

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

(21) **PI 1100166-6 A2**

(22) Data de Depósito: 23/02/2011
(43) Data da Publicação: 31/07/2012
(RPI 2169)



(51) *Int.Cl.:*
B60C 19/00
B60C 5/14

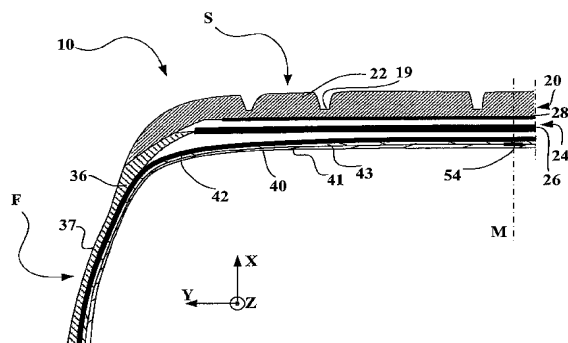
(54) **Título:** PNEUMÁTICO DE AVIÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 23/02/2010 FR 1051284

(73) **Titular(es):** Société de Technologie Michelin e Michelin Recherche Et Technique S.A.

(72) **Inventor(es):** Arnaud Boursin, Claudio Battocchio

(57) **Resumo:** PNEUMÁTICO DE AVIÃO. Pneumático de avião (10) tendo a capacidade de operar em uma pressão de inflação excedente a 12 bar, compreendendo uma coroa, duas paredes laterais e dois talões, um reforço de carcaça (42) ancorado nos dois talões e consistindo de pelo menos uma lona de reforços têxteis, um reforço de coroa (24) com, radialmente do lado interno para fora, um bloco de trabalho (26) consistindo de lonas de reforço têxtil e um bloco protetor (28) compreendendo reforços direcionados substancialmente circunferencialmente e um componente eletrônico (54) de formato total alongado, compreendendo um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência passivo (56) equipado com duas antenas formando um dipolo (58), caracterizado pelo fato de o componente eletrônico ser posicionado na estrutura do pneumático sob os coroas, radialmente no lado interno em relação ao reforço de carcaça e direcionado em uma direção substancialmente axial.



“PNEUMÁTICO DE AVIÃO”

A presente invenção refere-se a um pneumático compreendendo um componente eletrônico.

5 Ela aplica-se em particular, embora não exclusivamente, a um pneumático destinado a suportar cargas pesadas e inflado a uma pressão muito elevada, excedente a 12 bar, tal como um pneumático de avião, por exemplo.

10 Um pneumático que satisfaz os critérios acima usualmente compreende uma lona de carcaça equipada com fios têxteis, diferente de um pneumático para um veículo para mercadorias pesadas, que geralmente compreende fios de lona de carcaça feitos de um material metálico.

As direções axial, radial e circunferencial de um pneumático serão definidas em relação ao eixo geométrico de revolução deste pneumático.

15 A arte anterior, notavelmente a EP 0 389 406, já descreve um pneumático compreendendo um componente eletrônico. Naquele documento, o componente eletrônico compreende um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência passivo, equipado com duas antenas formando um dipolo. Este tipo de transponder é geralmente conhecido pelo
20 acrônimo da língua-inglesa RFID. Um tal componente pode armazenar dados, por exemplo, relativos à manufatura do pneumático.

O pneumático descrito na EP 0 389 406, notavelmente ilustrado na Figura 2 daquele documento, compreende um fio de talão anular, de revolução de cerca de um eixo geométrico, que coincide substancialmente
25 com o eixo geométrico de revolução do pneumático e um reforço de carcaça de formato genericamente toroidal, coaxial com o fio de talão, compreendendo uma parte dobrada em torno do fio de talão.

O transponder é posicionado na massa do pneu, de modo que, dentro do pneumático ele cria uma interface de materiais, isto é, a interface

definida pela junção entre pelo menos uma primeira massa de borracha e uma segunda massa formada pelo transponder.

Na EP 0 389 406, parte do transponder, particularmente uma das antenas, estende-se dentro do volume contido entre a parte traseira dobrada do reforço de lona de carcaça e uma parte deste reforço de carcaça
5 que axialmente fazia a parte traseira dobrada.

