



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

(11) PI 0622026-6 B1

(22) Data do Depósito: 12/10/2006

(45) Data de Concessão: 14/02/2018



(54) Título: PROCESSO PARA PRODUZIR PNEUS, APARELHO DE MONTAGEM PARA MONTAR PELO MENOS UMA PORÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE CARÇAÇA, E, LINHA DE CONSTRUÇÃO DE PNEU

(51) Int.Cl.: B29D 30/10

(73) Titular(es): PIRELLI TYRE S.P.A.

(72) Inventor(es): MAURIZIO MARCHINI; FIORENZO MARIANI; PIERANGELO MISANI

“PROCESSO PARA PRODUZIR PNEUS, APARELHO DE MONTAGEM PARA MONTAR PELO MENOS UMA PORÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE CARÇAÇA, E, LINHA DE CONSTRUÇÃO DE PNEU”

Fundamento da invenção

5 A presente invenção é relativa a um processo de produção de um pneumático e à linha de construção relevante e aparelho de montagem.

Em particular, a presente invenção é relativa a um processo para produzir um pneumático, à linha de construção relevante e a um aparelho de montagem de uma estação de trabalho da linha de construção para
10 montagem de uma estrutura de carcaça.

Técnica relacionada

Instalações modernas de fabricação de pneu compreendem uma linha de construção na qual os diferentes componentes do pneu são feitos e/ou montados para formar um pneu verde, e uma linha de moldagem e vulcanização na qual a estrutura de pneu é definida e o pneu é completado.
15

Um pneu compreende, genericamente, uma carcaça conformada em anel de forma toroidal que inclui uma ou mais lonas de carcaça reforçadas com cordões de reforço que se situam em planos substancialmente de radiais (um plano radial contém a linha de centro de
20 rotação do pneu). Cada lona de carcaça tem suas extremidades integralmente associadas com, pelo menos, uma estrutura de ancoragem anelar metálica usualmente conhecida como núcleo de talão, que constitui o reforço nos talões, isto é, nas extremidades radialmente internas do pneu, cuja função é possibilitar a montagem do pneu com um aro de montagem correspondente.
25 Cada uma de ditas estruturas de ancoragem é usualmente constituída de um inserto anelar substancialmente circunferencial sobre o qual, pelo menos um inserto de enchimento é aplicado em uma sua posição radialmente externa. Colocado à maneira de coroa em dita estrutura de carcaça, existe uma banda de material elastomérico chamada banda de rodagem na qual, ao final da

vulcanização e etapas de moldagem, um desenho em relevo é formado para contato com o solo. Uma estrutura de reforço usualmente conhecida como estrutura de cinta é colocada entre a carcaça e a banda de rodagem. No caso de pneus para automóveis esta estrutura compreende, usualmente, pelo menos 5 duas tiras radialmente superpostas de um tecido emborrachado dotado de cordões de reforço, genericamente de material metálico, posicionados paralelos um ao outro em cada tira e em uma relação cruzada com os cordões da tira adjacente, e preferivelmente arranjados de maneira simétrica em relação ao plano equatorial do pneu. Preferivelmente, dita estrutura de cinta 10 ainda compreende em uma sua posição radialmente externa, pelo menos nas extremidades das tiras subjacentes, também uma terceira camada de cordões têxteis ou metálicos, colocados circunferencialmente (a zero graus).

Finalmente, em pneus do tipo sem câmara, isto é, desprovidos de um tubo de ar, uma camada radialmente interna chamada revestimento está 15 presente, a qual tem aspectos de impermeabilidade para assegurar a hermeticidade do pneu.

Para as intenções da presente descrição, bem como nas reivindicações a seguir, pelo termo “material elastomérico” é projetada uma composição que compreende, pelo menos, um polímero elastomérico e, pelo 20 menos, um enchimento de reforço. Preferivelmente, esta composição ainda compreende aditivos tais como agentes de reticulação e/ou de plastificação. Devido aos agentes de reticulação, este material pode ser reticulado por meio de aquecimento, de modo a formar o artigo final fabricado.

