



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

(21) **PI 0622104-1 A2**

(22) Data de Depósito: 31/10/2006
(43) Data da Publicação: 27/12/2011
(RPI 2138)



(51) *Int.Cl.:*
B29D 30/16
B29D 30/30
B29D 30/60

(54) **Título:** PROCESSO PARA CONSTRUIR UM PNEU E APARELHO PARA CONSTRUIR PNEUS

(73) **Titular(es):** Pirelli Tyre S.P.A.

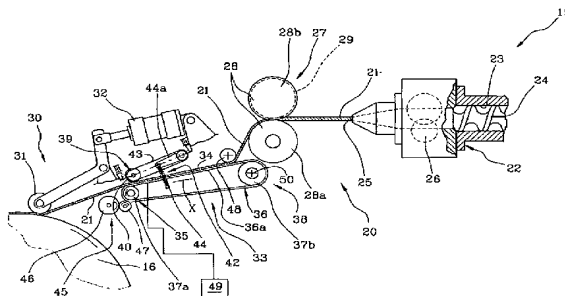
(72) **Inventor(es):** Cesare Amurri, Gaetano Lo Presti, Gian Luigi Bosio, Maurizio Marchini, Rodolfo Noto

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia.

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2006054032 de 31/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/053278de
08/05/2008

(57) **Resumo:** PROCESSO PARA CONSTRUIR UM PNEU E APARELHO PARA CONSTRUIR PNEUS Um aparelho para construir pneus compreende um suporte modelador (16) e um dispositivo de montagem (19) para montar componentes de material elastomérico sobre o suporte modelador (16). O dispositivo de montagem (19) compreende uma unidade de alimentação (20) para administrar um elemento alongado contínuo (21) de material elastomérico, um transportador (33) tendo uma superfície móvel (34) ao longo de uma) direção predeterminada (X) e no sentido de uma sua extremidade proximal (35) próxima ao suporte modelador (16), um dispositivo de aplicação (30) posicionado na extremidade proximal (35). O elemento alongado contínuo (31) é avançado na superfície móvel (34) até a extremidade proximal (35) e o suporte modelador (16) é girado para habilitar a aplicação do elemento alongado contínuo (31) na forma de espiras sobre o suporte modelador (16) propriamente dito. Um dispositivo retentor (39) coopera com o transportador (33) para frear o elemento alongado contínuo (31) ao término da aplicação, enquanto o suporte modelador (16) prossegue girando até causar o estiramento e seccionamento do elemento alongado contínuo (31).



“PROCESSO PARA CONSTRUIR UM PNEU E APARELHO PARA CONSTRUIR PNEUS”

A presente invenção trata de um processo para construção de pneus e de um aparelho para construir pneus, funcionando em conformidade com o processo.

Um pneu genericamente compreende uma estrutura de carcaça incluindo pelo menos uma camada de carcaça munida de abas extremas acopladas com respectivas estruturas de ancoragem angular, cada uma delas usualmente consistindo de pelo menos um elemento postiço anular substancialmente circunferente ao qual pelo menos um elemento postiço de enchimento é aplicado, cujo elemento postiço de enchimento se afila em uma direção radial para o exterior do eixo geométrico de rotação.

Associada com a estrutura de carcaça em uma posição radialmente externa existe uma estrutura de cinta compreendendo uma ou mais camadas de cinta dispostas em relação superposta radial recíproca e em relação com a camada de carcaça e tendo cordonéis de reforço têxteis ou metálicos com uma orientação entrecruzada e/ou substancialmente paralela à direção de extensão circunferente do pneu.

Aplicada à estrutura de cinta em uma posição radialmente externa existe uma banda de rodagem que é também produzida de material elastomérico como demais produtos semi-acabados constituindo o pneu.

Uma denominada subcapa produzida igualmente de material elastomérico, pode ser interposta entre a banda de rodagem e a estrutura de cinta, a dita subcapa tendo propriedades apropriadas para assegurar união constante da banda de rodagem propriamente dita.

Respectivos costados de material elastomérico são adicionalmente aplicados às superfícies laterais da estrutura de carcaça, cada um se estendendo de uma das bordas laterais da banda de rodagem tão próximo quanto da respectiva estrutura de ancoragem anular para os talões.

Deve ser destacado para os objetivos da presente descrição que pelo termo “material elastomérico” é proposto um composto compreendendo pelo menos um polímero elastomérico e pelo menos uma carga de reforço. De preferência este composto ainda compreende aditivos tais como um agente de reticulação e/ou um plastificante, por exemplo. Devido à presença do agente de reticulação, este material pode ser reticulado através de aquecimento, de modo a formar o artigo final de manufatura.

Em pneus do tipo sem câmara de ar, a camada de carcaça é revestida por completo com uma camada de material elastomérico de preferência a base de borracha butílica, usualmente designado de “forro” que possui características herméticas ideais e se estende de um dos talões para o outro.

Em pneus do tipo que roda vazio ou para outras aplicações específicas, a estrutura de carcaça também pode ser munida de elementos postigos de suporte auxiliares de material elastomérico localizados em uma posição axialmente interna para cada um dos costados. Estes elementos postigos de suporte auxiliar usualmente designados de “elementos postigos de costado” são adaptados para suportar as cargas transmitidas para a roda no caso de accidental esvaziamento do pneu, para habilitar o veículo a prosseguir em marcha sob condições de segurança.

Em um grande número de processos conhecidos para a manufatura de um pneu a estrutura de carcaça e a estrutura de cinta assim como a estrutura de banda de rodagem, costados e qualquer outro elemento estrutural elastomérico são produzidos separadamente uns dos outros em respectivas estações de trabalho e então estivados em estações de armazenamento ou armazéns dos quais são subsequentemente recolhidos para montagem mútua ao longo de uma linha de construção de pneus.

Deve ser observado que neste contexto por “componente de material elastomérico” do pneu entende-se qualquer parte do pneu produzida

de material elastomérico (banda de rodagem, costados, forro, sub-forro, cargas na região de talão, elementos postiços de costado em pneus que rodam vazios, elementos preventivos de abrasão), ou uma parte dos mesmos, ou ainda o conjunto formado com duas ou mais das ditas partes ou porções das
5 mesmas.

Mais recentemente, processos de produção foram também desenvolvidos nos quais, tal como descrito no documento EP 1 279 486, um corpo de borracha perfilado é produzido pela extrusão de uma tira de borracha usando um sistema de extrusão móvel compreendendo uma unidade de
10 extrusão helicoidal, uma bomba de engrenagens e uma cabeça de extrusão munida de um bocal de extrusão que são conectados em série. A tira de borracha é alimentada a um suporte rotativo ao longo de uma passagem substancialmente reta se estendendo da unidade de extrusão helicoidal para o bocal de extrusão. A tira de borracha é também levada a passar através de
15 uma fenda definida entre dois rolos de pressão e aplicada a uma superfície externa do suporte rotativo por um dos dois rolos de pressão.

A patente EP 1 033 236 apresenta um aparelho para a manufatura de componentes de borracha tais como componentes de pneu, que compreende uma unidade de extrusão para manufaturar uma fita de borracha
20 não vulcanizada, um tambor enrolador em torno do qual a fita é enrolada para formar um dos ditos componentes, um transportador para conduzir a fita de borracha não vulcanizada para o tambor enrolador. O transportador compreende uma cinta transportadora passando sobre rolos e sobre um lado da qual se assenta a fita de borracha, o transportador é constituído de uma
25 seção recebendo a fita de borracha, uma seção de armazenamento e um dispositivo suscetível de conduzir a cinta transportadora ao longo de uma direção axial do tambor transportador.

Este dispositivo é munido de um rolo extremo em torno do qual a cinta transportadora é enrolada e do qual a fita de borracha é liberada

para o tambor enrolador. Um dispositivo de corte adaptado para cortar a fita de borracha durante o transporte é posicionado a jusante da seção de armazenamento.

