característica autoinflável dentro de um pneu que autoinflará o pneu a fim de compensar qualquer redução na pressão do pneu com o tempo sem a necessidade de intervenção do motorista.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[003] De acordo com um aspecto da invenção, um conjunto de pneu autoinflável inclui um pneu tendo uma cavidade de pneu entre os primeiro e segundo costados que se estendem respectivamente dos primeiro e segundo talões de núcleo de pneu para uma região de banda de rodagem de pneu. Pelo menos um dos costados é fornecido com um conjunto de bomba peristáltica de tubo de ar. Um costado tendo uma região de flexão, fletindo operativamente dentro de uma impressão de pneu em rolamento responsiva a uma deformação de flexão e uma ranhura de costado posicionada dentro da região de flexão. Um tubo de ar tem uma passagem de ar de tubo interno e é posicionado dentro da ranhura de costado em engate de contato com superfícies de ranhura opo-

tas circundando o tubo de ar. A ranhura de costado se flete operativamente dentro da região de flexão dentro de uma impressão de pneu em rolamento para comprimir o tubo de ar de um diâmetro expandido para um diâmetro plano adjacente à impressão de pneu em rolamento para achatar o segmento de tubo de ar ao longo da passagem de ar de tubo. Uma passagem de talão de núcleo se estende dentro de um talão de núcleo adjacente a um costado de pneu para armazenar de modo operativo o ar evacuado da passagem de tubo de ar. Os condutos são fornecidos para direcionar o ar do tubo de ar para a passagem de talão de núcleo e os mecanismos de válvula são posicionados dentro da passagem de talão de núcleo para controlar o fluxo de ar da passagem de talão de núcleo dentro da cavidade de pneu.

[004] Em outro aspecto, em que o pneu inclui um componente de ápice de pneu adjacente ao primeiro talão de núcleo de pneu e uma parte de redobra de lona interna de pneu se estende em torno do primeiro talão de pneu e radialmente ao longo do componente de ápice de pneu para uma extremidade de redobra de lona interna. Um conduto de talão de núcleo se estende do tubo de ar ao longo de uma trajetória se estendendo entre a redobra de lona interna e o componente de ápice de pneu para o primeiro talão de núcleo de pneu.

[005] Em ainda um aspecto adicional, o conduto de talão de núcleo inclui um primeiro segmento de conduto de talão de núcleo se estendendo de modo substancialmente axial para dentro do tubo de ar através de um componente de antifricção de pneu, e um segundo segmento de conduto de talão de núcleo se estendendo de modo substancialmente radial a partir do primeiro segmento de conduto de talão de núcleo ao longo da trajetória situada entre a redobra de lona interna e o componente de ápice de pneu para o primeiro talão de cordão de pneu.

[006] O tubo de ar e a ranhura de costado, em outro aspecto da invenção, estão localizados dentro do componente de antifricção de pneu em uma

posição radial oposta à extremidade de redobra de lona interna.

Definições

[007] “Relação de Aspecto” do pneu significa a relação de sua altura de seção (SH) com sua largura de seção (SW) multiplicada por 100 por cento para expressão como uma percentagem.

[008] “Banda de rodagem assimétrica” significa uma banda de rodagem que tem um padrão de banda de rodagem não simétrico em torno do plano central ou plano equatorial EP do pneu.

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

[010] “Antifricção” é uma tira estreita de material colocada em torno do exterior de um talão de pneu para proteger as lonas de cordão de desgaste e corte contra o aro e distribuir a flexão acima do aro.

[011] “Circunferencial” significa linhas e direções se estendendo ao longo do perímetro da superfície da banda de rodagem anular perpendicular à direção axial.

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

[013] “Impressão” significa a parcela de contato ou área de contato da banda de rodagem de pneu com uma superfície plana em velocidade zero e sob carga e pressão normais.

[014] “Ranhura” significa uma área vazia alongada em uma banda de rodagem que pode se estender circunferencial ou lateralmente em torno da banda de rodagem em uma maneira reta, curvada ou em ziguezague. Ranhuras se estendendo circunferencialmente e lateralmente porventura possuem partes comuns. A “largura de ranhura” é igual a área de superfície de banda de rodagem ocupada por uma ranhura ou parte de ranhura, a largura da qual está em questão, dividida pelo comprimento de tal ranhura ou parte de ranhura;

dessa forma, a largura de ranhura é sua largura média ao longo de seu comprimento. Ranhuras podem ter profundidades variadas 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 tais ranhuras estreitas ou largas são de profundidade substancialmente reduzida quando comparadas com ranhuras circunferenciais largas as quais elas interconectam, considera-se que elas formam “barras de ligação” tendendo a manter um caráter tipo nervura na região de banda de rodagem envolvida.

[015] “Lado interno” significa o lado do pneu mais próximo ao veículo quando o pneu está montado em uma roda e a roda está montada no veículo.

[016] “Lateral” significa uma direção axial.

[017] “Bordas laterais” significam uma linha tangente à parcela ou impressão de contato de banda de rodagem axialmente mais externa conforme medida sob carga e inflação de pneu normais, as linhas sendo paralelas ao plano central equatorial.

[018] “Área de contato efetiva” significa a área total dos elementos de banda de rodagem de contato com o solo entre as bordas laterais em torno de toda a circunferência da banda de rodagem dividida pela área bruta de toda a banda de rodagem entre as bordas laterais.

[019] “Banda de rodagem não-direcional” significa uma banda de rodagem que não tem uma direção preferida de percurso para frente e não se exige que seja posicionada em um veículo em uma posição ou posições de roda específicas para garantir que o padrão de banda de rodagem esteja alinhado com a direção preferida de deslocamento. Por outro lado, um padrão de banda de rodagem direcional tem uma direção preferida de deslocamento exigindo posicionamento de roda específico.

[020] “Lado externo” significa o lado do pneu mais distante do veículo

quando o pneu é montado em uma roda e a roda é montada no veículo.

[021] Peristáltico significa operar por meio de contrações tipo onda que impulsionam matéria contida, como ar, ao longo de trajetórias tubulares.

[022] “Radial” e “radialmente” significam direções radialmente em direção ao ou para longe do eixo de rotação do pneu.

[023] “Nervura” significa uma tira de borracha se estendendo circumferencialmente na banda de rodagem que é definida por pelo menos uma ranhura circumferencial e ou uma segunda ranhura referida ou uma borda lateral, a tira sendo lateralmente não dividida por ranhuras de profundidade total.

[024] “Sipe” significa pequenas fendas moldadas nos elementos de banda de rodagem do pneu que subdivide a superfície de banda de rodagem e aperfeiçoa a tração, sipes são em geral estreitas em largura e fecham na impressão de pneus quando opostas às ranhuras que permanecem abertas na impressão do pneu.

[025] “Elemento de banda de rodagem” ou “elemento de tração” significa uma nervura ou um elemento de bloco definido por ter um formato de nervuras adjacentes.

[026] “Largura de arco de banda de rodagem” significa o comprimento de arco da banda de rodagem quando medido entre as bordas laterais da banda de rodagem.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[027] A invenção será descrita por meio de exemplo e com referência aos desenhos anexos nos quais:

A Figura 1 é uma vista isométrica de um pneu, aro e tubos com bomba peristáltica e válvula de entrada.

A Figura 1A é uma vista isométrica parcialmente em seção de um pneu, aro e com conjuntos de bomba de núcleo de talão e costado duplo.

A Figura 2 é uma vista lateral de um pneu com um conjunto de bomba

de ar montado no costado.

A Figura 3A é um esquema aumentado do conjunto de bomba de núcleo de talão e costado localizado em região designada identificada na Figura 2.

A Figura 3B é uma vista fragmentada aumentada da operação de entrada e filtro do costado e bomba de núcleo de talão.

A Figura 3C é uma vista fragmentada aumentada da operação de entrada e filtro do costado e bomba de núcleo de talão no modo de exaustão.

A Figura 4A é uma vista lateral do pneu, aro, tubos e válvulas, mostrando a operação do conjunto de costado e bomba de núcleo de talão ilustrando o fluxo de ar quando o pneu rotaciona.

A Figura 4B é uma vista lateral do pneu, aro, tubos e válvulas, mostrando o refluxo para fora do filtro (limpeza) quando o pneu rotaciona.

A Figura 5 é uma vista em seção transversal através de um pneu tendo um conjunto de tubo de ar montado dentro de costados respectivos opostos.

A Figura 5A é uma vista em seção aumentada de uma primeira localização de tubo de ar e aro.

A Figura 5B é uma vista em seção aumentada de uma localização de tubo de ar e aro.

A Figura 6 é uma vista em seção do conjunto de tubo de ar, pneu e aro com o tubo de ar localizado dentro da ranhura de costado configurada de acordo com a invenção.