Além disto, na presente descrição e nas reivindicações a 25 seguir, pelo termo “estrutura de carcaça” é projetada uma estrutura que compreende, pelo menos, uma lona de carcaça e um inserto anelar.

De acordo com processos de fabricação de pneu desenvolvidos recentemente, pneus são produzidos começando de um número limitado de produtos semi-acabados de forma elementar alimentados sobre um suporte

toroidal cujo perfil exterior coincide com aquele da superfície radialmente interna do pneu que é desejado ser produzido. Dito suporte toroidal é movido, preferivelmente por meio de um sistema robotizado, entre uma pluralidade de estações de trabalho, em cada uma das quais, através de sequenciais automatizadas é realizada uma etapa de construção particular do pneu.

O documento BR0111133 descreve uma instalação para produzir pneus de diferentes tipos simultaneamente, compreendendo uma pluralidade de unidades operacionais que operam em sucessão, compreendendo uma unidade central de processamento suscetível de causar a execução sequencial de uma pluralidade de etapas operacionais em estações de trabalho, cada uma das quais compreende pelo menos uma das ditas unidades operacionais, de acordo com uma ou mais sequências predeterminadas de tipos de pneus.

O documento BR0210072 descreve um sistema para produzir modelos de pneumáticos que são diferentes uns dos outros, compreendendo: uma unidade de construção compreendendo uma pluralidade de estações operacionais, cada uma designada para montar pelo menos um componente estrutural correspondente em pelo menos um modelo de pneu a ser produzido; uma unidade de vulcanização; uma unidade para produzir uma pluralidade de misturas, compreendendo pelo menos uma unidade extrusora, que fornece continuamente pelo menos uma das ditas estações de operacionais com pelo menos uma mistura adequada para fazer o dito pelo menos um componente estrutural.

O documento BR0207298 descreve um sistema para o fornecimento contínuo de um componente estrutural de um pneu para uma unidade de processamento para a deposição do dito componente estrutural, compreendendo uma máquina para a produção do dito componente estrutural e uma unidade de armazenamento dinâmico para o dito componente estrutural, colocada entre a dita máquina e a dita unidade de processamento.

Por exemplo, o Pedido de Patente Internacional WO 01/39.963 em nome do mesmo Requerente, divulga uma instalação para produzir diferentes tipos de pneu, que compreende uma unidade de fabricação complexa que tem uma pluralidade de estações de trabalho, cada uma projetada para montar, pelo menos, um componente de estrutura correspondente sobre pelo menos um tipo de pneu que está sendo processado, uma unidade de vulcanização complexa e dispositivos para transferência funcional do pneu que está sendo processado, que operam entre as estações de trabalho.

10 O Pedido de Patente Internacional WO 01/32.409 em nome do mesmo Requerente, divulga uma linha de fabricação dotada de estações de trabalho, cada uma arranjada para fazer e montar, pelo menos, um componente estrutural do pneu que está sendo processado. Ditos componentes estruturais são montados sobre um suporte toroidal dotado de códigos de barras através dos quais o modelo do pneu a ser fabricado é identificado e a adaptação consequente das estações de trabalho para o pneu particular em trabalho é realizada. Braços robotizados transferem de maneira sequencial os pneus individuais entre as diferentes estações de trabalho e para uma linha de cura.

20 O desenvolvimento de novas tecnologias e a necessidade por pneus de alto desempenho orientaram a produção no sentido de produtos mais complexos, tais como pneus com diversas lonas de carcaça e estruturas múltiplas de reforço correspondentes.