Agora foi constatado que, no caso de um pneumático de avião, o posicionamento do transponder como proposto na EP 0 389 406 não é otimizado por causa das cargas particularmente elevadas a que o pneumático
10 é submetido em serviço e que pode fazer com que o transponder e, notavelmente, suas antenas, rompam-se.

É um objetivo particular da invenção otimizar a posição de um componente eletrônico, tal como um transponder, dentro da massa do pneumático, a fim de otimizar a resistência do transponder e a transmissão
15 dos dados armazenados no transponder e assim fazendo sem alterar as etapas-chaves da manufatura do pneumático ou de sua arquitetura.

Para este fim, o assunto da invenção é um pneumático de avião, tendo a capacidade de operar em uma pressão de inflação em excesso de 12 bar, compreendendo uma coroa, duas paredes laterais e dois talões, um
20 reforço de carcaça ancorado nos dois talões e consistindo de pelo menos uma lona de reforços têxteis, um reforço de coroa com, radialmente do lado interno para fora, um bloco de trabalho compreendendo pelo menos uma lona de reforço têxtil e um bloco protetor compreendendo reforços direcionados substancialmente circunferencialmente e um componente eletrônico de
25 formato total alongado, compreendendo um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência passivo, equipado com duas antenas formando um dipolo. Este pneumático é caracterizado pelo fato de os reforços do bloco protetor serem reforços metálicos colocados em uma configuração ondulada e pelo fato de o componente eletrônico ser posicionado dentro da

estrutura do pneumático sob a coroa, radialmente no lado interno em relação ao reforço de carcaça e direcionado em uma direção substancialmente axial.

Axialmente sobre o lado interno em relação ao reforço de lona de carcaça significa que o componente está mais próximo à superfície do pneumático, em contato com o ar interno, do que o está o reforço de lona de carcaça.

Dirigir o componente eletrônico em uma direção substancialmente axial tem a vantagem de permitir que este componente eletrônico suporte, sem avaria, a conformação do pneumático verde durante o curso de sua manufatura, isto é, a operação que, tendo encamado os primeiros produtos, notavelmente o revestimento interno, o componente, o reforço de carcaça e os fios de talão de um tambor formador de pneumático, dá a este pneumático verde cilíndrico um formato tórico. Além disso, foi constatado que, com o componente axialmente direcionado, o reforço metálico do bloco protetor não limita a eficácia da transmissão de radiofrequência dos dados pelo componente.

Vantajosamente, com o pneumático compreendendo uma massa de borracha conhecida como o revestimento interno, delimitada por uma superfície interna em contato com o ar dentro do pneumático, e uma superfície externa em contato com uma massa de borracha adjacente, o componente eletrônico é posicionado na interface entre o dito revestimento interno e dita massa de borracha adjacente.

Esta posição do componente eletrônico acordo com a presente invenção permite que o componente eletrônico seja encaixado facilmente na ocasião da montagem dos materiais do pneumático no estado bruto. Além disso, isso pode ser feito independente das variações da arquitetura no lado externo do reforço de carcaça.

O componente eletrônico é também particularmente bem protegido contra tensões externas, tais como impactos do pneumático com um

obstáculo ou caldeirão da pista.

Ao ser posicionado dentro da estrutura do pneumático, o componente é também protegido de qualquer tipo de contaminante que possa ser situado dentro da cavidade interna do pneumático (água, óleo, selante etc.).

Finalmente, esta posição dá ao componente substancialmente melhor resistência em comparação com qualquer posição no lado externo do reforço de carcaça.

Vantajosamente, o componente eletrônico é posicionado sob a coroa do pneumático no meio da largura da coroa.

A transmissão dos dados pelo componente eletrônico é inteiramente satisfatório. Posicionando-o no meio da largura da coroa tem-se a vantagem de que o componente é “lido” da mesma distância, quer esteja no lado esquerdo ou no lado direito do pneumático.

De acordo com outro aspecto opcional do pneumático acordo com a presente invenção, o componente eletrônico é envolvido em uma massa de borracha de revestimento.

Vantajosamente, a constante dielétrica relativa da borracha da massa de revestimento é menor do que as constantes dielétricas relativas do revestimento interno e da borracha adjacente.