A Figura 6A é uma vista em seção aumentada do tubo de ar dentro da ranhura configurada da Figura 6 com o tubo em uma condição achatada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[028] Referindo-se às Figuras 1, 1A, 2 e 6, um conjunto de pneu 10 inclui um pneu 12, um par de conjuntos de bomba peristáltica 14, 15 e um aro de pneu 16. O pneu monta em modo convencional em um par de superfícies de

montagem de aro 18, 20 adjacentes aos flanges de aro externo 22, 24. Os flanges de aro 22, 24 têm uma superfície radialmente voltada 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 costados 30, 32 se estendendo a partir de núcleos de talão anular opostos 34, 36 para uma região de corda ou de banda de rodagem de pneu 38. O pneu e aro encerram uma cavidade de pneu 40.

[029] Como visto nas Figuras 1, 1A, 2 e 3A, B, C, cada conjunto de bomba peristáltica 14, 15 inclui um tubo de ar anular 42 que encerra uma passagem anular 43. Enquanto dois conjuntos de bomba 14, 15 são mostrados, um para cada costado, será apreciado que um conjunto de bomba única pode ser desenvolvido sem se afastar da invenção. Para a simplicidade de explicação, somente o conjunto 14 será descrito em detalhe; sendo entendido que a operação e construção do conjunto 15 para o lado oposto de pneu será uma imagem de espelho do mesmo. O tubo 42 é formado de um material flexível, resiliente, tal como compostos de plástico ou borracha que são capazes de suportar ciclos de deformação repetidos em que o tubo é deformado em uma condição achatada sujeito a força externa e, na remoção de tal força, retorna a uma condição original em geral circular em seção transversal. O tubo é de um diâmetro suficiente para passar de modo operativo um volume de ar suficiente para os propósitos descritos aqui e permitir um posicionamento do tubo em uma localização operável dentro do conjunto de pneu, como será descrito.

[030] O conjunto de bomba peristáltica 14 ainda inclui um dispositivo de entrada 44 e um dispositivo de saída 46 espaçados aproximadamente 180 graus em localizações respectivas dentro do tubo de ar 42. O dispositivo de saída 46 tem uma luva cilíndrica 48, posicionada dentro da passagem de tubo de ar 43. A luva 48 tem um portal de saída 50, formado na mesma, e uma passagem axial 49 em comunicação de fluxo de ar com o portal 50 e a passagem

de tubo 43. Válvulas esféricas carregadas por mola 52, 54 residem dentro de assentos de válvula 56, 58 localizados dentro da passagem de luva 49 em lados opostos do portal de saída de luva 50. O portal de saída 50 da luva 48 acopla em um conduto de talão de núcleo 60 tendo uma passagem axial 62. Situado dentro da luva 48 dentro da passagem 43, as válvulas esféricas 52, 54 seletivamente abrem e fecham sujeitas a pressão de ar do fluxo de ar dentro da passagem 43. As válvulas esféricas 52, 54 são orientadas por mola em uma configuração convencional e são orientadas em uma configuração normalmente fechada, fechando o portal de saída 50 até abrir por fluxo de ar da passagem 43. A magnitude de orientação desejada para permitir o fluxo de ar da passagem 43 através da saída 50 pode ser obtida através de seleção apropriada e colocação das molas de válvula.

[031] Referindo-se às Figuras 3B e 3C, o dispositivo de entrada 44 dentro da passagem 43 do tubo de ar 42 é similarmente de configuração em formato de T tendo um par de luvas de entrada coaxiais 70, 72 co-alinhadas com uma luva de portal de entrada 74. Uma passagem de ar 76 se estende através da luva de portal de entrada 74 e permite o fluxo de ar para dentro e para fora da passagem de ar do tubo 42. Um filtro 80 pode ser posicionado dentro da luva de portal de entrada 74. O filtro 80 é composto de um agente de filtração poroso de um tipo convencionalmente disponível. Assim posicionado dentro da luva 74, o filtro 80 purifica o ar que entra na passagem de tubo 43, identificado na Figura 3B como “ar externo”. Um refluxo de ar para fora da passagem 43, através do filtro 80 dentro da luva 74, como mostrado na Figura 3C, opera para autolimpeza do filtro forçando as partículas capturadas dentro do meio de filtração poroso. Um corpo em T de inserção 82 reside dentro do dispositivo de entrada 44 e serve para alinhar as luvas 70, 72.

[032] Como será apreciado a partir das Figuras 3A-C e 4A, o dispositivo de entrada 44 e o dispositivo de saída 46 são posicionados dentro do tubo

de ar circular 42 em geral afastados 180 graus. O pneu rotaciona em uma direção de rotação 88, fazendo uma impressão 100 ser formada contra a superfície do chão 98. Uma força de compressão 104 é direcionada no pneu da impressão 100 e atua para achatar um segmento 110 da passagem de tubo de ar 43 como mostrado no numeral 106. O achatamento do segmento 110 da passagem 43 força o ar do segmento ao longo da passagem de tubo 43 na direção mostrada pela seta 84, para o dispositivo de saída 46.

[033] Conforme o pneu continua a rotacionar em direção 88 ao longo da superfície do chão 98, o tubo 42 será sequencialmente achatado ou comprimido oposto ao segmento de impressão de pneu por segmento em uma direção oposta à direção de rotação de pneu 88. O achatamento sequencial da passagem de tubo 43, segmento por segmento, faz o ar evacuado dos segmentos achatados ser bombeado na direção 84 dentro da passagem de tubo 43 para o dispositivo de saída 46. Quando o fluxo de ar é suficiente contra a válvula esférica 52, a válvula abrirá e permitirá o ar fluir através do dispositivo de saída 46 para dentro da passagem 62 do conduto de talão de núcleo 60, como mostrado pela seta 64. Como referido pela seta 86, o ar que sai da luva do dispositivo de saída 52 é conduzido para a cavidade de pneu 40 e serve para re-inflar o pneu a um nível de pressão desejado. A pressão da cavidade de pneu atua contra as válvulas esféricas 60, 62 em combinação com qualquer mola de orientação auxiliar (não mostrada), que deve ser superada pela pressão de ar dentro da passagem de tubo 43 a fim de abrir a válvula esférica.

[034] Com o pneu rotacionando na direção 88, os segmentos de tubo achatados são sequencialmente reabastecido por ar 92 fluindo no dispositivo de entrada 44 ao longo da passagem 43 na direção 90, como mostrado pelas Figuras 3B e 4A. O influxo de ar do dispositivo de entrada 44 na direção 90 continua até o dispositivo de saída 46, rotacionando em sentido anti-horário como mostrado com a rotação do pneu 88, passa a impressão de pneu 100. A

Figura 3C e a Figura 4B mostram a orientação da montagem de bomba peristáltica 14 em tal posição. Na posição mostrada, o tubo 42 continua a ser sequencialmente achatado segmento por segmento adjacente à impressão de pneu por força compressiva 104, como mostrado no numeral 106. O ar é bombeado na direção horária 94 para o dispositivo de entrada 44 onde é evacuado ou esgotado da passagem 43. A passagem de ar de exaustão 96 do dispositivo de entrada 44 é através do filtro 80 que atua para auto-limpar o filtro de detritos ou partículas acumulados dentro do meio poroso. Com a evacuação de ar bombeado para fora do dispositivo de entrada 44, o dispositivo de saída está na posição fechada e o ar não flui para o talão de núcleo de pneu como será explicado. Quando o pneu rotaciona adicionalmente em direção anti-horária 88 até que o dispositivo de entrada 44 passa a impressão de pneu 100 (como mostrado nas Figuras 3A, 3B e 4A), o fluxo de ar prossegue para o dispositivo de saída 46, abrindo a válvula esférica dentro do dispositivo de saída 46, e fazendo o ar bombeado fluir para fora (86) para a passagem 62 do conduto de talão de núcleo 60.

[035] A Figura 4B ilustra que o tubo 42 é achatado em numeral designado 102 segmento por segmento quando o pneu rotaciona na direção 88. Um segmento achatado 111 move em sentido anti-horário na direção 88 com o pneu quando um segmento adjacente 112 se move adjacente à impressão de pneu. Consequentemente, a progressão de segmentos de tubo comprimidos ou achatados pode ser vista mover em uma direção horária, contra a rotação do pneu em direção 88. Quando o segmento 111 se move para longe da impressão 100, as forças de compressão dentro do pneu da região de impressão são eliminadas e o segmento 111 está livre para reconfigurar resilientemente em um estado não achatado quando o segmento 111 torna a encher com ar da passagem 43. Na configuração não achatada original os segmentos do tubo 42 são em geral circulares em seção; no entanto, outras configurações de seção

transversal tal como elíptica podem ser empregadas se desejado.

[036] 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 metade da rotação o ar bombeado é direcionada de volta para fora do filtro do dispositivo de entrada para autolimpeza do filtro. Será apreciado que enquanto a direção de rotação 88 do pneu 12 é mostrada nas Figuras 4A e 4B em sentido anti-horário, o conjunto de pneu e seu conjunto de bomba peristáltica 14 funcionarão de maneira similar em uma direção de rotação inversa (horário) àquela mostrada no numeral 88. A bomba peristáltica é consequentemente bidirecional e igualmente funcional com o conjunto de pneu movendo em uma direção de rotação de avanço ou inversa.