Neste campo técnico, a requerente verificou a necessidade por:

- 5 - pelo menos parcialmente aperfeiçoar a qualidade dos pneus manufaturados, por intermédio do assentamento de um elemento alongado contínuo sobre um suporte modelador;
- aperfeiçoar a eficiência dos processos de produção de pneus projetados para assentar o elemento alongado contínuo sobre o suporte
- 10 modelador;
- aumentar a confiabilidade, velocidade e versatilidade do aparelho para a realização dos processos de produção.

A requerente verificou que os pneus obtidos através dos processos e aparelhos para construção de pneus convencionais podem ter

15 falhas geométricas e estruturais que, conseqüentemente, podem afetar o produto final tanto em termos de desperdício de produção como em nível de qualidade.

Particularmente, a requerente observou que devido ao volume dos rolos de pressão descritos no documento EP 1 279 486, a tira de borracha

20 não pode ser assentada com precisão ideal sobre todas as regiões do suporte rotativo e nem mesmo de todo permite o assentamento da tira em alguns pontos do dito suporte. Na realidade, existe uma limitação nos movimentos realizados pelos rolos de pressão em torno do suporte rotativo devido ao requisito de prevenir interferências mecânicas entre os ditos elementos em

25 movimento recíproco.

A requerente verificou, outrossim, que embora o documento EP nº 1 033 236 faça uso de um transportador munido de um rolo extremo do qual a fita de borracha é liberada para o tambor enrolador, com o aparelho exposto neste documento não é possível obter, ao término da operação de

enrolamento, uma extremidade final da tira de borracha suscetível de evitar a formação de descontinuidade sobre o pneu sendo formado. Na realidade, o dispositivo cortante adotado no documento EP 1 033 236 efetua um corte agudo sobre a fita de borracha e uma vez a extremidade cortada da fita de
5 borracha tenha sido assentada sobre o tambor enrolador, dá origem a um degrau formador de uma descontinuidade indesejável no componente de borracha do pneu.

A requerente observou ainda que, ao término de uma operação de enrolamento, quando a extensão da fita de borracha enrolada sobre o
10 tambor é separada da extensão proveniente da extrusora, a extremidade final da fita é livre e retida sobre a correia transportadora exclusivamente devido às suas propriedades de aderência. Por conseguinte, pode ocorrer que, ao início de um novo ciclo de enrolamento, a dita extremidade final perca seu alinhamento na direção de alimentação da fita de borracha e não seja
15 corretamente liberada no sentido do tambor enrolador. Por conseguinte, a máquina tem de ser paralisada de maneira a voltar a dispor a extremidade final da fita de borracha na posição correta sobre a correia transportadora e próxima do rolo extremo.

A requerente finalmente observou que o aparelho descrito no
20 documento EP 1 033 236 não poderia funcionar no caso do material formador da fita de borracha não ser de um tipo aderente à correia transportadora, uma vez que o corte da fita de borracha tenha ocorrido, a última não poderia de maneira alguma ficar retida sobre a correia transportadora.

A requerente verificou que os problemas acima descritos
25 podem ser superados realizando a ruptura de um elemento alongado contínuo de material elastomérico ao término de um ciclo de enrolamento sobre um suporte modelador, através do estiramento e seccionamento do mesmo elemento alongado contínuo por intermédio de um dispositivo de retenção.

Em maior detalhe, de acordo com um primeiro aspecto, a

presente invenção trata de um processo para a construção de um pneu que compreende as etapas de montar componentes de material elastomérico sobre um suporte modelador, em que pelo menos um dos componentes de material elastomérico é manufacturado através das etapas de:

5 - alimentar um elemento alongado contínuo de material elastomérico a um transportador;

 - aplicar o elemento alongado contínuo na forma de espiras enroladas sobre o suporte modelador de modo a formar o pelo menos um componente de material elastomérico do pneu;

10 em que o elemento alongado contínuo é avançado sobre uma superfície móvel do transportador ao longo de uma direcção predeterminada, até uma extremidade proximal do transportador contígua ao suporte modelador;

em que o suporte modelador é girado em relação à extremidade proximal do transportador para habilitar a aplicação do elemento alongado contínuo sobre o suporte modelador na forma de espiras enroladas;

15 em que, ao término da aplicação, o elemento alongado contínuo é freado por intermédio de um dispositivo retentor cooperando com o transportador enquanto o suporte modelador prossegue girando com relação à extremidade proximal do transportador, de modo a causar o estiramento e seccionamento do elemento alongado contínuo.

De acordo com um segundo aspecto, a presente invenção trata de um aparelho para a construção de pneus, que compreende:

- pelo menos um suporte modelador;

25 - pelo menos um dispositivo montador para montar componentes de material elastomérico sobre o suporte modelador;

em que o pelo menos um dispositivo montador compreende:

- pelo menos uma unidade de alimentação alimentando um elemento alongado contínuo de material elastomérico;

- pelo menos um transportador para o elemento alongado contínuo tendo uma superfície em avanço ao longo de uma direção predeterminada e no sentido de uma extremidade proximal do transportador contígua ao suporte modelador;

5 - pelo menos um dispositivo para aplicação do elemento alongado contínuo sobre o suporte modelador, cujo dispositivo de aplicação está posicionado na extremidade proximal do transportador;

10 - dispositivos para girar o suporte modelador em torno de um eixo geométrico do mesmo em relação à extremidade proximal do transportador;

- um dispositivo de retenção cooperando com o transportador para frear o elemento alongado contínuo ao término da aplicação.

15 Pela adoção do processo e aparelho de acordo com a invenção, a requerente vantajosamente obteve um afilamento das extremidades do elemento alongado contínuo assentado sobre o suporte modelador, de forma que descontinuidades indesejáveis sobre o componente elastomérico formado sobre o pneu são eliminadas.

20 De preferência, a frenagem do elemento alongado contínuo é realizada por um rolo retentor confrontando a superfície móvel do transportador e tendo uma superfície lateral a ser posta em contato com o elemento alongado contínuo.

25 O emprego de um rolo como o dispositivo retentor habilita redução nas complicações de construção do aparelho e permite o mesmo rolo retentor a ser usado durante o enrolamento como o elemento guia para o elemento alongado contínuo de material elastomérico. Na realidade, durante a aplicação, o rolo retentor rola sobre o elemento alongado contínuo.

Além disso, de preferência a superfície lateral do rolo retentor tem uma conformação arredondada ou convexa. A convexidade da superfície lateral gera forças de deslizamento tais sobre o elemento alongado contínuo

que o último é mantido sobre a linha central do rolo retentor.

Além disso, vantajosamente após o seccionamento do elemento alongado contínuo, o dispositivo retentor mantém uma extremidade de uma extensão do elemento alongado contínuo suportada pelo transportador.

Após o seccionamento, o pedaço do elemento alongado contínuo sustentado pela correia transportadora que é engatado no dispositivo retentor está, por conseguinte, agora pronto para uma nova aplicação sobre o suporte modelador.

De acordo com um processo, o rolo retentor é pressionado contra o elemento alongado contínuo através de um elemento premente, e a frenagem do elemento alongado contínuo é realizada detendo ou desacelerando a superfície móvel do transportador.

De acordo com um processo alternativo, a frenagem do elemento alongado contínuo é realizada detendo ou desacelerando a superfície móvel do transportador e parar ou desacelerar a rotação do rolo retentor.

De acordo com a modalidade ilustrada, o transportador compreende uma correia transportadora passando sobre rolos e tendo um lance em avanço definindo a superfície móvel.

De preferência, a correia transportadora é passada em torno de um rolo proximal localizado na extremidade proximal do transportador.

A adoção da correia transportadora é econômica e dota o elemento alongado contínuo de uma superfície de apoio regular e contínua.

De preferência, a temperatura da superfície móvel do transportador é convenientemente ajustada para manter o elemento alongado contínuo a uma temperatura predeterminada.

Este expediente habilita o elemento alongado contínuo a ser mantido à temperatura correta para que suas propriedades físicas sejam apropriadas para assegurar o correto assentamento do mesmo sobre o suporte

modelador.

Além disso, de preferência o transportador tem um dispositivo de separação ou desprendedor para desprender o elemento alongado contínuo do transportador propriamente dito.