Graças a tal borracha de revestimento, a transmissão dos dados armazenados pelo componente eletrônico é melhorada. Especificamente, em geral, quanto mais elevada a constante dielétrica de uma massa de um borracha revestindo o componente eletrônico, maior a atenuação do sinal elétrico recebido e transmitido pelo componente eletrônico. Quando as constantes dielétricas do revestimento interno e massa de borracha adjacente são geralmente mais elevadas do que 10 na faixa de UHF, a transmissão de dados é grandemente aumentada se a constante dielétrica da borracha da massa de revestimento for menor do que as constantes dielétricas relativas das

borrachas adjacentes na faixa de frequência usada. Por preferência, a constante dielétrica da massa da borracha de revestimento é abaixo de 4 ou mesmo 3 na faixa de frequência UHF.

5 Por preferência, a massa da borracha de revestimento tem um comprimento limitado na direção axial, comprimento este excedendo o comprimento do componente eletrônico por apenas alguns milímetros em cada uma de suas extremidades. Alguns milímetros significa da ordem três a cinco milímetros.

10 A massa de borracha adjacente pode consistir do reforço de carcaça. Esta massa de borracha adjacente pode também ser uma massa de borracha adicional posicionada entre o revestimento interno e o reforço de lona de carcaça do pneumático. A presença de uma tal massa de borracha adicional é lugar comum em projetos de pneumático de avião.

15 O revestimento interno pode também, de acordo com uma forma de realização preferida, consistir de uma unidade de pelo menos duas massas de borracha.

A invenção será melhor entendida lendo-se a descrição que segue, dada somente por meio de exemplo não-limitativo e feita com referência aos desenhos, em que:

20 A Figura 1 é uma vista em seção transversal radial de parte de um pneumático acordo com a presente invenção;

A Figura 2 é um detalhe da Figura 1;

A Figura 3 é um detalhe de uma segunda forma de realização de um pneumático acordo com a presente invenção; e

25 A Figura 4 é uma vista em perspectiva altamente esquemática da parte de pneumático da Figura 1, recortada.

As Figuras também representam os eixos geométricos mutuamente ortogonais X, Y, Z, que correspondem à orientação radial (X), axial (Y) e circunferencial (Z) costumeiras de um pneumático.

Uma “direção substancialmente circunferencial” significa uma direção média que desvia-se da direção circunferencial Z em não mais do que cinco graus.

5 As Figuras 1 a 4 representam um pneumático acordo com a presente invenção, indicado pela referência total 10. Neste exemplo particular, o pneumático 10 é destinado a ser fixado em uma roda de avião.

Da maneira convencional, o pneumático 10 compreende uma coroa S estendido por duas paredes laterais F e dois talões B. Apenas uma parede lateral e a coroa foram representados na Figura 1.

10 Dois fios de talão 16 (somente um foi representado) são embutidos nos talões B. Os dois fios de talão 16 são arranjados simetricamente com respeito a um plano intermediário radial M do pneumático (vide Fig. 4).

15 Cada fio de talão 16 é de revolução em torno de um eixo geométrico de referência. Este eixo geométrico de referência, substancialmente paralelo à direção Y, é substancialmente coincidente com um eixo geométrico de revolução do pneumático.

20 A coroa S compreende uma tira de banda de rodagem 20, equipada com padrões de banda de rodagem 22, e um reforço de coroa 24. Este reforço 24 compreende um bloco de trabalho 26 e um bloco protetor 28. O bloco de trabalho compreende diversas lonas de reforços têxteis. O bloco de proteção 28 preferivelmente compreende reforços metálicos colocados em uma configuração ondulada no plano da coroa, a fim de obter a maior possível eficácia. Cada reforço mantém uma direção média substancialmente
25 circunferencial.

Uma massa de borracha 36 estende-se radialmente da coroa até o fio de talão 16 do talão B, delimitando uma superfície externa 37 da parede lateral F e do talão B.

O pneumático 10 também compreende uma massa de borracha

interna impermeável a ar 40 e um reforço de carcaça 42. A massa de borracha interna ou revestimento interno 40 é delimitada por uma superfície 41 em contato com o ar dentro do pneumático e uma superfície externa em contato com uma massa de borracha adjacente. Dependendo da arquitetura do pneumático, as borrachas adjacentes podem ser o reforço de lona de carcaça 42 ou uma ou mais borrachas adicionais posicionadas entre o revestimento interno e a lona de carcaça. No exemplo da Figura 1, entre o reforço de carcaça 42 e o revestimento interno hermético a ar 40 há uma massa de borracha adicional 43. Esta massa de borracha adicional 43 estende-se de um talão para o outro entre o reforço de carcaça 42 e o revestimento interno hermético a ar 40. O reforço de carcaça do exemplo representado compreende uma ou mais lonas de reforços têxteis direcionados substancialmente radialmente.