[037] Uma localização do conjunto de bomba peristáltica dentro do conjunto de pneu 10 será entendida a partir das Figuras 5 e 5A. Como mostrado, o conjunto de bomba peristáltica 14 é posicionada dentro de um lado inferior 119 do costado 30 do pneu em uma localização acima da antifricção 120 e a superfície de flange de aro 26. Assim posicionado, o tubo de ar 42 está radialmente para dentro a partir da impressão de pneu 100 e é assim posicionado para ser achatado pelas forças direcionadas a partir da impressão de pneu, como descrito acima. O segmento ou o tubo 42 adjacente à impressão de um pneu rolando achatará pela força compressiva direcionada a partir da impressão, onde superfícies de costado encerrando o tubo 42 restringirão contra e achatarão o tubo. O posicionamento do tubo 42 é especificamente mostrado dentro de uma superfície de lado inferior 119 do costado 30 do pneu acima da superfície de aro 26. O dimensionamento diametral do tubo de ar de bomba peristáltica 42 é selecionado para varrer a circunferência da superfície de costado de pneu 119.

[038] O tubo 42 está localizado dentro de uma ranhura 126 no costado 30 do pneu 12. O tubo 42 como será explicado é fechado por deformação de

compressão fletindo a ranhura de costado 126 dentro de uma impressão de pneu em rolamento. A localização do tubo 42 no costado 30 oferece ao usuário liberdade de colocação e evita o contato entre o tubo 42 e o aro 16. A colocação maior do tubo 42 na ranhura de costado 126 usa a deformação do costado quando passa através da impressão de pneu para fechar o tubo e fornecer o bombeamento.

[039] A configuração e operação da ranhura 126 para achatar o tubo 42 é mostrada nas Figuras 3C, 5B, 6 e 6A. A ranhura 126 é definida por costados de entrada paralelos 128, 130 em uma abertura de entrada de ranhura tendo uma largura nominal suficiente para admitir estreitamente o tubo 42 com interferência, mas ser restringir a passagem de ar 43 se estendendo através do tubo 42. Os costados de ranhura 128, 130 se juntam em uma região de flexão interior 132 e flexionam resilientemente em torno da região 132 sujeitas a forças de compressão geradas dentro da impressão de pneu. O segmento de costados 128, 130 dentro da impressão de pneu flexionará e convergirá contra o segmento de tubo 42 para desmontar o tubo em um estado achatado como descrito previamente. Geometrias alternativas e configurações para a ranhura 126 são descritos no relatório em Pedido de Patente U.S. Nº. de série 12/643.176, depositado em 21 de dezembro de 2009 incorporado aqui por referência.

[040] Referindo-se às Figuras 1, 1A, 3A e 5A, o tubo 42 é acoplado através do conduto de talão de núcleo 60 no talão de núcleo 34 (o tubo no costado oposto sendo acoplado ao talão de núcleo 36). O conduto 60 pé encamiñado do tubo 42 dentro da ranhura 126 da superfície de costado 119 em uma direção radial sobre uma extremidade 174 da redobra de lona 172, e axialmente ao longo do ápice de pneu 176 para o talão de núcleo 34 como visto melhor na Figura 5A.

[041] O talão de núcleo 34 é configurado anularmente tendo uma pas-

sagem de armazenamento de ar anular axial 134. Situado dentro da passagem de talão de núcleo 134 é uma luva em T da válvula 136 tendo um primeiro furo de válvula 138 se estendendo de uma extremidade de luva à jusante 142 para uma abertura de entrada 144 que acopla na passagem 62 do conduto de talão de núcleo 60. Posicionada dentro do primeiro furo de luva 138 está uma primeira válvula esférica 156, capturada dentro de um assento de válvula 158. A primeira válvula esférica 156 é orientada por mola por um componente de mola 160 em uma posição normalmente fechada fechando o primeiro furo de luva 138 até que a pressão de ar na direção 64 empurra a válvula esférica 156 axialmente em uma posição aberta, onde permitir o fluxo de ar em direção 64 do conduto de talão de núcleo 60 e, através e fora do primeiro furo 138. O ar passando através do primeiro furo 138 é direcionado para a passagem de talão de núcleo axial 134 na direção indicada em 140, como mostrado na Figura 3A.

[042] Estendendo em uma extremidade oposta da luva 136 é um segundo furo de luva 136 que se estende de uma extremidade à montante 148 da luva para uma abertura de saída 150. A abertura de saída 150 acopla em uma passagem de conduto axial 154 de um conduto de cavidade de pneu 152 e estendendo do talão de núcleo 34 para a cavidade de pneu 40. Posicionada dentro do segundo furo de luva 136 está uma válvula esférica 162 dentro de um assento de válvula 164. A válvula esférica 162 é orientada por mola por um componente de mola 166 em uma posição normalmente fechada fechando o segundo furo de luva até que a pressão de ar na direção 168 empurra a válvula esférica 162 axialmente em uma posição aberta, onde permite o fluxo de ar na direção 168 dentro, através e para fora do segundo furo 136 e dentro da passagem de conduto axial 154 do conduto de cavidade de pneu 152.

[043] Com referência às Figuras 1, 1A, 4A, 4B e 3A, os talões de núcleo 34, 36 são de construção convencional adaptados para conter uma passagem axial 134 em um ou ambos os talões de núcleo. O tubo(s) 42 é de cons-

trução flexível de um material fornecendo a elasticidade requerida, tal como plástico. Quando o tubo 42 achata sequencialmente segmento por segmento dentro da impressão de pneu de um veículo se movendo, o ar é bombeado ao longo do tubo de ar 42 através de válvulas de um sentido 52, 54, e fora do portal de saída 50 no conduto de talão de núcleo 60. O ar evacuado do tubo 42 é conduzido pelo conduto 60 para o talão de núcleo 34, fazendo a válvula esférica de um sentido 156 abrir e o ar passar através do furo de luva 138 dentro da passagem de talão de núcleo 134 como mostrado pela seta 140. Se a pressão de ar dentro da cavidade de pneu 40 cai abaixo de um nível predeterminado e abaixo da pressão de ar dentro da passagem de conduto de talão de núcleo 134, a válvula de regulação de pressão 162 se abrirá. O ar que flui na direção da seta 168 passará através do furo 146 e a válvula 162 dentro do conduto de cavidade de pneu 152 para condução para dentro da cavidade de pneu 40.

[044] A Figura 5A representa uma modalidade em que o pneu inclui uma lona 178 tendo uma redobra 172 se estendendo em torno do talão de núcleo 34 para uma extremidade de redobra 174. A posição radial do tubo de ar 42 dentro da superfície 119 do costado 30 é em geral oposta à extremidade de redobra 174. Um primeiro segmento 60A do conduto de talão de núcleo 60 se estende axialmente a partir do tubo de ar 42 através do costado de pneu e acima da extremidade de redobra 174, na qual o segundo segmento 60B do conduto de talão de núcleo 60 forma um ângulo radialmente descendente ao longo de uma trajetória entre o ápice de pneu 176 e a redobra 172 para o talão de núcleo 34. Assim, a trajetória de fluxo na modalidade mostrada na Figura 5A somente passa através da lona 178 uma vez, tornando a trajetória de fluxo mais robusta.. Posicionar a válvula 156, 162 dentro do talão de núcleo 34 protege as válvulas durante a operação e simplifica a fabricação. Em adição, o talão 34 serve como um reservatório de ar para coletar e armazenar ar evacuado do tubo de ar 42 até o momento em que é exigido re-inflar a cavi-

de de pneu 40. Adicionalmente, a trajetória de fluxo de ar através do conduto 60 é robusta e passa somente uma vez através da lona de pneu.

[045] A Figura 5B mostra um esquema alternativo em que um primeiro segmento 60A do conduto de talão de núcleo 60 é conduzido do tubo de ar 42 radialmente para baixo dentro do costado 30 até que axialmente oposto ao talão de núcleo 34. Um segundo segmento de conduto 60B do conduto 60 forma ângulo em uma orientação axial e prossegue ao longo de uma trajetória axial através da redobra da lona 172 para o talão de núcleo 34. Em ambas as configurações mostradas pelas Figuras 5A e 5B, o tubo de ar 42 e a ranhura de costado 130 são em geral radialmente acima do talão de núcleo 34 e acima da superfície externa de flange de aro 26. O tubo de ar 42 e a passagem de talão de núcleo 134 são de preferência, mas não necessariamente, anulares e estendem na circunferência do costado e do talão de núcleo 34, respectivamente.

[046] A partir do precedente, será apreciado que a presente invenção fornece uma bomba peristáltica bidirecional para um pneu de autoinflação em que um tubo de ar circular 42 achata segmento por segmento e fecha na impressão de pneu 100. O dispositivo em T da entrada de ar 44 pode incluir um filtro 80 e ser autolimpante. O dispositivo em T de saída 46 emprega uma unidade de válvula que pode ser configurada como duas válvulas de um sentido tal como, mas não limitado a, válvulas esféricas 60, 62. O conjunto de bomba peristáltica 14 bombeia o ar sob rotação do pneu em cada direção, uma metade de uma revolução bombeando ar para a cavidade de pneu 40 e a outra metade de uma revolução bombeando o 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 secundária (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 autoinflação do conjunto de pneu e alertar o usuário de tal condição.