5 O dispositivo de liberação compreende um tolo auxiliar montado próximo da extremidade proximal do transportador e girando do mesmo modo que o rolo proximal.

O dispositivo de liberação adicionalmente compreende um rolo de transmissão mecanicamente ligado com o rolo proximal para receber movimento do rolo proximal e em contato contra o rolo auxiliar para transmitir movimento ao rolo auxiliar.

Caso, devido às suas propriedades de adesão, um segmento do elemento contínuo principie a acompanhar a curvatura da correia transportadora em torno do rolo proximal do transportador, a intervenção do dispositivo de liberação ocorre para restabelecer o trajeto correto do curso do elemento alongado contínuo entre o transportador e o suporte modelador. O dispositivo de liberação, por conseguinte, previne que o elemento alongado contínuo venha a interferir entre o rolo proximal e o suporte modelador. A ação do dispositivo de liberação é particularmente útil na etapa inicial de um novo ciclo de aplicação, durante a qual a extremidade livre do elemento alongado contínuo tem de ser conduzida do dispositivo retentor para o suporte modelador.

De preferência, o transportador adicionalmente compreende um rolo intermediário montado a montante do dispositivo retentor, confrontando a superfície móvel do transportador e tendo uma superfície lateral a ser engatada com o elemento alongado contínuo.

O rolo intermediário habilita o elemento alongado contínuo a ser retido sobre a correia transportadora de uma maneira mais eficiente e o encaminhamento do elemento alongado contínuo a ser facilitado quando o

último, ao sair da unidade de alimentação, deve ser levado pela primeira vez até ser situado sob o rolo retentor.

Além disso, de preferência, a extremidade proximal do transportador pode ser disposta próxima de ou afastada do suporte modelador para ajustar a posição do transportador ao volume do suporte modelador.

Desta maneira, é possível reduzir drasticamente o tempo inativo para troca do formato do suporte.

Demais aspectos característicos e vantagens se evidenciarão da descrição de uma modalidade preferencial, porém, não exclusiva de um processo e aparelho para a construção de pneus, de acordo com a presente invenção. Esta descrição será exposta a seguir com referência aos desenhos apensos, apresentados a título de exemplo não limitativo, de acordo com os quais:

A fig. 1 é uma vista superior esquemática de uma instalação para produção de pneus compreendendo um aparelho construído de acordo com a presente invenção;

A fig. 2 é uma vista superior esquemática de um detalhe da instalação mostrada na fig. 1;

A fig. 3 é uma vista lateral esquemática de um dispositivo de montagem constituindo parte integrante do aparelho em causa;

A fig. 4 mostra uma vista seccional tomada ao longo da linha III-III da fig. 3, em uma escala ampliada;

A fig. 5 mostra um exemplo em seção diametral de um pneu que pode ser obtido de acordo com a presente invenção.

Reportando-se aos desenhos, uma instalação para produção de pneus compreendendo um aparelho para confeccionar pneus 2 de acordo com a presente invenção é genericamente identificada pelo numeral de referência 1.

A instalação 1 é projetada para fabricar pneus 3 (fig. 5)

essencialmente compreendendo pelo menos uma camada de carcaça 4 de preferência internamente revestida com uma camada de material elastomérico impermeável ao ar, ou entretela, dois denominados “talões” 6 integrando respectivas estruturas de ancoragem anulares 7 possivelmente associadas com cargas elastoméricas 7a e em contato com as bordas circunferentes da camada de carcaça 4, uma estrutura de cinta 8 aplicada à camada de carcaça 4 em uma posição radialmente externa, uma banda de rodagem 9 aplicada à estrutura de cinta 8 em uma posição radialmente externa, em um denominada região de coroa do pneu 3, e dois costados 10 aplicados sobre a camada de carcaça 4 em posições lateralmente opostas, cada um em uma região lateral do pneu 3, se estendendo do correspondente talão 6 para a borda lateral correspondente da banda de rodagem 9.

Em pneus para rodagem vazios ou pneus projetados para aplicações específicas, elementos postiços de suporte auxiliar (não mostrados) usualmente designados de “elementos postiços de costado”, por exemplo, também podem ser previstos, aplicados próximo aos costados em uma posição axialmente interna à camada de carcaça 4 ou entre duas camadas de carcaça geminadas 4, e/ou em uma posição axialmente externa com relação pelo menos a uma camada de carcaça 4.

O aparelho para construção de pneus 2 pode compreender uma pluralidade de estações de construção 11, 12, 13, 14, 15, cada uma projetada, por exemplo, para formar um componente do pneu 3 sendo trabalhado diretamente sobre um suporte modelador 16 de preferência dotado de uma conformação toroidal e a superfície conformadora 16a do qual do qual tem um perfil coincidente com a conformação interna do pneu 3 quando a construção tiver sido completada (fig. 5). Alternativamente, um ou mais componentes do pneu 3 sendo construído, em vez de ser diretamente manufaturados sobre o suporte modelador 16 dotado de uma conformação toroidal, podem ser previstos para ser obtidos como produtos semi-acabados

provenientes de etapas de construção precedentes e montados com os demais componentes sobre um tambor modelador que pode ter uma conformação cilíndrica ou outro perfil diferente daquele do suporte modelador descrito 16.

A título de exemplo, é mostrada na fig. 1 uma primeira estação 11 em que ocorre a manufatura do forro 5 através do enrolamento de um elemento alongado contínuo de material elastomérico em espiras dispostas em relação contígua entre si e distribuídas ao longo da superfície modeladora 16a do suporte modelador 16 dotado de uma conformação toroidal. Em pelo menos uma segunda estação construtora 12 pode ser realizada a manufatura de uma ou mais camadas de carcaça 4, cujas camadas de carcaça são formadas assentando elementos em forma de tira em relação lado a lado circunferente sobre um suporte modelador 16, os elementos em forma de tira sendo obtidos de uma tira contínua de material elastomérico compreendendo cordoneis têxteis ou metálicos dispostos em relação paralela lado a lado. Uma terceira estação de construção 13 pode ser dedicada à manufatura das estruturas de ancoragem anulares 7 integradas com os talões 6 de pneu 3, através do assentamento de pelo menos um elemento alongado contínuo compreendendo pelo menos um cordonel têxtil emborrachado na forma de espiras radialmente superpostas. Pelo menos uma quarta estação de construção 14 pode ser dedicada à manufatura da estrutura de cinta anular 8 obtida assentando elementos em forma de tira em relação lado a lado circunferente, cujos elementos em forma de tira são obtidos de uma tira contínua de material elastomérico compreendendo cordoneis mutuamente paralelos e de preferência metálicos e/ou pelo enrolamento de pelo menos um cordonel de reforço, de preferência metálico, emborrachado em espiras dispostas axialmente contíguas em relação estreita entre si, na parte de coroa do pneu 3. Ao menos uma quinta estação de construção 15 pode ser projetada para manufatura da banda de rodagem 9 e dos costados 10. A banda de rodagem 9 e os costados 10 de preferência são obtidos através do enrolamento

de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico em espiras dispostas em relação estreita entre si.

As estações de construção 11, 12, 13, 14, 15 podem cada um operar simultaneamente sobre um respectivo pneu 3 em elaboração, conduzido por um respectivo suporte modelador 16, sucessivamente transferido de uma estação de construção para a subsequente, por intermédio de braços robotizados 17 ou de outros dispositivos apropriados.

Os pneus 3 conforme construídos pelo aparelho 2 são sucessivamente transferidos para pelo menos uma unidade de vulcanização 18 integrada na instalação 1.

De acordo com a presente invenção, pelo menos um dos componentes de material elastomérico no pneu 3, tal como o forro 5, cargas 7a e/ou outras partes de material elastomérico dos talões 6, costados 10, banda de rodagem 9, camada sob cinta, camada de baixo da banda de rodagem, elementos preventivos de abrasão, e/ou outros, é obtido por intermédio de um dispositivo de montagem genericamente indicado em 19 (fig. 2);

O dispositivo de montagem 19 compreende pelo menos uma unidade de alimentação 20 para alimentar um elemento alongado contínuo 21 de material elastomérico (figs. 2 e 3).