A coroa S do pneumático 10 também compreende um componente eletrônico 54, opcionalmente revestido em uma massa de borracha 60. Por preferência, o componente eletrônico 54 é de formato total alongado em uma direção substancialmente axial Y (paralela ao eixo geométrico de rotação). Neste exemplo particular, o componente eletrônico 54 compreende um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência (RFID) passivo 56, equipado com duas antenas 58 formando um dipolo.

O componente 54 é posicionado entre o revestimento interno 40 e a lona de carcaça 42. A Fig. 2, que é um detalhe da Figura 1, ilustra a posição do componente 54 na coroa S. Entre o revestimento interno 40 e a lona de carcaça 42 há uma borracha adicional 43. O componente é posicionado na interface entre a borracha adicional 43 e o revestimento interno 40. Se não houver tal borracha adicional 43, então o componente pode ser posicionado na interface entre o revestimento interno e o reforço de carcaça. Lembramos que o reforço de lona de carcaça consiste de uma ou

mais lonas, cada uma compreendendo reforços têxteis de direção substancialmente radial embutidos entre duas camadas de borracha de calandragem. Portanto, não há contato direto entre o componente e os reforços do reforço de lona de carcaça.

5 O componente pode também ser posicionado na interface entre a borracha adicional 43 e o revestimento interno 40 ou na interface entre o reforço de carcaça e a borracha adicional 43. Por preferência, o componente é posicionado no meio da coroa S, próximo do plano intermediário M.

10 A Fig. 3 mostra, de uma maneira similar à Figura 2, uma segunda forma de realização de um pneumático acordo com a presente invenção, em que o revestimento interno 40 consiste de uma unidade de duas massas de borracha, uma primeira massa de borracha correspondendo ao revestimento hermético a ar 40 e uma segunda massa de borracha adicional 44. O componente eletrônico 54 é, portanto, posicionado na interface entre a
15 primeira massa da borracha adicional 43 e a segunda massa de borracha adicional 44.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva altamente esquemática com recorte parcial da face externa do pneumático 10.

20 Essa figura mostra a superfície externa da tira de talão 20 do pneumático 10, com um padrão de talão 22 compreendendo quatro sulcos circunferenciais 19. Sob a tira de talão 20 está o bloco protetor de reforço de coroa 28. Este bloco protetor compreende uma lona de reforços metálicos colocados em uma configuração ondulada, enquanto mantendo uma direção média circunferencial. Sob o bloco protetor pode ser visto o bloco de trabalho
25 26, composto de pequenas tiras de reforços têxteis colocadas em um ângulo da ordem de mais ou menos dez graus em relação à direção circunferencial, alternando-se de uma camada de reforços à seguinte, opcionalmente suplementada pelos reforços substancialmente circunferencialmente direcionados. Entre os blocos do reforço de coroa por um lado e entre o

reforço de coroa e o reforço de carcaça há massas de borracha amortecedora.

Sob o reforço de trabalho 28 há uma pluralidade de lonas de reforço direcionadas axialmente sob a coroa (e radialmente dentro das paredes radiais), constituindo o reforço de carcaça 42. Sob o reforço de carcaça está o componente 54, opcionalmente circundado por uma borracha de revestimento 55, posicionada no revestimento interno 40. Esta figura esquemática não mostra qualquer massa de borracha adicional 43. A superfície interna do pneumático em contato com o ar dentro do pneumático é a superfície interna da massa de borracha 40, conhecida como o revestimento interno. O componente eletrônico 54 consiste de um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência (RFID) passivo 56, equipado com duas antenas 58 formando um dipolo. A unidade é direcionada na direção axial paralela aos aros dos reforços do reforço de lona de carcaça. O componente eletrônico 54 é envelopado em duas camadas finas de massa de borracha de revestimento 55. Estas duas camadas estendem-se axialmente além das antenas 58 por uma distância variando entre 3 e 5 mm. As duas camadas 55 constituem a massa da borracha de revestimento 60 do componente 54. A orientação axial das antenas 58 do componente 54 significa que a transmissão de sinal permanece excelente mesmo na presença dos reforços metálicos do bloco protetor de coroa. Isto ocorre porque estes reforços metálicos são direcionados circunferencialmente. Esta orientação axial também fornece ao componente boa resistência do pneumático durante sua manufatura e serviço.