25 Um exemplo de ditos pneus está descrito na WO 00/ 26.014 em nome do mesmo Requerente, que divulga uma estrutura de carcaça de pneu que compreende duas lonas de carcaça, cada uma constituída de uma primeira e uma segunda série de seções tipo tiras, estendidas sobre o suporte toroidal em seqüência alternada. Também arranjadas em cada talão de pneu existe um par de estruturas de reforço anelares inseridas entre as abas

extremas das seções que pertencem as primeira e segunda séries, respectivamente, e que formam uma das lonas de carcaça.

Para obter pneus de diversas lonas de carcaça, os processos de produção conhecidos, entre os quais os processos divulgados nos Pedidos de Patente mencionados acima, compreendem transferências repetidas do pneu processado entre uma primeira estação de trabalho, projetada para depositar os elementos tipo tira que formam a lona de carcaça, e a segunda estação de trabalho, projetada para depositar os insertos anelares que formam os talões de pneu.

10 Sumário da invenção

Estas transferências repetidas do suporte toroidal que move para frente e para trás entre as mesmas estações de trabalho, são notavelmente consumidoras de tempo e reduzem a capacidade produtiva da instalação de produção de pneus.

15 Além disto, os processos acima descritos não permitem uma utilização bem administrada das diferentes estações de trabalho e dispositivos da linha de construção de pneus.

Percebeu-se que transferindo de maneira repetitiva o suporte toroidal entre a estação de trabalho de talão e a estação de trabalho de lona, o tempo de manipulação do suporte toroidal é pessimamente administrado, uma vez que ele se move ao longo de um trajeto para frente e para trás que resulta longo e consumidor de tempo.

20 Observou-se, portanto, que diminuindo o número de etapas de transferência do suporte toroidal no processo de construção de pneu e, em particular, movendo o suporte toroidal de maneira sequencial de uma estação de trabalho da linha de construção para a seguinte ao longo de um trajeto unidirecional, é possível alcançar um processo mais simples, que permite aumentar a capacidade produtiva da instalação de fabricação de pneus, ao mesmo tempo em que mantém constante a qualidade dos produtos finais.

Também observou que, integrando um dispositivo para montar insertos anelares e um dispositivo para montar lonas de carcaça em um único aparelho, é possível evitar operações de transferência inúteis, diminuindo desta maneira o tempo de fabricação de pneu e assim, o custo de produção por
5 peça.

Ainda verificou-se que dotando as instalações de fabricação de pneus conhecidas com uma linha de construção de pneu que compreende um ou mais aparelhos adaptados para montar ao mesmo tempo lonas de carcaça e os insertos anelares correspondentes sobre o suporte toroidal, é possível
10 simplificar os processos de fabricação ao mesmo tempo em que aumenta a capacidade produtiva das instalações de fabricação.

Portanto, a presente invenção fornece um processo de produção de pneu que permite alcançar um número mínimo de etapas de transferência, de modo a aumentar a capacidade produtiva da instalação de
15 fabricação de pneu sem reduzir a qualidade final do pneu.

Alternativamente, a presente invenção fornece um aparelho e uma linha de construção de pneu que permite alcançar o mínimo de operações de transferência do suporte toroidal e uma melhor administração do pneu que está sendo processado sobre ele, com um aumento conseqüente da capacidade
20 produtiva.

Verificou-se que ambos os objetivos acima são alcançados reduzindo o número de etapas de transferência do suporte toroidal no processo de construção de pneu de uma instalação de fabricação de pneus por meio da utilização de um aparelho adaptado para montar ao mesmo tempo os
25 insertos anelares e as lonas de carcaça sobre o suporte toroidal. Desta maneira, é possível simplificar o processo de fabricação e aumentar a capacidade produtiva por meio de uma manipulação bem administrada do suporte toroidal.