[047] A partir do precedente, será apreciado que a presente invenção obtém um conjunto de pneu autoinflável 10 incluindo o aro 16, o pneu 12, e um ou dois conjuntos de tubo de ar 14 localizados dentro de uma ranhura de costado de pneu respectivo 126. Cada tubo de ar 42 está em engate de contato com superfícies de ranhura inclinadas opostas (128/136 e 130/138) circundando o tubo de ar 42. A passagem de ar 43 de um segmento de impressão do tubo de ar 43 é achatada a partir de um diâmetro expandido para um diâmetro achatado por compressão da ranhura em uma impressão de pneu em rolamento para forçar o ar evacuado do segmento achatado ao longo da passagem de ar 43. O ar bombeado ao longo de cada tubo de ar 42 é direcionado através de um lado de pneu respectivo para um talão de núcleo respectivo 34, 36. Situado nos talões de núcleo 34, 36 está uma passagem axial 134 que armazena ar evacuado até o necessário para re-inflar a cavidade de pneu 40. A válvula localizada dentro da passagem axial 134 se abre para iniciar o fluxo de ar armazenado ao longo de um conduto de cavidade de pneu 152 dentro da cavidade de pneu 40 sempre que a pressão de ar dentro da cavidade de pneu 40 cai abaixo de um limite de pressão de válvula predeterminado. O pneu é assim autoinflado, contando com o ar bombeado ao longo do tubo 42 dentro da passagem de talão de núcleo e da passagem para dentro da cavidade 40 quando o veículo é operado.

[048] As variações na presente invenção são possíveis à luz da descrição fornecida aqui. Enquanto certas modalidades representativas e detalhe foram mostrados para o propósito de ilustrar a presente invenção, será evidente para aqueles versados nesta técnica que várias mudanças e modificações podem ser feitas na mesma sem se afastar do escopo da presente invenção. É, portanto, para ser entendido que mudanças podem ser feitas nas modalidades particulares descritas que se encontram dentro do escopo pretendido completo da invenção como definido pelas reivindicações anexas seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de pneu autoinflável (10), compreendendo:

um pneu (12) tendo uma cavidade de pneu (40) entre primeiro e segundo costados (30, 32) que se estendem respectivamente a partir de primeiro e segundo talões de núcleo de pneu (34, 36) para uma região de banda de rodagem de pneu;

pelo menos um primeiro costado (30) tendo pelo menos uma região de flexão fletindo operativamente dentro de uma impressão de pneu em rolamento (100) responsiva a uma deformação de flexão;

uma ranhura de costado (126) posicionada dentro da região de flexão do primeiro costado de pneu;

um tubo de ar (42) tendo uma passagem de ar de tubo interno, o tubo de ar (42) posicionado dentro da ranhura de costado (126) em engate de contato com superfícies de ranhura opostas circundando pelo menos parcialmente o tubo de ar (42), a ranhura de costado (126) fletindo operativamente dentro da região de flexão dentro de uma impressão de pneu em rolamento (100) para comprimir o tubo de ar (42) de um diâmetro expandido para um diâmetro plano adjacente à impressão de pneu em rolamento (100), forçando operativamente ar a partir de um segmento (110) de tubo de ar achatado ao longo da passagem de ar de tubo;

CARACTERIZADO por

uma passagem de talão de núcleo se estendendo dentro de pelo menos um primeiro talão de núcleo (34) para armazenar operativamente ar evacuado da passagem de tubo de ar;

um conduto de talão de núcleo (60) se estendendo do tubo de ar (42) para a passagem de talão de núcleo para conduzir operativamente ar da passagem de tubo de ar para dentro da passagem de talão de núcleo; e

um conduto de cavidade de pneu (152) se estendendo da passagem

de talão de núcleo para a cavidade de pneu (40) para conduzir operativamente ar da passagem de talão de núcleo para a cavidade de pneu (40).

2. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tubo de ar (42) e a ranhura de costado (126) são localizados dentro de uma região de costado do primeiro costado de pneu acima de um limite superior do primeiro talão de núcleo (34).

3. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as superfícies de ranhura contatam o tubo de ar (42) e fletem dentro de uma impressão de um pneu em rotação para fechar operativamente um segmento (110) de tubo de ar dentro da impressão de pneu.

4. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tubo de ar (42) compreende um corpo anular se estendendo por uma circunferência do primeiro costado de pneu.

5. Conjunto de pneu, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a passagem de talão de núcleo é anular e se estende por uma circunferência do primeiro costado (30) de pneu dentro do primeiro talão de núcleo (34) de pneu.

6. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda uma válvula de um sentido (156) dentro da passagem de talão de núcleo em uma comunicação de fluxo de ar com o conduto de talão de núcleo (60), a válvula de um sentido (156) abrindo operativamente para admitir fluxo de ar para dentro da passagem de talão de núcleo a partir do conduto de talão de núcleo (60).

7. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** por compreender ainda uma válvula de regulagem de pressão dentro da passagem de talão de núcleo em uma comunicação de fluxo de ar com o conduto de cavidade de pneu (152), a válvula de regulagem de

pressão operativamente abrindo em resposta a um nível de pressão de ar de cavidade de pneu predeterminado para admitir fluxo de ar para dentro do conduto de cavidade de pneu (152) a partir do conduto de talão de núcleo (60).

8. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato do pneu compreender ainda um componente de ápice de pneu (176) adjacente à primeira região de núcleo de talão de pneu e uma parte de redobra de lona interna (172) de pneu se estendendo em torno do primeiro núcleo de talão de pneu e se estendendo radialmente ao longo do componente de ápice de pneu (176) para uma extremidade de redobra de lona interna (172), o conduto de talão de núcleo (60) se estendendo do tubo de ar (42) ao longo de uma trajetória situada entre a redobra de lona interna (172) e o componente de ápice de pneu (176) à primeira passagem de talão de núcleo de pneu.

9. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conduto de talão de núcleo (60) compreende pelo menos um primeiro segmento de conduto de talão de núcleo se estendendo de modo axial para dentro a partir do tubo de ar (42) através de um costado de pneu, e pelo menos um segundo segmento de conduto de talão de núcleo se estendendo de modo radial a partir do primeiro segmento de conduto de talão de núcleo ao longo da trajetória situada entre a redobra de lona interna (172) e o componente de ápice de pneu (176) ao primeiro talão de núcleo (34) de pneu.

10. Conjunto de pneu (10), de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tubo de ar (42) e a ranhura de costado (126) estão localizados dentro do costado de pneu oposto à extremidade de redobra de lona interna (172).