Na modalidade não limitativa ilustrada 20 compreende pelo menos uma extrusora 22 munida de um cilindro 23 no interior do qual o material elastomérico é introduzido. O cilindro 23 é aquecido a uma temperatura controlada, compreendida entre cerca de 50°C e cerca de 100°C a título de exemplo, operativamente aloja um parafuso rotativo 24 por efeito do qual o material elastomérico é compelido ao longo do cilindro 23 propriamente dito, para uma saída 25 da extrusora 22. Se requerido, o material elastomérico pode ser conduzido através de uma bomba de deslocamento positivo 26, uma bomba de engrenagens, por exemplo, operativamente interposta entre o parafuso rotativo 24 e a saída 25, para

assegurar um fluxo mais uniforme através da última.

Consequentemente, o elemento alongado contínuo 21 do material elastomérico alimentado através da saída 25 tem uma configuração em seção transversal substancialmente circular. Alternativamente, a
5 conformação da saída 25, e consequentemente o contorno em seção transversal do elemento alongado contínuo 21 pode ser do tipo elipsoidal. Em ambos os casos a área em seção transversal da saída 25 de preferência está compreendida entre cerca de 10 mm² e cerca de 200 mm².

As ditas características dimensionais habilitam o elemento
10 alongado contínuo 21 a ser alimentado de acordo com uma velocidade linear desejada correspondente a um denominado “valor alvo” da taxa de vazão volumétrica, compreendida exatamente como uma indicação entre cerca de 1 cm³/s e cerca de 70 cm³/s sem deformação ser imposta à massa de material elastomérico na saída 25. Assim, a temperatura do material elastomérico na
15 saída 25 pode ser vantajosamente mantida a valores relativamente baixos por exemplo incluídos entre cerca de 80°C e cerca de 110°C.

De preferência, o elemento alongado contínuo proveniente da extrusora 22 é guiado para um dispositivo perfilador 27 compreendendo pelo menos um par de rolos perfiladores 28 em contra-rotação. Um primeiro rolo
20 perfilador 28a pode ser de conformação substancialmente cilíndrica, ao passo que pelo menos um segundo rolo perfilador 28b tem pelo menos uma ranhura circunferente 29 de conformação apropriada. Assim, um espaço livre perfilado é definido entre os rolos perfiladores 28 dispostos em relação estreita entre si, cuja folga ou espaço livre, em um seu plano de assentamento
25 contendo os eixos geométricos de rotação dos ditos rolos, de preferência tem uma área compreendida entre cerca de 50% e cerca de 100% da área de saída 25 da extrusora 22.

Um dispositivo de aplicação 30 operando a jusante da unidade de alimentação 20 realiza a aplicação do elemento alongado contínuo 21

proveniente da unidade de alimentação 20, sobre o suporte modelador (figura 2).

Durante a aplicação, o suporte modelador 16 sustentado em balanço por um dos braços robotizados 17, por exemplo, é acionado em rotação e apropriadamente movido em frente do dispositivo de aplicação 30 para distribuir o elemento alongado contínuo 21 em espiras dispostas em relação estreita entre si e/ou superpostas e enroladas em torno do suporte modelador 16 de modo a formar um forro 5, por exemplo, ou qualquer outro componente de material elastomérico do pneu 3 sendo processado.

O dispositivo de aplicação 30 compreende pelo menos um rolo ou outro membro aplicador 31 atuando em relação de empuxo no sentido do suporte modelador 16, por intermédio de um servo comando pneumático 32, por exemplo, para aplicar o elemento alongado contínuo 21 sobre o suporte modelador 16 propriamente dito.

Funcionalmente interposto entre a unidade de alimentação 20 e o dispositivo de aplicação 30 existe um transportador 33, a função do qual é dispor o elemento alongado contínuo 21 proveniente da unidade de alimentação 20 sobre o suporte modelador 16 e até o dispositivo de aplicação 30. O membro aplicador 31 é operativamente suportado com respeito ao transportador 33.

O transportador 33 tem uma superfície móvel 34 que é conduzida com um movimento contínuo ao longo de uma direção predeterminada "X", a uma velocidade linear essencialmente igual a ou ligeiramente mais alta que a velocidade periférica dos rolos perfiladores 28 e no sentido de uma extremidade proximal 35 do transportador 33 próxima ao suporte modelador 16.

O elemento alongado contínuo 21 é avançado sobre a superfície móvel 34 ao longo da direção predeterminada "X" e é guiado até a extremidade proximal 35 onde o dispositivo de aplicação 30 está localizado.

Na modalidade preferencial aqui ilustrada, o transportador 33 compreende uma correia transportadora 36 que é passada sobre um rolo proximal 37a situado próximo à extremidade proximal 35 do transportador 33, e sobre um rolo distal 37b localizado próximo de uma extremidade distal 38 do transportador 33 oposta à extremidade proximal 35 e contígua ao dispositivo perfilador 27.

Particularmente, o rolo distal 37b está posicionado na vizinhança do primeiro rolo perfilador 28a e pode ser acionado pelo último por intermédio de um membro de transmissão, não mostrado, interligando os dois rolos. A correia transportadora 36 pode ser definida, por exemplo, por uma correia de borracha denteada passada sobre os rolos 37a, 37b perifericamente denteados, ou por uma correia metálica.

A correia transportadora 36 na sua parte superior tem um lanço em avanço 36a suportando o elemento alongado 21 e, por conseguinte, definindo a superfície móvel 34.

A correia transportadora 36 é de tal modo acionada a guiar o elemento alongado contínuo 21 para fora dos rolos perfiladores 28 tão próximo quanto possível do rolo aplicador 31.

O transportador 33 e o rolo aplicador 31 podem substancialmente ter a mesma dimensão em largura do elemento alongado contínuo 21, para que o movimento do suporte modelador 16 não seja prejudicado pelo braço robotizado 17 durante o assentamento do elemento alongado contínuo 21.

Um dispositivo de retenção 39 é disposto sobre a extremidade proximal 35 do transportador 33, próximo ao rolo aplicador 31. O dispositivo de retenção 39 coopera com o transportador 33 e é configurado para seccionar o elemento alongado contínuo 21 ao término de uma etapa de aplicação do dito elemento 21 sobre o suporte modelador 16.

O seccionamento é realizado freando o elemento alongado

contínuo 21 enquanto o suporte modelador 16 prossegue girando em relação à extremidade proximal 35 do transportador 33, até causar o estiramento do elemento alongado contínuo 21 e a dita ruptura.

5 Para este fim, a velocidade da superfície móvel 34 do transportador 33 é desacelerada e/ou a superfície móvel é imobilizada enquanto de modo simultâneo ativando o dispositivo de retenção 39.

De acordo com uma modalidade preferencial aqui ilustrada, o dispositivo de retenção 39 compreende um rolo retentor 40 montado sobre a superfície móvel 34 do transportador 33 e que confronta a superfície móvel 34
10 (figs. 3 e 4).

O rolo retentor 40 tem uma superfície lateral substancialmente cilíndrica 41 adaptada para atuar sobre o elemento alongado contínuo 21.

De preferência, o rolo retentor 40 é impelido no sentido da superfície móvel 34 do transportador 33 e pressionado contra o elemento
15 alongado contínuo 21 por intermédio de um elemento premente 42, por exemplo, do tipo elástico.

Na modalidade ilustrada, o elemento premente 42 compreende um braço de suporte 43 dotado de uma primeira extremidade 43a portadora do rolo retentor 40 e de uma segunda extremidade 43b articulada sobre um
20 chassi, não mostrado, integrado com o transportador 33. Uma mola 44 é fixada ao chassi e ao braço 43, por uma alavanca 44a, por exemplo, para manter o rolo retentor 40 contra o elemento alongado contínuo 21.