De acordo com um primeiro aspecto, a invenção é relativa a

um processo para produzir pneus, ditos pneus tendo uma estrutura de carcaça que compreende, pelo menos, duas lonas de carcaça, cada lona de carcaça sendo associada com, pelo menos, um par de insertos de reforço anelares, o processo compreendendo as seguintes etapas:

5 i) transferir um primeiro suporte toroidal para um primeiro aparelho de montagem;

 ii) no primeiro aparelho de montagem construir, de maneira sequencial, sobre o primeiro suporte toroidal uma primeira lona de carcaça toroidal e um primeiro par de insertos de reforço anelares, de modo a associar
10 cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da primeira lona de carcaça toroidal;

 iii) transferir o primeiro suporte toroidal para um segundo aparelho de montagem;

 iv) no segundo aparelho de montagem construir, de maneira
15 sequencial sobre o primeiro suporte toroidal, carregando a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares, uma segunda lona de carcaça toroidal e um segundo par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da segunda lona de carcaça toroidal;

20 v) transferir um segundo suporte toroidal para o primeiro aparelho de montagem, para construir sobre ele uma respectiva primeira lona de carcaça toroidal associada a um respectivo primeiro par de insertos de reforço anelares;

 vi) completar a construção do pneu sobre dito primeiro suporte
25 toroidal;

 vii) repetir as etapas iv) e vi) sobre dito segundo suporte toroidal;

 viii) moldar e vulcanizar os pneus construídos;

no qual a etapa v) de transferir o segundo suporte toroidal

para o primeiro aparelho de montagem é realizada quando o primeiro suporte toroidal é processado no segundo aparelho de montagem durante a etapa iv).

Preferivelmente, o processo da invenção ainda compreende, entre a etapa ii) e a etapa iv) , a etapa de aplicar um primeiro material de enchimento sobre o primeiro suporte toroidal que carrega a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares.

A etapa vi) de completar a construção do pneu pode compreender aplicar um segundo material de enchimento sobre o primeiro suporte toroidal que carrega a segunda lona de carcaça toroidal associada com o segundo par de insertos de reforço anelares.

De acordo com um outro aspecto da invenção, a invenção é relativa a uma linha de construção de pneu que inclui, pelo menos, uma estação de trabalho para montar uma estrutura de carcaça, dita estação de trabalho compreendendo:

- pelo menos um dispositivo de deposição de tira, adaptado para depositar uma pluralidade de elementos tipo tira sobre porções laterais e de coroa de um suporte toroidal, para formar uma lona de carcaça;

- pelo menos um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar, adaptado para depositar uma pluralidade de espiras de um primeiro elemento alongado sobre, pelo menos, um lado radialmente interior do suporte toroidal para formar um inserto de reforço anelar;

- pelo menos um dispositivo de transferência para realizar, pelo menos, uma etapa de transferência do suporte toroidal, selecionada dentre:

i) uma etapa de transferência a partir da linha de construção para a estação de trabalho;

ii) uma etapa de transferência dentro da estação de trabalho; e

iii) uma etapa de transferência desde a estação de trabalho até a linha de construção.

De maneira vantajosa, dita estação de trabalho compreende dois dispositivos de transferência. Desta maneira, as funções a serem realizadas são divididas entre um primeiro e um segundo dispositivo de transferência que são, portanto, mais dinâmicos, rápidos e permitem uma
5 melhor manipulação do suporte toroidal.

Preferivelmente dita estação de trabalho compreende um ou mais dispositivos de aplicação de enchimento adaptados para depositar uma pluralidade de espiras de um segundo elemento alongado sobre pelo menos um lado radialmente interior do suporte toroidal para formar uma estrutura de
10 inserto de enchimento.

De acordo com um outro aspecto, a invenção é relativa a um aparelho de montagem para montar, pelo menos, uma porção de uma estrutura de carcaça, que compreende:

- pelo menos um dispositivo de deposição de tira, adaptado
15 para depositar uma pluralidade de elementos tipo tira em porções lateral e de coroa de um suporte toroidal para formar uma lona de carcaça;

- pelo menos um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar, adaptado para depositar uma pluralidade de espiras de um primeiro elemento alongado sobre, pelo menos, um lado radialmente interior do
20 suporte toroidal para formar um inserto de reforço anelar;

- pelo menos um dispositivo de posicionamento, adaptado para posicionar operacionalmente o suporte toroidal de maneira alternada no dispositivo de deposição de tira e no dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar;

25 em que dito pelo menos um dispositivo de deposição de tira, dito pelo menos um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar e dito pelo menos um dispositivo de posicionamento são integrados no mesmo aparelho de montagem.