A constante dielétrica da borracha de revestimento é menor do que as constantes dielétricas do revestimento interno e borracha adicional e das borrachas calandradas da lona de carcaça.

A inserção de um componente eletrônico 54 dentro da estrutura de um pneumático na ocasião de sua construção é simples. Tendo colocado o revestimento interno em um tambor de construção, a unidade compreendendo o componente e a massa de revestimento é aplicada a um

local apropriado, a borracha adicional é então aplicada seguida pela lona de carcaça, em seguida a aplicação de todas as borrachas e produtos necessários para formar a forma verde do pneumático é completada da maneira usual. Uma vez este pneumático verde tenha sido vulcanizado, uma cobertura de pneumático ou pneumático pronto para uso é obtido.

A interface escolhida para localizar o componente eletrônico pode variar de acordo com as técnicas de manufatura empregadas. Quando uma unidade semi-acabada consistindo do revestimento interno de uma borracha adjacente é produzida, a interface entre este revestimento interno e a borracha adjacente não é disponível para a colocação do componente durante a manufatura do pneumático. O componente é, portanto, posicionado na interface entre esta borracha adicional e o reforço de carcaça do pneumático ou na interface entre esta borracha adicional e uma segunda borracha adicional colocada radialmente no lado interno em relação ao reforço de carcaça do pneumático.

A invenção não é restringida às formas de realização exemplares descritas e representadas e várias modificações podem ser feitas nela sem desvio de seu escopo como definido pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneumático de avião (10) tendo a capacidade de operar em uma pressão de inflação excedente a 12 bar, dito pneumático compreendendo uma coroa, duas paredes laterais e dois talões, um reforço de carcaça (42) ancorado nos dois talões e compreendendo pelo menos uma lona de reforços têxteis, um reforço de coroa (24) com, radialmente de dentro para fora, um bloco de trabalho (26) compreendendo lonas de reforço têxtil e um bloco protetor (28) compreendendo reforços dirigidos substancialmente circunferencialmente e um componente eletrônico (54) de formato total alongado, compreendendo um transponder de dispositivo de identificação de radiofrequência passivo (56), equipado com duas antenas formando um dipolo (58), caracterizado pelo fato de os reforços do bloco protetor (28) serem reforços metálicos em uma configuração ondulada e pelo fato de que o componente eletrônico ser posicionado na estrutura do pneumático sob a coroa, radialmente no lado interno em relação ao reforço de lona de carcaça e dirigido em uma direção substancialmente axial.

2. Pneumático de avião (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender uma massa de borracha (40) conhecida como o revestimento interno, delimitada por uma superfície interna (41) em contato com o ar dentro do pneumático e uma superfície externa em contato com uma massa de borracha adjacente (42, 43), de modo que o componente eletrônico (54) é posicionado na interface entre o dito revestimento interno (40) e a dita massa de borracha adjacente (42, 43).

3. Pneumático de avião (10) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o reforço de lona de carcaça (42) constituir a massa de borracha adjacente.

4. Pneumático de avião (10) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a massa de borracha adjacente ser uma massa de borracha adicional (43) posicionada entre o revestimento interno (40) e o

reforço de carcaça (42) do pneumático.

5. Pneumático de avião (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 e 4, caracterizado pelo fato de o revestimento interno consistir de uma unidade de pelo menos duas massas de borracha.

5 6. Pneumático (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 1 a 5, caracterizado pelo fato de o componente eletrônico (54) ser posicionado no meio da largura da coroa de pneumático.

10 7. Pneumático (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato o componente eletrônico (55) ser envelopado por uma massa de borracha de revestimento (55, 60).

8. Pneumático (10) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a constante dielétrica relativa da borracha da massa de revestimento (55, 60) ser menor do que a constante dielétrica relativa do revestimento interno (40) e da borracha adjacente (42, 43).

15 9. Pneumático (10) de acordo com as reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo fato de a massa de borracha de revestimento (55, 60) ter um comprimento limitado na direção axial, comprimento este excedendo o comprimento do componente eletrônico (54) em apenas alguns milímetros em cada uma de suas extremidades.