O rolo retentor 40 é montado sobre uma embreagem de desligamento automático 40a habilitando o rolo 40 a girar livremente somente
25 numa direção, esta direção sendo oposta à direção de rotação do rolo proximal 37a. Desta maneira, uma parte da superfície lateral 41 do rolo retentor 40 é levada a entrar em contato como elemento alongado contínuo 21 tem um deslocamento linear periférico na mesma direção do avanço da correia transportadora 36 e do elemento alongado contínuo 21.

Além disso, de preferência, a superfície lateral do rolo retentor 40 tem uma conformação convexa, isto é, tem a forma de barril, para gerar forças de deslizamento sobre o elemento alongado contínuo 21 suscetível de manter o último na linha central do rolo retentor 40 (fig. 4).

5 Em uso, durante o assentamento do elemento alongado contínuo 21 sobre o suporte modelador 16, o rolo retentor 40 exerce pressão contra, e rola sobre o elemento alongado contínuo 21.

10 Para seccionar o elemento alongado contínuo 31 ao término do seu assentamento é suficiente desacelerar e/ou imobilizar a correia transportadora 36. Devido à pressão exercida pelo rolo retentor 40 que de qualquer modo prossegue rolando sobre o elemento alongado contínuo 21, e à tração gerada pelo suporte modelador 16 prosseguindo em rotação, o estiramento e o seccionamento do elemento alongado contínuo 21 são causados em uma região próxima ao rolo retentor 40 e localizada a jusante do
15 último.

 Como um resultado do acima, as extremidades do elemento alongado 21 assentado sobre o suporte modelador 16 parecem ser vantajosamente afilada, de modo a eliminar descontinuidades indesejáveis sobre o componente elastomérico formado sobre o pneu 3.

20 Imediatamente após o seccionamento, a embreagem unidirecional do rolo retentor 40 evita o salto de volta do segmento do elemento alongado contínuo 21 retido pelo rolo retentor 40 e disposto a jusante do último pode causar a rotação do rolo retentor 40 na direção oposta à direção de aplicação e o escape do elemento alongado contínuo 21 de sob o
25 rolo retentor 40.

 Por conseguinte, após o seccionamento do elemento alongado contínuo 21, o dispositivo retentor 39 mantém uma extremidade de um segmento do elemento alongado contínuo 21 suportada pelo transportador 33. O elemento alongado contínuo 21 está, por conseguinte, pronto para uma

nova aplicação sobre o suporte modelador 16.

De acordo com uma modalidade alternativa, o rolo retentor 40 pode ainda ser munido de um freio suscetível de desacelerar e/ou interromper a rotação do rolo 40 propriamente dito concorrentemente com a desaceleração ou parada da correia transportadora 36. Sob esta situação, a presença da
5 embreagem unidirecional não é estritamente necessária. A função do rolo retentor 40, por conseguinte, é não somente de exercer pressão porém também realizar uma ação de tração ativa sobre o elemento alongado contínuo 21.

O transportador 33 adicionalmente tem um dispositivo de
10 liberação 45 apropriado para desengatar o elemento alongado contínuo 21 da extremidade proximal 35 do transportador 33 se o dito elemento alongado contínuo 21 principiar a seguir a curvatura da correia transportadora 36 em torno do rolo proximal 37a, devido à adesão parcial entre a correia transportadora 36 e o elemento alongado contínuo 21.

15 A ação do dispositivo de liberação 45 é particularmente útil durante a etapa inicial de um novo ciclo de aplicação, quando a extremidade livre do elemento alongado contínuo 21 retida pelo dispositivo retentor 39 tem de ser disposta sobre o suporte modelador 16.

De preferência, o dispositivo de liberação 45 compreende um
20 rolo auxiliar 46 montado adjacente à extremidade próxima 35 da correia transportadora 33 e girando no mesmo sentido do rolo proximal 37a.

Durante a aplicação, o rolo auxiliar 46 permanece posicionado sobre o mesmo lado do rolo proximal 37a em relação ao elemento alongado contínuo 21 se estendendo entre o transportador 33 e o dispositivo de
25 aplicação 30. Uma parte da superfície lateral do rolo auxiliar 46 confrontando o elemento alongado contínuo 21, por conseguinte, se afasta da correia transportadora 36.

De preferência, o rolo auxiliar 46 é movido pelo rolo proximal 37a. Particularmente, um rolo de transmissão 47 é mecanicamente ligado com

o rolo proximal 37a, recebe movimento do rolo proximal 37a e o gira na direção oposta em relação ao último.

O rolo de transmissão 47 é engatado contra o rolo auxiliar 46 e transmite movimento ao rolo auxiliar 46 que, por conseguinte, gira no mesmo sentido do rolo proximal 37a.

O transportador 33 adicionalmente compreende um rolo louco 48 montado a montante do dispositivo de retenção 39. O rolo louco 48 confronta a superfície móvel 34 do transportador 33 e tem uma sua superfície lateral suscetível de engate com o elemento alongado contínuo 21.

De preferência, o rolo louco 48 é compelido no sentido da superfície móvel 34 do transportador 33 e pressionado contra o elemento alongado contínuo 21 através de um elemento de pressão (não mostrado), que pode ser similar ao elemento de pressão 42 atuante sobre o rolo retentor 40.

De preferência, além disso, a superfície lateral do rolo louco 48 também é de configuração convexa, isto é, é forma de barril, para gerar forças de deslizamento sobre o elemento alongado contínuo 21 suscetível de manter o mesmo sobre a linha central do rolo louco 48.

Na modalidade ilustrada, o rolo louco 48 é posicionado imediatamente a jusante dos rolos modeladores 28, de modo a guiar o elemento alongado contínuo 21 sobre a correia transportadora 36 e manter o elemento alongado contínuo 21 em contato com a correia transportadora 36 até a extremidade proximal 37a ser atingida.

O transportador 33 ainda compreende uma unidade 49 (apenas esquematizada mentalmente mostrada) ajustar a temperatura da superfície móvel 34 do transportador 33.

Esta unidade 49 é adaptada para manter o elemento alongado contínuo 21 disposto sobre a superfície móvel 34 a uma temperatura predeterminada e correta, de preferência compreendida entre aproximadamente 80°C e 100°C, para que o elemento 21 tenha propriedades

físicas tais que o correto assentamento do suporte modelador 16 seja assegurado assim com a correta formação do componente de material elastomérico.

Além disso, de preferência, a extremidade proximal 35 do transportador 33 é móvel próxima ou afastada do suporte modelador 16, para adaptar a posição do transportador 33 ao volume do suporte modelador 16. Por conseguinte, o deslocamento da extremidade proximal 35 do transportador 33 é realizado quando o diâmetro do suporte modelador 16 é alterado.

Na modalidade preferencial aqui ilustrada, o transportador 33 pode ser girado em torno de um eixo geométrico 50, concêntrico com o rolo distal 37b, por exemplo, de modo à sempre posicionar a extremidade proximal 35 do transportador 33 propriamente dito e o dispositivo de aplicação 30 na vizinhança do suporte modelador 16, indiferentemente ao diâmetro do suporte modelador.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para construir um pneu (3) caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de montar componentes de material elastomérico sobre um suporte modelador (16) em que pelo menos dos ditos
5 componentes de material elastomérico é manufaturado através das etapas de:

- alimentar um elemento alongado contínuo (21) de material elastomérico a um transportador (33);

- aplicar o elemento alongado contínuo (21) na forma de espiras enroladas sobre o suporte modelador (16) de maneira a formar o dito
10 pelo menos um componente de material elastomérico do pneu (3);

em que o elemento alongado contínuo (21) é avançado sobre uma superfície móvel (34) do transportador (33) ao longo de uma direção predeterminada (x), até uma extremidade proximal (35) do dito transportador (33) próxima do suporte modelador (16);

15 em que o suporte modelador (16) é girado em relação à extremidade próxima (35) do transportador (33) para habilitar a aplicação do dito elemento alongado contínuo (21) sobre o dito suporte modelador (16) na forma de espiras bobinadas;

em que, ao término da aplicação, o elemento alongado contínuo (21) é freado
20 por intermédio de um dispositivo de retenção (39) cooperante com o dito transportador (33) enquanto o suporte modelador (16) prossegue girando com respeito à extremidade proximal (35) do transportador (33) de modo a causar o estiramento e seccionamento do elemento alongado contínuo (21).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
25 pelo fato de que a frenagem do elemento alongado contínuo (21) é realizada por um rolo retentor (40) confrontando a superfície móvel (34) do transportador (33) e tendo uma superfície lateral (41) colocada em contato com o elemento alongado contínuo (21).