De maneira vantajosa, dito dispositivo de posicionamento

compreende um elemento deslizante.

Preferivelmente, dito aparelho de montagem compreende, pelo menos, um dispositivo de corte adaptado para cortar ditos elementos tipo tiras.

5 Breve descrição das figuras

Outras características e vantagens da invenção serão mais evidentes a partir da descrição a seguir de uma configuração preferencial do processo de produção de pneu, linha de construção e aparelho de montagem de acordo com a invenção, fornecidos como um exemplo não limitativo com referênci

10 aos desenhos anexos, nos quais;

A figura 1 mostra um desenho esquemático de uma instalação de fabricação de pneus na qual o processo de acordo com invenção é realizado,

A figura 2 mostra uma vista parcial em instalação de uma linha de construção de pneu de acordo com uma configuração preferencial da invenção;

15

A figura 3 mostra uma vista frontal de um aparelho de montagem que pertence a uma estação de trabalho da linha de construção de pneu de acordo com uma configuração preferencial da invenção; e

20 A figura 4 mostra a vista em seção transversal à da figura 2.

Descrição detalhada das configurações preferenciais

Com referência à figura 1, por meio do numeral de referência 9 foi identificada, de maneira genérica, uma instalação de fabricação de pneus na qual o processo para produzir pneus de acordo com a presente invenção é realizado.

25

A instalação de fabricação de pneus 9 compreende essencialmente uma linha de construção 2 sobre a qual cada pneu que está sendo processado é fabricado montando componentes estruturais de dito pneu em uma seqüência pré-estabelecida, e uma linha de vulcanização 10 sobre a

qual cada pneu a partir da linha de construção 2 é moldado e vulcanizado dentro de um molde respectivo 11.

Na linha de construção de pneu 2 os diferentes componentes do pneu são feitos e/ou montados para formar um pneu verde com diversas lonas de carcaça e insertos anelares diversos correspondentes.

Dita linha de construção 2 compreende essencialmente uma pluralidade de estações de trabalho, 15, 16, 17, 18, 19, 20 colocadas uma depois da outra ao longo de um trajeto de fabricação, preferivelmente na forma de uma malha fechada e representada apenas como uma indicação por setas 12 no desenho.

As estações de trabalho 15, 16, 17, 18, 19, 20 se prestam a operar de maneira simultânea, cada uma sobre pelo menos um pneu que está sendo processado, para montar pelo menos um de seus componentes estruturais sobre ele.

Em mais detalhe, durante as etapas de montagem os diferentes componentes estruturais empregados em fazer cada pneu A, B, C, D, E, F são engatados de maneira conveniente em um elemento suporte, que preferivelmente consiste de um suporte toroidal, cuja forma substancialmente corresponde à conformação interior do pneu a ser obtido. Este suporte toroidal é preferivelmente do tipo dobrável, ou é adaptado para ser dividido em uma pluralidade de setores, de modo que ele possa ser facilmente removido do pneu quando o processamento está terminado.

Dispositivos de transporte 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 operam sobre a linha de construção 2 para transferir de maneira seqüencial cada um dos pneus que estão sendo processados A, B, C, D, E, F de uma estação de trabalho 15, 16, 17, 18, 19, 20 para a próxima estação de trabalho, de modo a provocar montagem sequencial de todos os componentes de pneu, dito pneu sendo então transferido para a linha de vulcanização 10.

Preferivelmente, estes dispositivos de transporte 22, 23, 24, 25,

26, 27, 28 compreendem um ou mais braços robotizados, cada um dos quais é associado com pelo menos uma das estações de trabalho 15, 16, 17, 18, 19, 20 e é adaptado para operar sobre os suportes toroidais individuais A, B, C, D, E, F para realizar transferência sequencial de cada pneu que está sendo processado.