20 10. Pneumático de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de o comprimento, na direção axial da massa da borracha de revestimento exceder o comprimento do componente eletrônico (54) em 3 a 5 mm.

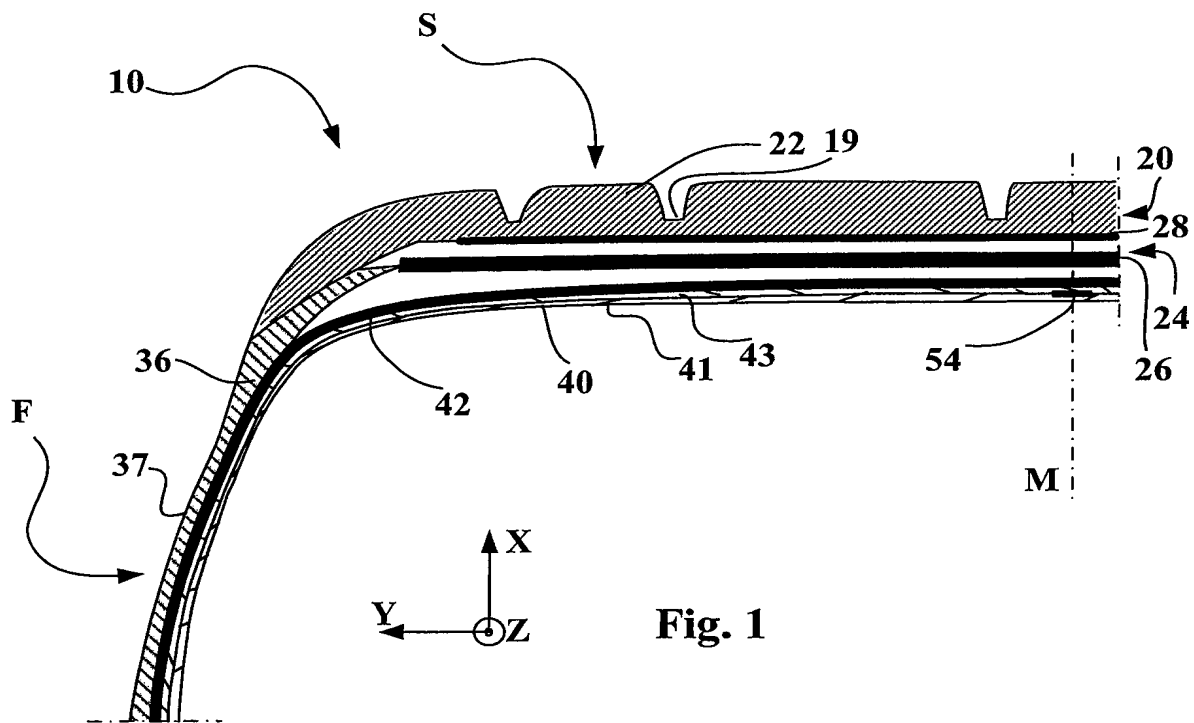


Fig. 1

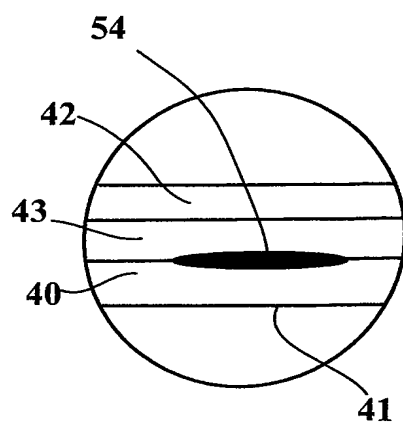


Fig. 2

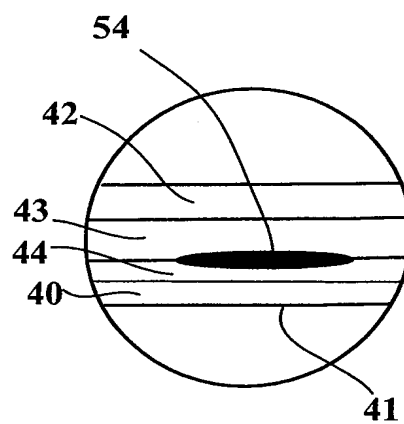
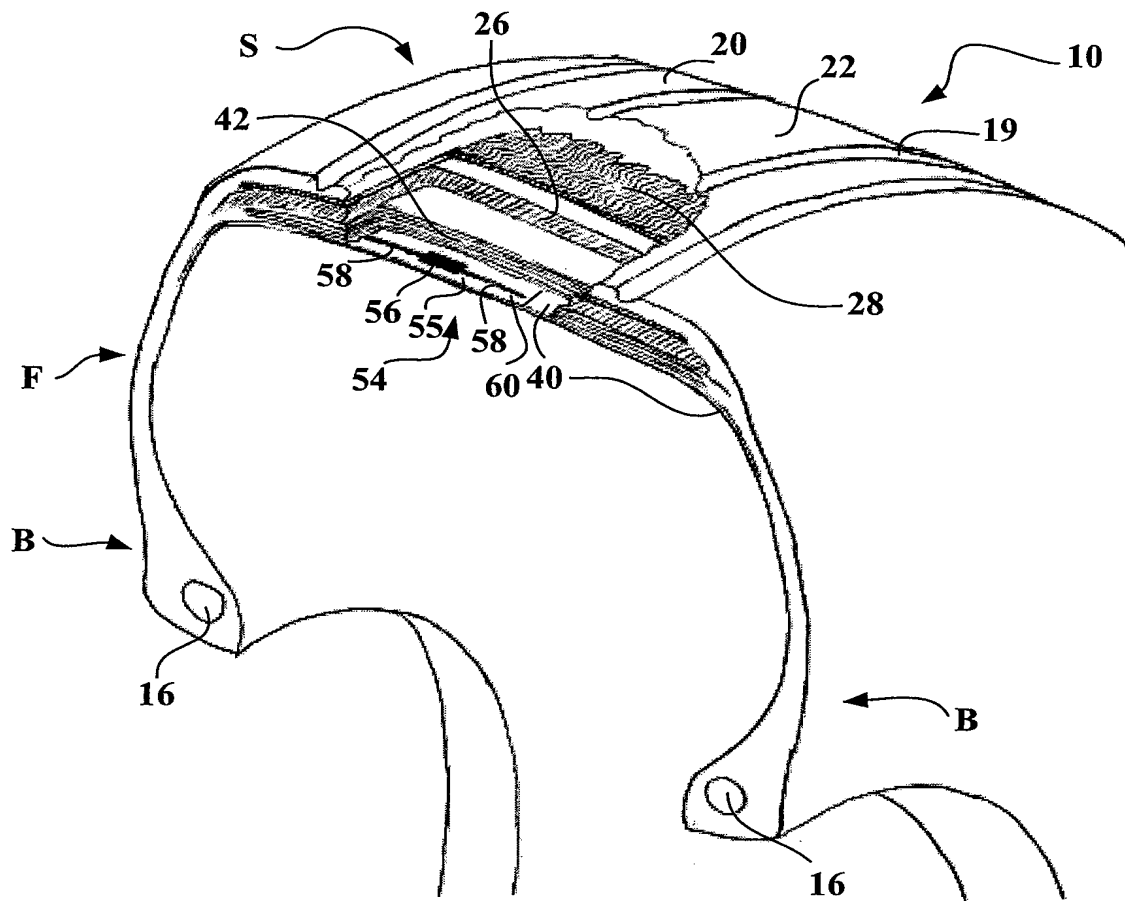


Fig. 3

**Fig. 4**

RESUMO**“PNEUMÁTICO DE AVIÃO”**

Pneumático de avião (10) tendo a capacidade de operar em uma pressão de inflação excedente a 12 bar, compreendendo uma coroa, duas
5 paredes laterais e dois talões, um reforço de carcaça (42) ancorado nos dois talões e consistindo de pelo menos uma lona de reforços têxteis, um reforço de coroa (24) com, radialmente do lado interno para fora, um bloco de trabalho (26) consistindo de lonas de reforço têxtil e um bloco protetor (28) compreendendo reforços direcionados substancialmente circunferencialmente
10 e um componente eletrônico (54) de formato total alongado, compreendendo um transponder de dispositivo de identificação de raiofrequência passivo (56) equipado com duas antenas formando um dipolo (58), caracterizado pelo fato de o componente eletrônico ser posicionado na estrutura do pneumático sob os coroas, radialmente no lado interno em relação ao reforço de carcaça e
15 direcionado em uma direção substancialmente axial.