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado

pelo fato de que o rolo de retenção (40) é pressionado contra o elemento alongado contínuo (21) por um elemento premente (42).

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a frenagem do elemento alongado contínuo (21) é realizada imobilizando ou detendo a superfície móvel (34) do transportador (33).

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a frenagem do elemento alongado contínuo (21) é realizada desacelerando a velocidade da superfície móvel (34) do transportador (33).

6. Processo de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a frenagem do elemento alongado contínuo (21) é realizada imobilizando a superfície móvel (34) do transportador (33) e interrompendo rotação do rolo de retenção (40).

7. Processo de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a frenagem do elemento alongado contínuo (21) é realizada desacelerando a velocidade da superfície móvel (34) do transportador (33) e desacelerando a velocidade do rolo de retenção (40).

8. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, durante a aplicação, o rolo de retenção (40) rola sobre o elemento alongado contínuo (21).

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, após o seccionamento elemento alongado contínuo (21), o elemento retentor (39) mantém uma extremidade de um segmento do elemento alongado contínuo (21) suportado pelo transportador (33).

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a temperatura da superfície móvel (34) do transportador (33) é ajustada de maneira a manter o elemento alongado contínuo (21) a uma temperatura predeterminada.

11. Aparelho para construir pneus, caracterizado pelo fato de que compreende:

- pelo menos um suporte modelador (16);
- pelo menos um dispositivo de montagem (19) para montar

5 componentes de material elastomérico sobre o suporte modelador (16);

em que o dito pelo menos um dispositivo de montagem (19) compreende:

- pelo menos uma unidade de alimentação (20) alimentando um elemento alongado contínuo (21) de material elastomérico;

10 - pelo menos um transportador (33) para o elemento alongado contínuo (21) tendo uma superfície móvel (34) ao longo de uma direção predeterminada (x) e no sentido de uma extremidade proximal (35) do transportador (33) próxima ao suporte modelador (16);

15 - pelo menos um dispositivo (30) para aplicação do dito elemento alongado contínuo (21) sobre o suporte modelador (16), cujo dispositivo de aplicação é posicionado na extremidade proximal (35) do transportador (33);

- dispositivos para girar o dito suporte modelador (16) em torno de um eixo do mesmo com respeito à extremidade proximal (35) do transportador (33);

20 - um dispositivo retentor (39) cooperando com o transportador (33) para frear o elemento alongado contínuo (21) ao término da aplicação.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o dispositivo retentor (39) compreende um rolo de retenção (40) confrontado a superfície móvel (34) do transportador (33) e tendo uma
25 superfície lateral (41) suscetível de engate com o elemento alongado contínuo (21).

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o dispositivo retentor (39) compreende ainda um elemento premente (42) operativamente ativo sobre o rolo retentor (40) para pressionar

o dito rolo retentor (40) contra o elemento alongado contínuo (21).

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que retentor (40) é montado sobre uma embreagem unidirecional (40a).

5 15. Aparelho de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que a superfície lateral (41) do rolo retentor (40) tem uma conformação convexa.

10 16. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o transportador (33) compreende uma correia transportadora (36) passada sobre rolos (37a; 37b) e tendo um lance em avanço (36a) definindo a superfície móvel (34).

15 17. Aparelho de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a correia transportadora (36) é passada em torno de um rolo proximal (37a) localizado próximo à extremidade proximal (35) do transportador (33).

18. Aparelho de acordo com a reivindicação 11 ou 17, caracterizado pelo fato de que o transportador (33) tem ainda um dispositivo de liberação (45) para desengatar o elemento contínuo alongado (21) do dito transportador (33).

20 19. Aparelho de acordo com a reivindicação 18 quando dependente da reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de liberação (45) compreende um rolo auxiliar (46) montado próximo à extremidade proximal (35) do transportador (33) e girando no mesmo sentido do rolo proximal (37a).

25 20. Aparelho de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de liberação (45) compreende um rolo de transmissão (47) mecanicamente conectado com o rolo proximal (37a) para receber movimento do rolo proximal (37a) e em engate contra o rolo auxiliar (46) para transmitir movimento ao rolo auxiliar (46).

21. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o transportador (33) compreende ainda um rolo louco (48) montado a montante do dispositivo de retenção (39), confrontando a superfície móvel (34) do transportador (33) e tendo uma superfície lateral a ser engatada com o elemento alongado contínuo (21),

22. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o transportador (33) compreende ainda uma unidade (49) para ajuste da temperatura da superfície móvel (34) do transportador (33), para manter o elemento alongado contínuo (21) disposto sobre a dita superfície móvel (21) a uma temperatura predeterminada.

23. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a extremidade proximal (35) do transportador (33) é deslocável para se aproximar ou afastar do suporte modelador (16) para adaptar a posição do transportador (33) ao volume do suporte modelador (16).

24. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o dito pelo menos um dispositivo de aplicação (30) compreende pelo menos um membro aplicador (31) operativamente suportado em relação ao transportador (33) e atuando em relação de empuxo sobre o suporte modelador (16).

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a dita pelo menos uma unidade de alimentação (20) compreende pelo menos uma extrusora (22) para administrar o elemento alongado contínuo (21) de material elastomérico.

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que a dita pelo menos uma unidade de alimentação (20) compreende pelo menos um dispositivo (27) para perfilar o elemento alongado contínuo (21) proveniente da unidade extrusora (22), consistindo de pelo menos um par de rolos perfiladores em contra-rotação (28) se engatando com o elemento alongado contínuo (21).

27. Aparelho de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a correia transportadora (36) é passada sobre um rolo distal (37b) localizado próximo a uma extremidade distal (38) do transportador (33) oposta à extremidade proximal (35) e adjacente ao dispositivo perfilador (27).

5

28. Aparelho de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que o rolo distal (37b) é mecanicamente ligado com um dos rolos perfiladores (28a) para receber movimento a partir do dito rolo perfilador (28a).