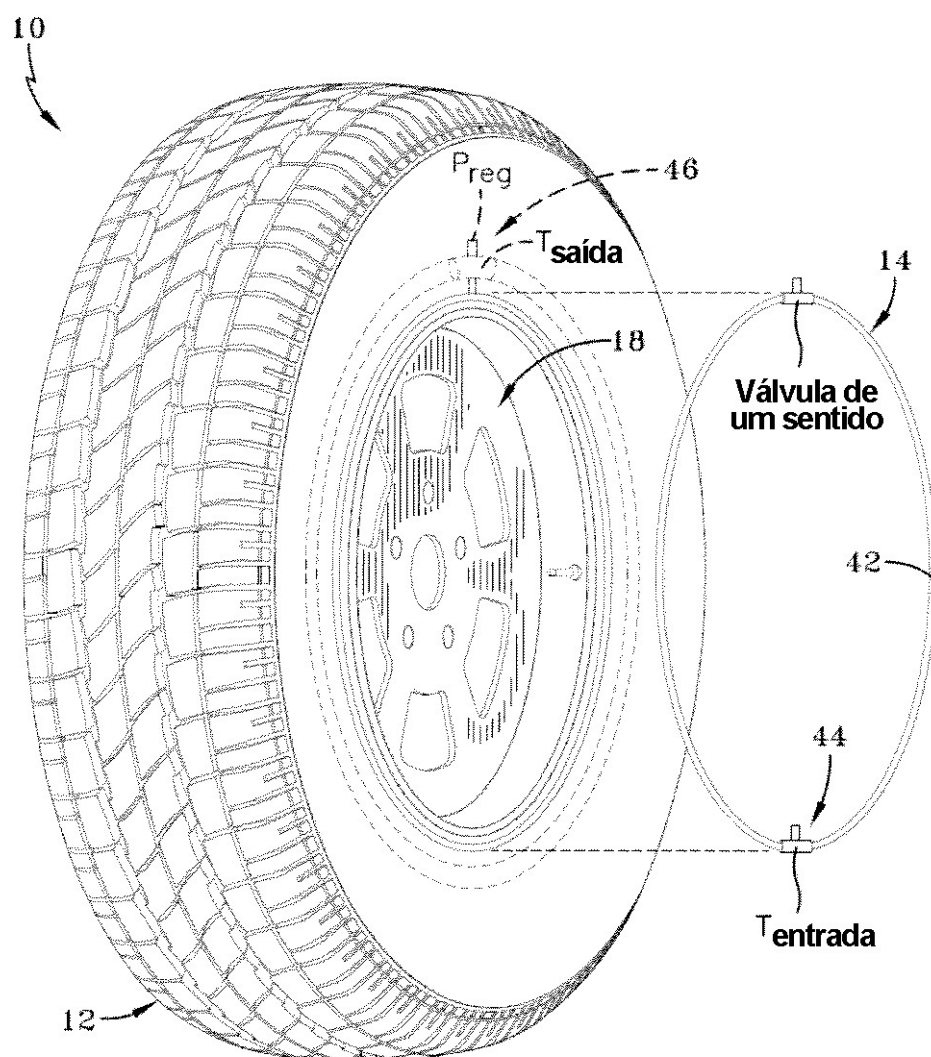


FIG-1

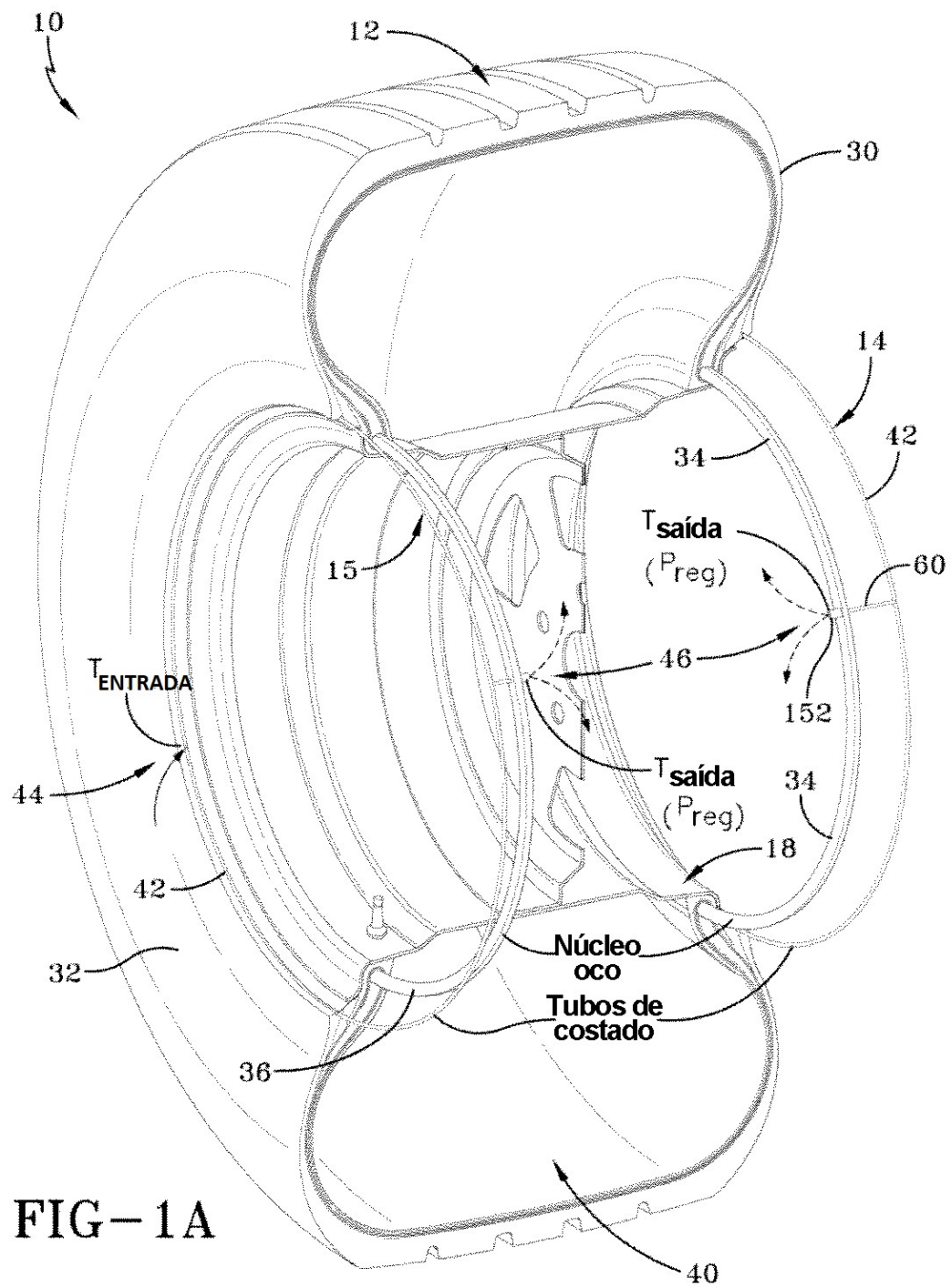


FIG-1A

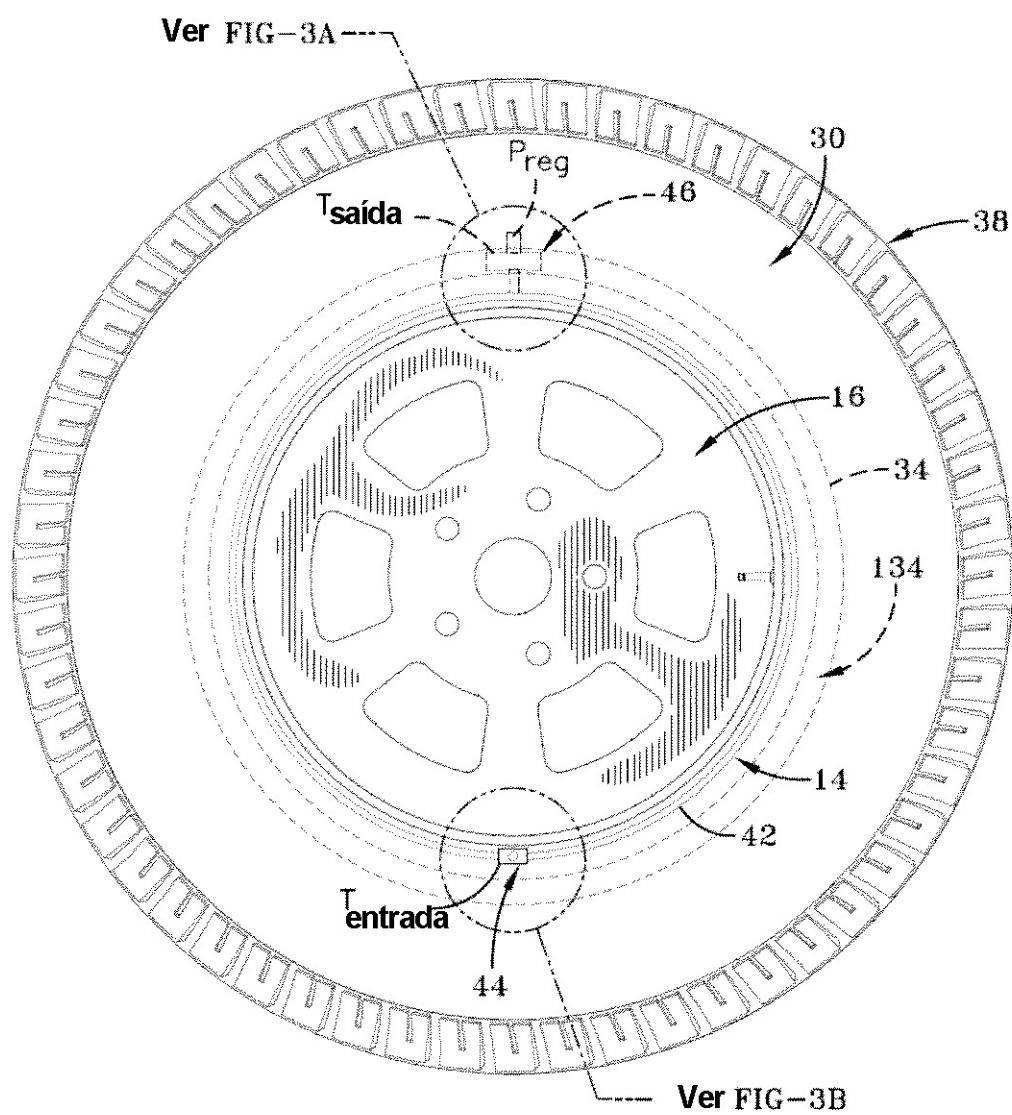