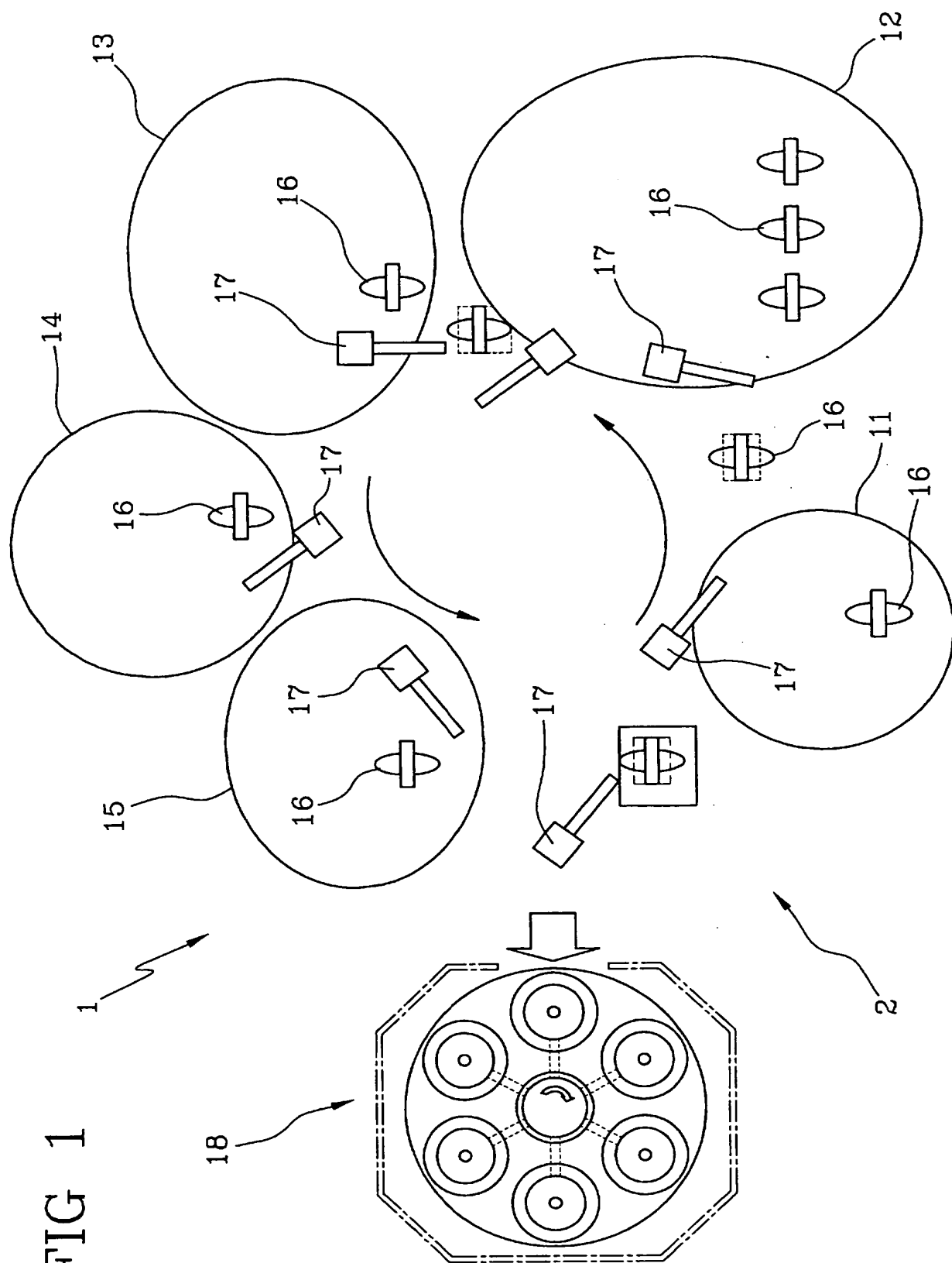


FIG 1

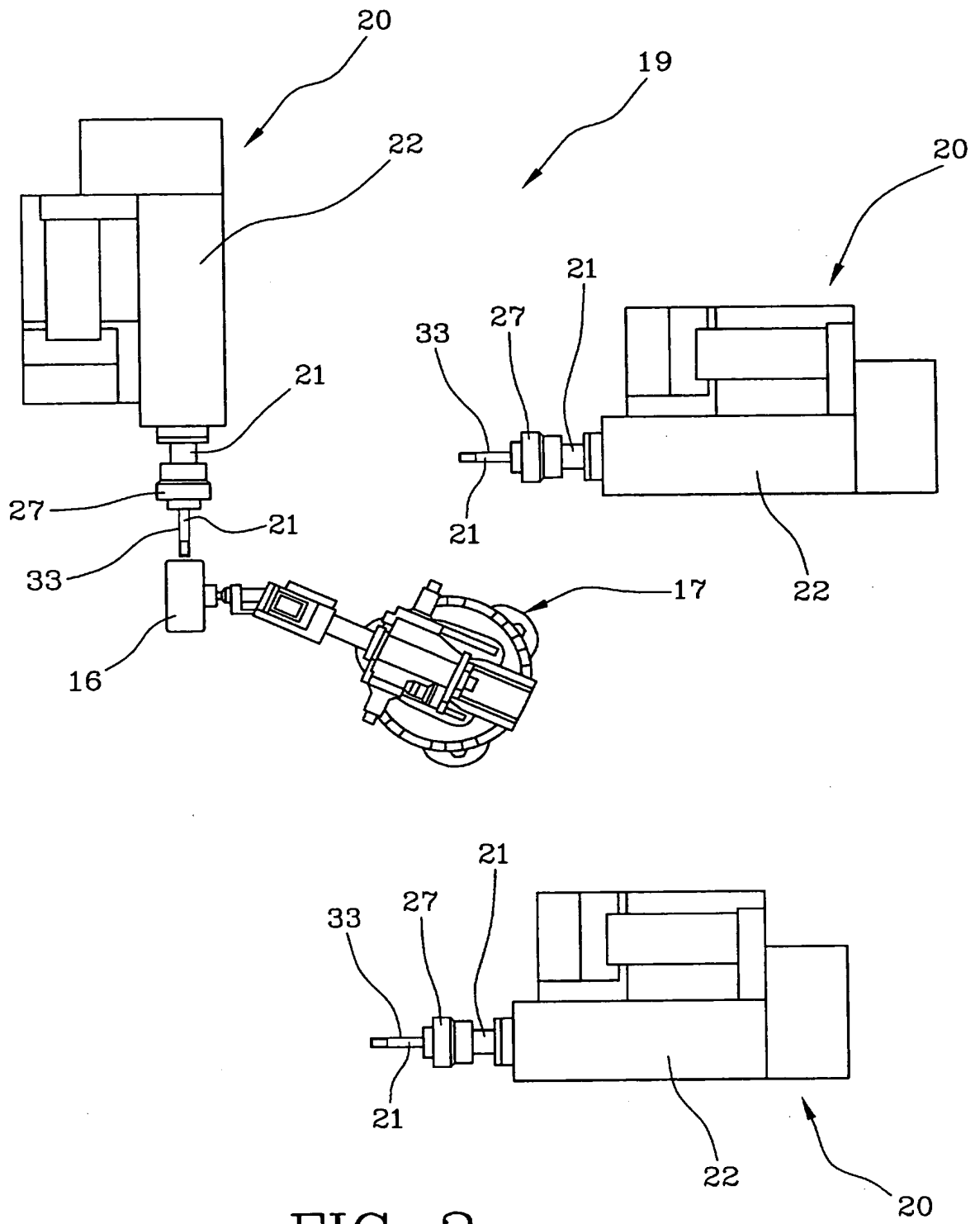
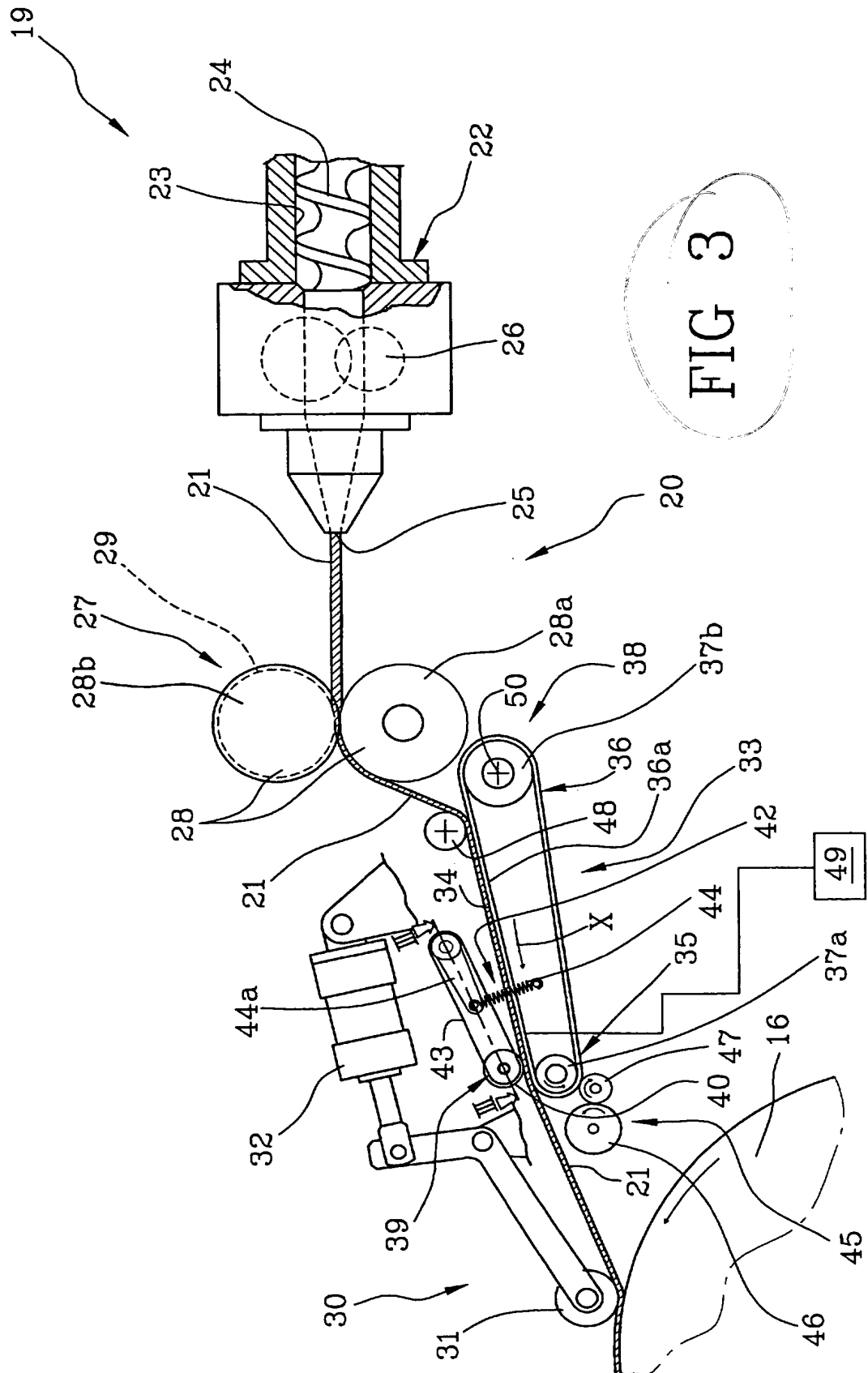


FIG 2



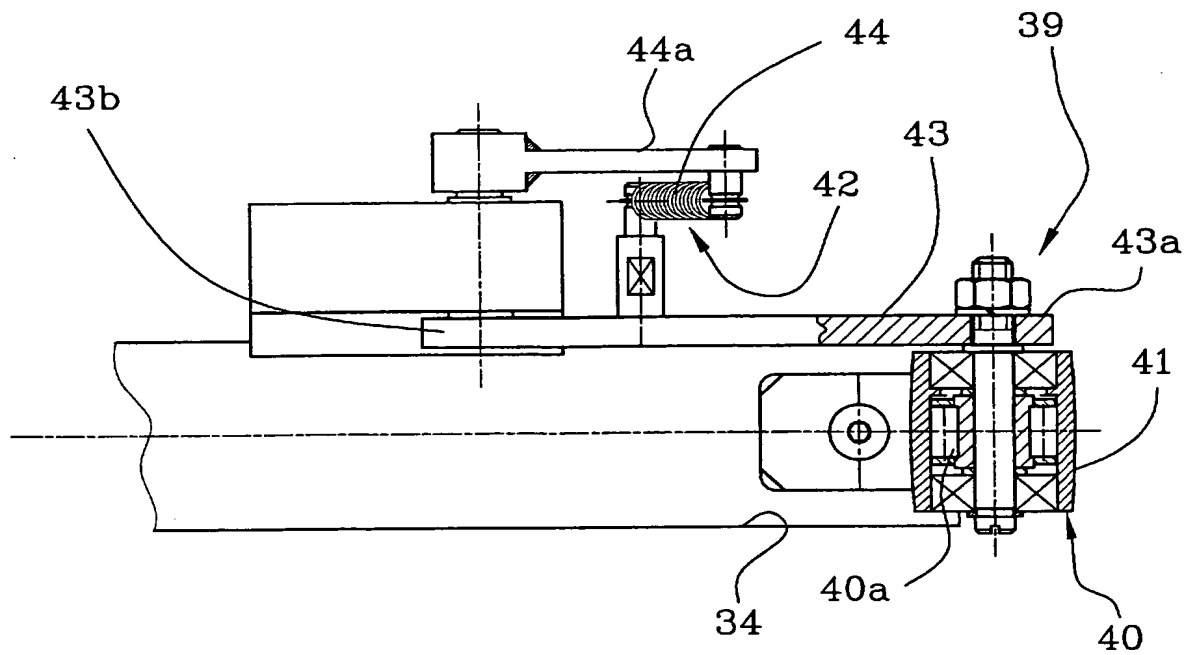


FIG 4

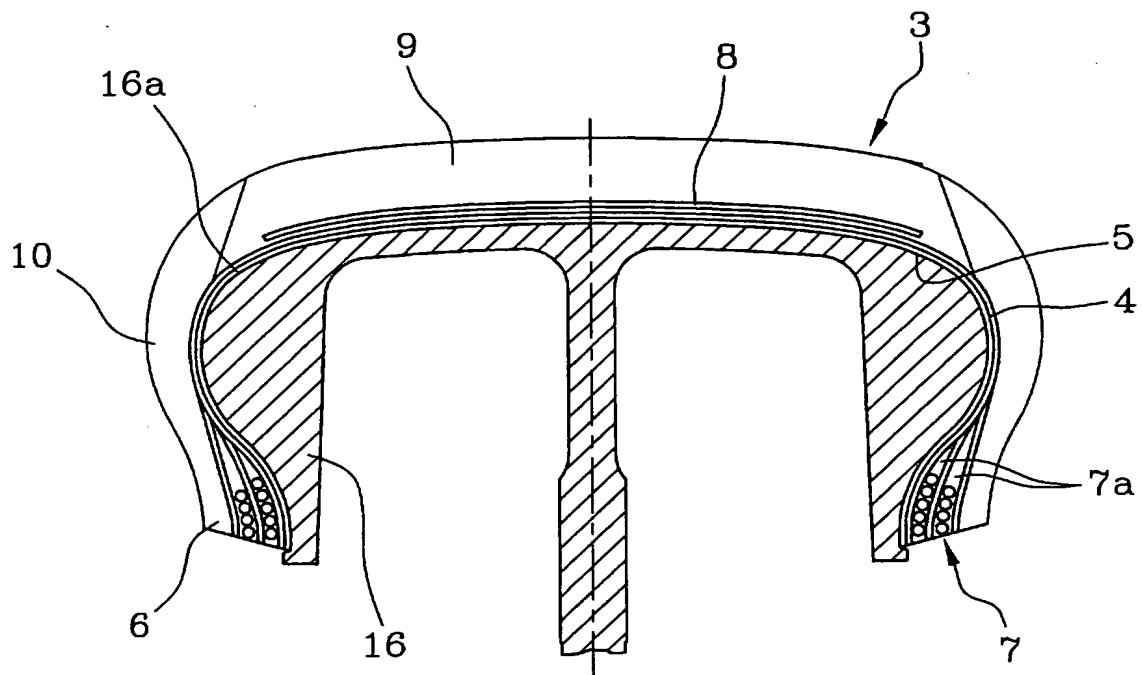


FIG 5

RESUMO**"PROCESSO PARA CONSTRUIR UM PNEU E APARELHO PARA CONSTRUIR PNEUS"**

Um aparelho para construir pneus compreende um suporte modelador (16) e um dispositivo de montagem (19) para montar componentes de material elastomérico sobre o suporte modelador (16). O dispositivo de montagem (19) compreende uma unidade de alimentação (20) para administrar um elemento alongado contínuo (21) de material elastomérico, um transportador (33) tendo uma superfície móvel (34) ao longo de uma direção predeterminada (X) e no sentido de uma sua extremidade proximal (35) próxima ao suporte modelador (16), um dispositivo de aplicação (30) posicionado na extremidade proximal (35). O elemento alongado contínuo (31) é avançado na superfície móvel (34) até a extremidade proximal (35) e o suporte modelador (16) é girado para habilitar a aplicação do elemento alongado contínuo (31) na forma de espiras sobre o suporte modelador (16) propriamente dito. Um dispositivo retentor (39) coopera com o transportador (33) para frear o elemento alongado contínuo (31) ao término da aplicação, enquanto o suporte modelador (16) prossegue girando até causar o estiramento e seccionamento do elemento alongado contínuo (31).