FIG-2

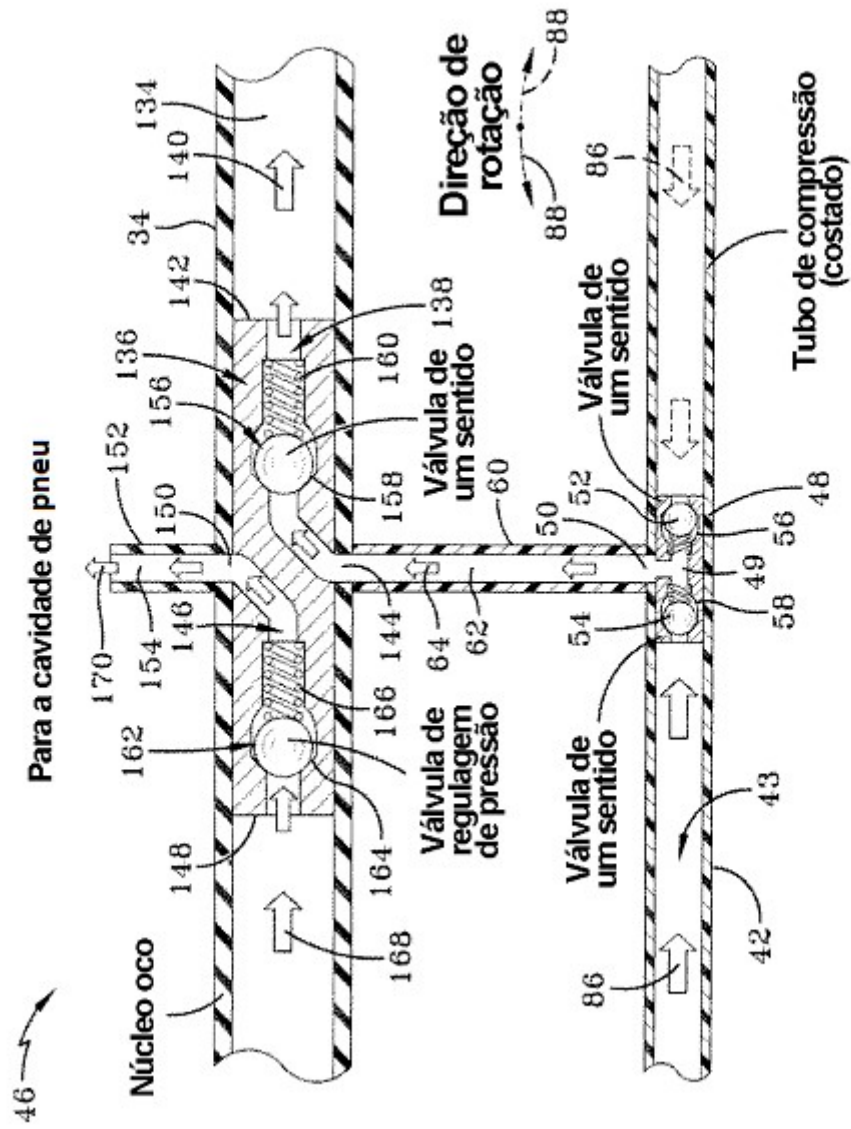
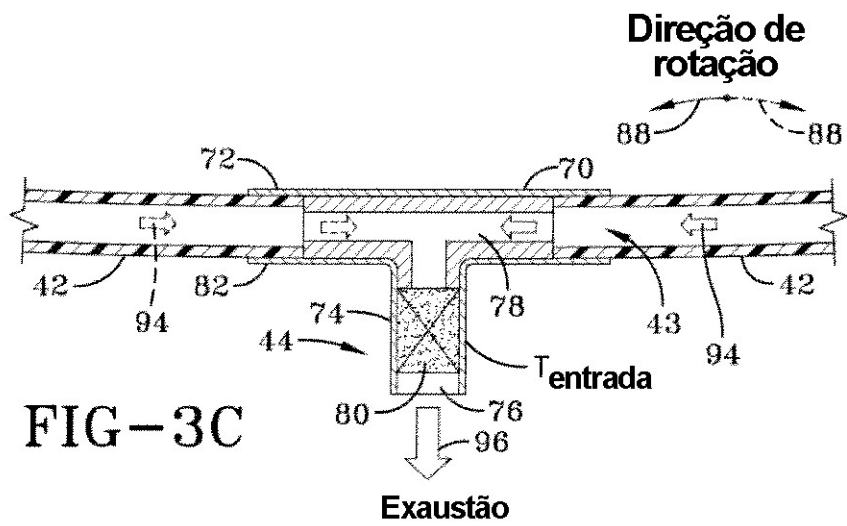
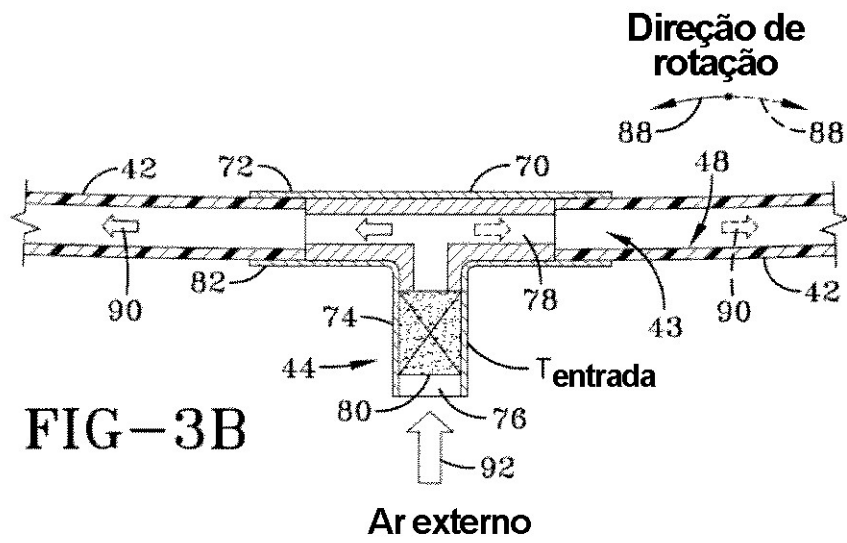


FIG-3A



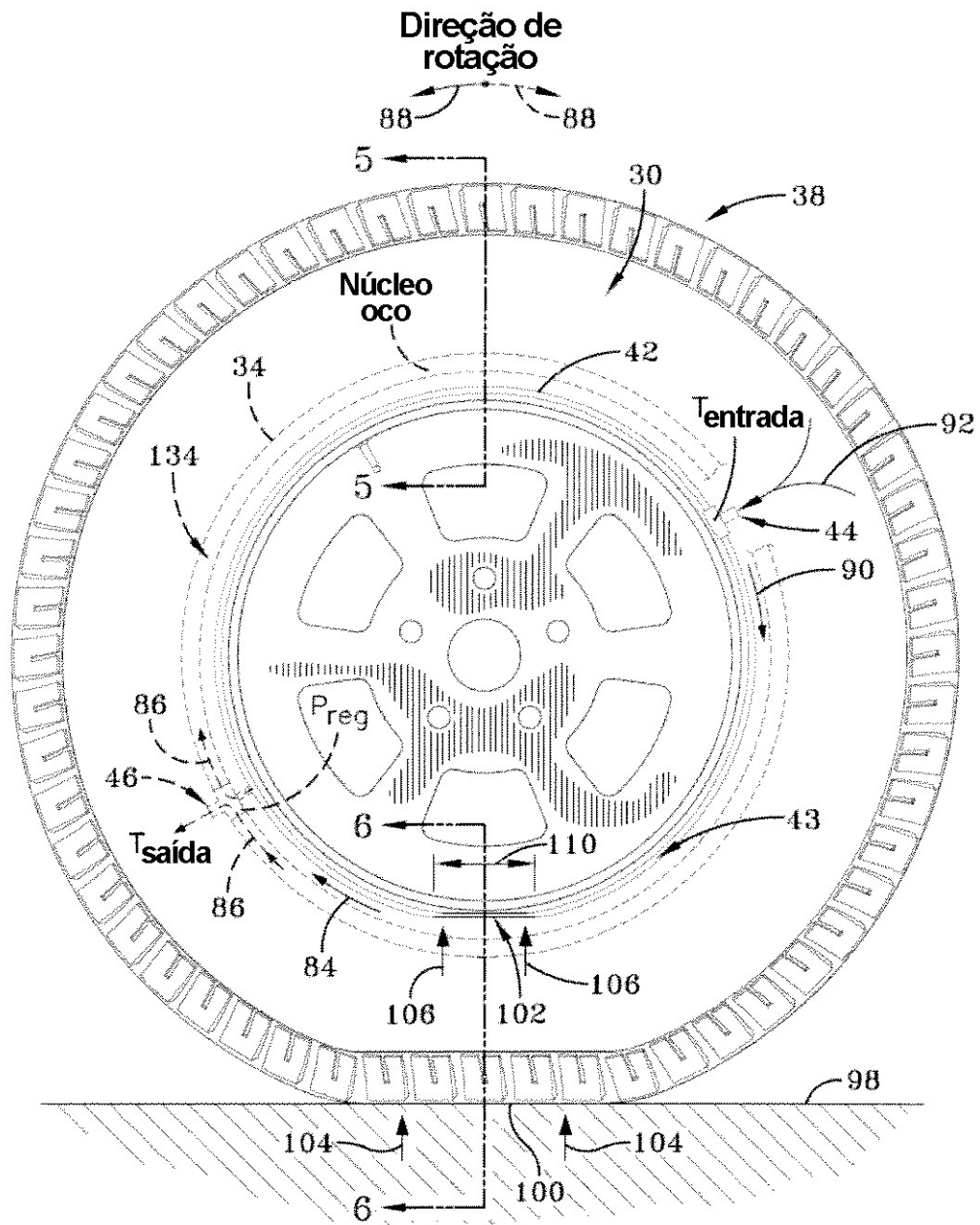


FIG-4A

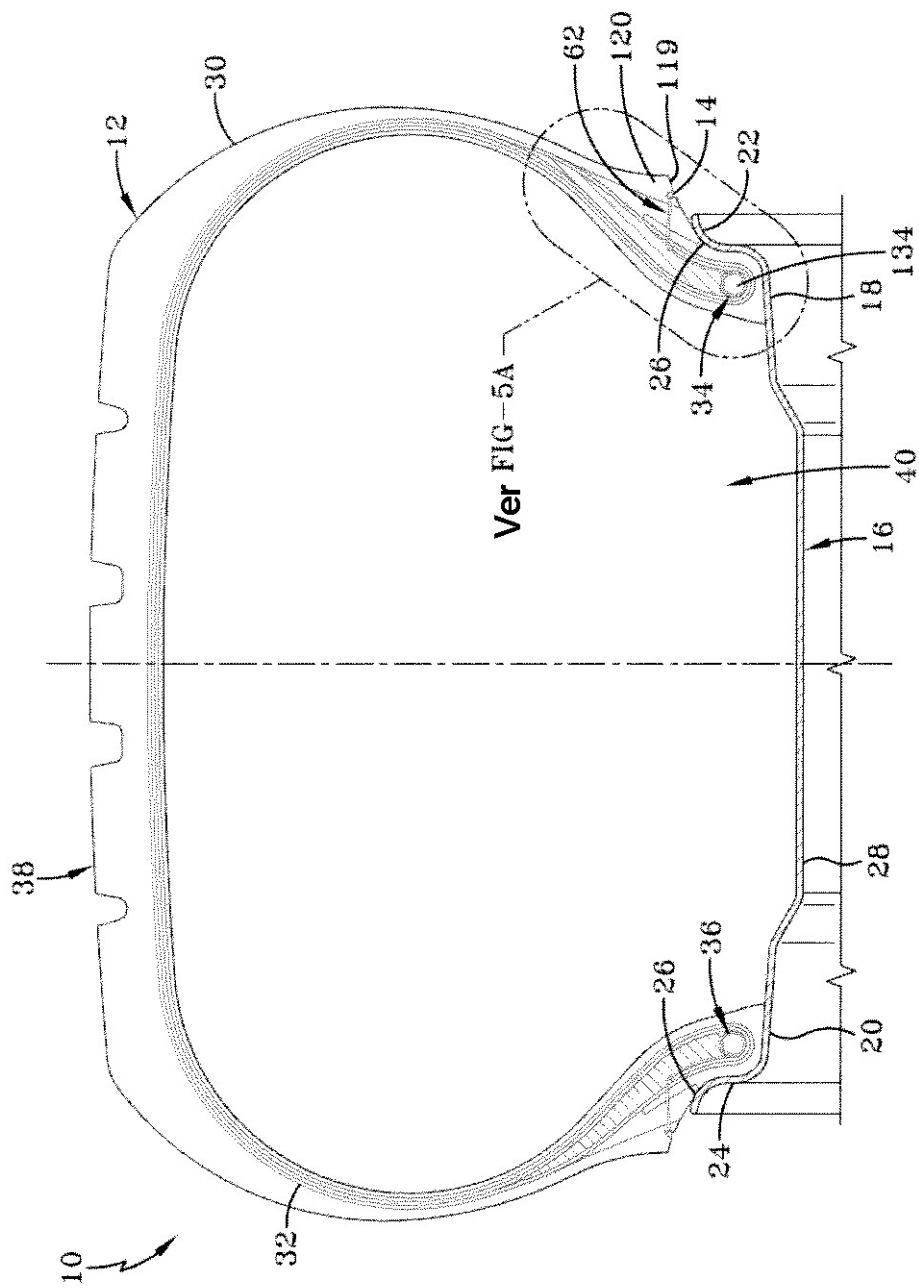


FIG-5

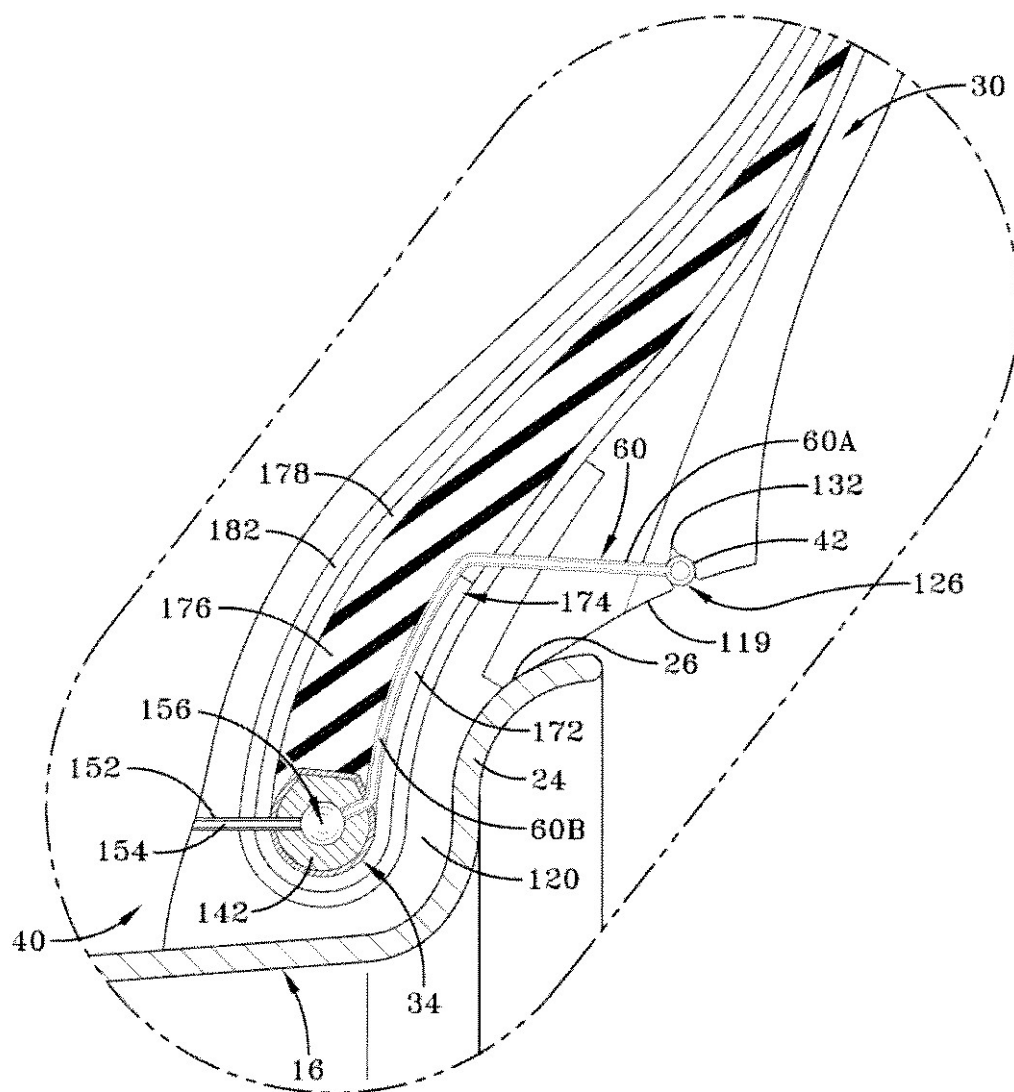


FIG-5A

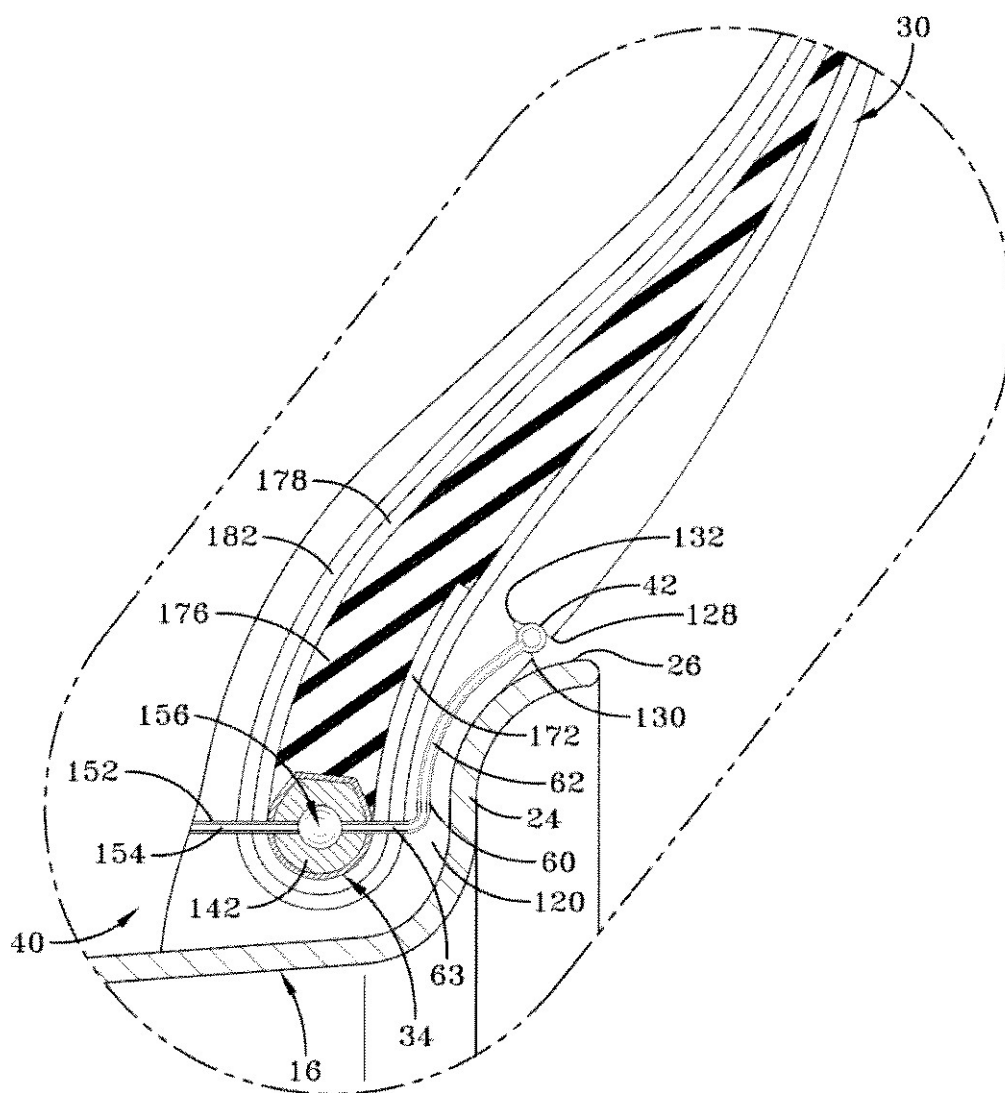
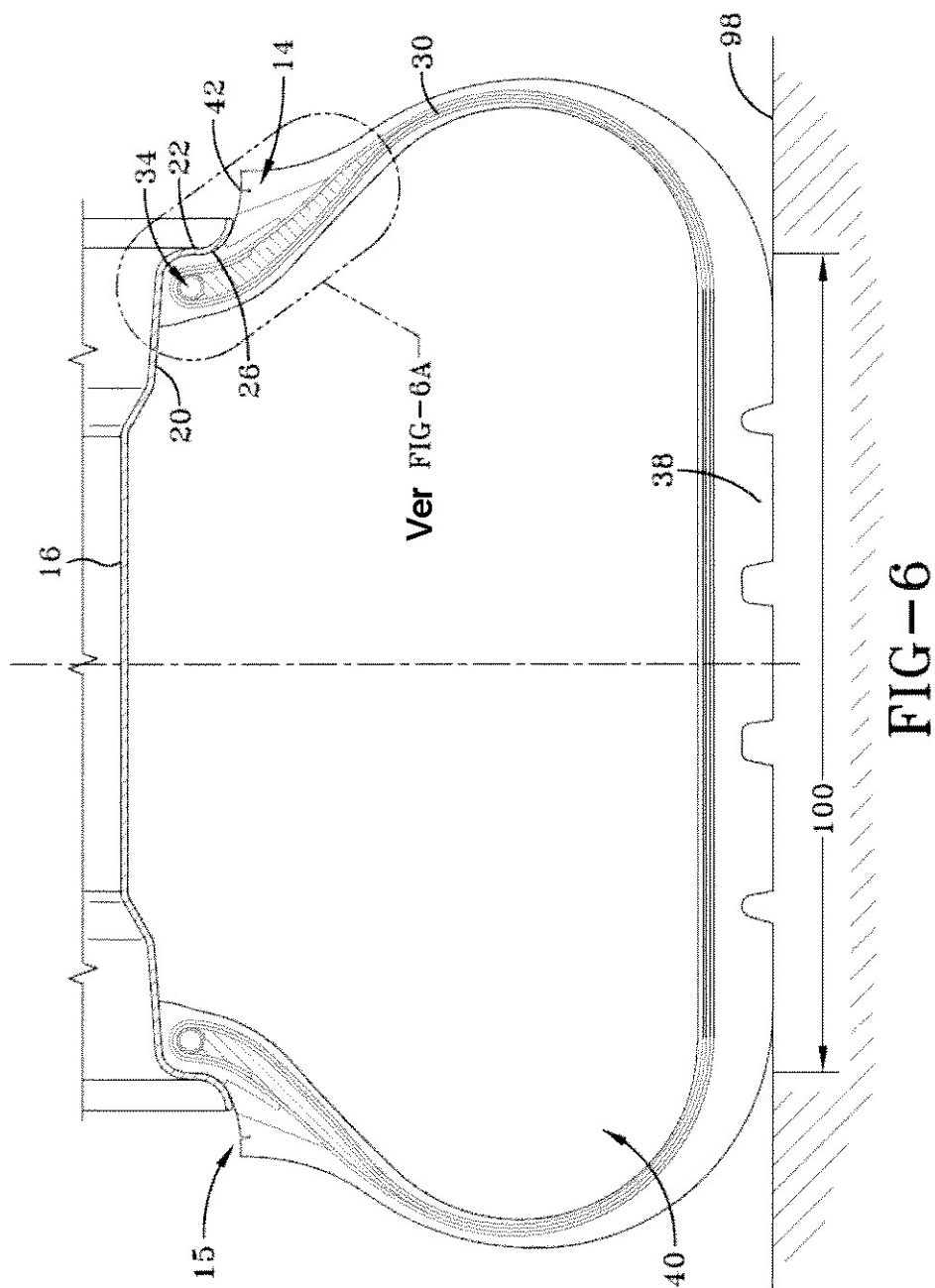


FIG-5B



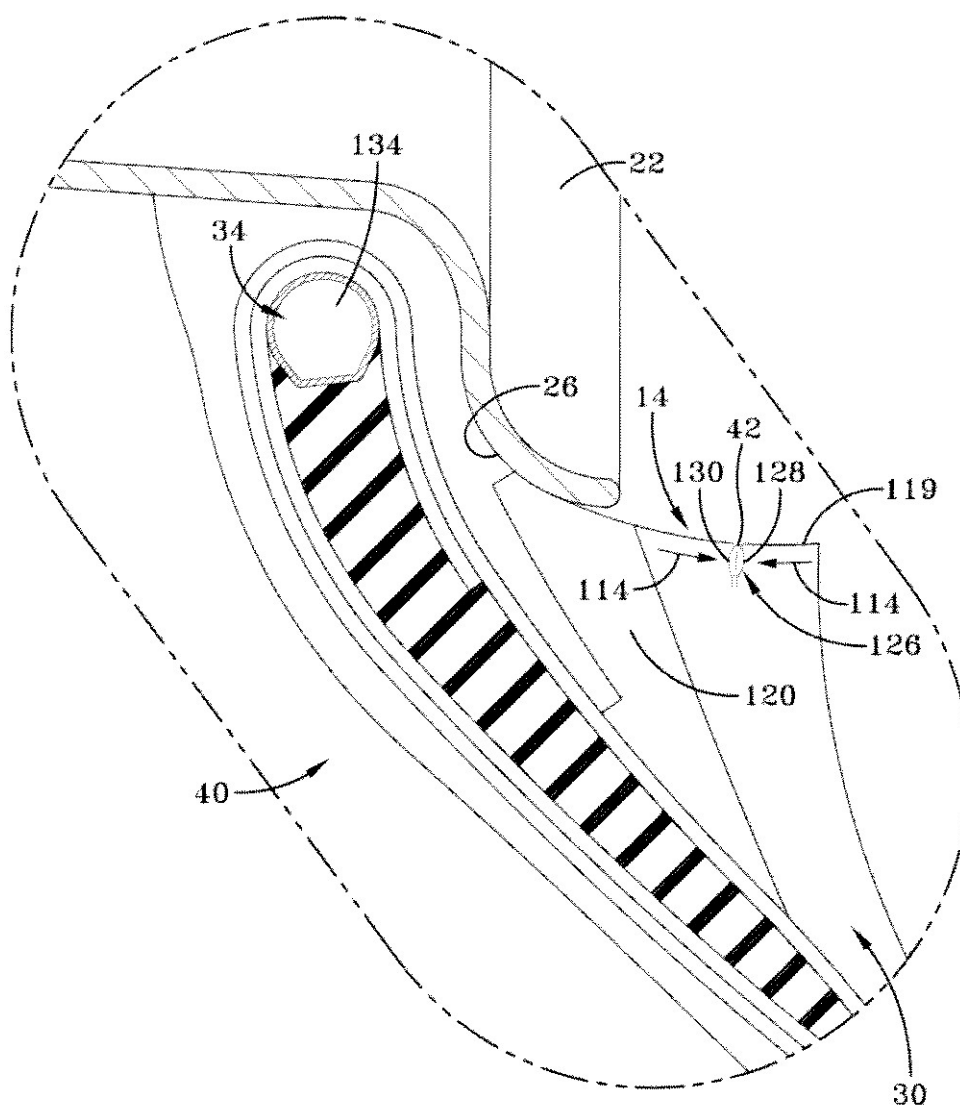


FIG-6A