Mais particularmente, na configuração mostrada, um primeiro braço robotizado 22 é fornecido, o qual é possivelmente móvel ao longo de uma estrutura guia, e opera entre a linha de construção 2 e a linha de vulcanização 10 para apanhar um pneu acabado desta última e transferi-lo para uma primeira estação de trabalho 15, onde o pneu é removido do respectivo suporte toroidal por meio de desmontagem de dito suporte. Na primeira estação de trabalho 15 o suporte toroidal A é em seguida montado novamente para ser então transferido ainda por meio do primeiro braço robotizado 22 para uma primeira estação de espera 14, a partir da qual ele será apanhado para utilização subsequente na fabricação de um novo pneu.

Um segundo braço robotizado 23 se presta a realizar transferência do suporte toroidal F a partir da primeira estação de espera 14 até uma segunda estação de trabalho 16 onde é realizada a montagem dos primeiros componentes para construção de pneu. A operação de montagem pode, por exemplo, envolver revestimento da superfície externa do suporte toroidal com uma camada fina de material elastomérico impermeável a ar, usualmente chamado "revestimento", bem como aplicação de bandas elastoméricas opcionais junto às regiões que correspondem aos talões do pneu e/ou formação de uma camada de revestimento adicional de material elastomérico colocada em cima do revestimento.

Preferivelmente, cada uma das estações de trabalho 15, 16, 17, 18, 19, 20 é dotada de um ou mais dispositivos de alimentação, adaptados para fornecer o elemento base requerido para realização do correspondente componente estrutural e operar em combinação com dispositivos de aplicação

para aplicar o elemento base e/ou o componente estrutural obtido ao pneu que está sendo processado.

Quando a montagem dos componentes na segunda estação de trabalho 16 tenha sido completada, o segundo braço robotizado 23 deposita o suporte toroidal com o respectivo pneu que está sendo fabricado em uma segunda estação de espera 14', que na figura está ocupada pelo suporte toroidal D, processado anteriormente na própria segunda estação 16.

Um terceiro braço robotizado 24 apanha o suporte toroidal D da segunda estação de espera 14' para transferi-lo para uma terceira estação de trabalho 17.

De acordo com uma configuração preferencial, dita terceira estação de trabalho 17 compreende uma estação de trabalho 1, mostrada em mais detalhe na figura 2, adaptada para montar uma estrutura de carcaça de um pneu, isto é, uma estrutura que compreende, pelo menos, uma lona de carcaça e um inserto anelar.

De acordo com a presente configuração, a linha de construção 2 inclui uma estação de trabalho 1, contudo, duas ou mais estações de trabalho 1 podem ser fornecidas em uma linha de construção 2 de uma instalação de fabricação de pneus 9.

Cada estação de trabalho 1 compreende dois ou mais aparelhos de montagem 3, 3' adaptados para montar pelo menos uma porção das estruturas de carcaça dos pneus a serem fabricados, e um primeiro dispositivo de transferência 13, adaptado para transferir o suporte toroidal sobre o qual o pneu está sendo construído.

Em particular, dito primeiro dispositivo de transferência 13 é adaptado para realizar três funções principais:

- mover o suporte toroidal da linha de construção 2 para a estação de trabalho 1 antes que o processo de construção de carcaça seja iniciado;

- mover o suporte toroidal dentro da estação de trabalho 1 desde um aparelho de montagem 3, 3' para o outro; e

- mover o suporte toroidal da estação de trabalho 1 para a linha de construção 2 onde o processo de construção é completado.

5 Opcionalmente, cada estação de trabalho 1 da linha de construção de pneu 2 compreende um segundo dispositivo de transferência 13' adaptado para operar em conjunto com o primeiro dispositivo de transferência 13.

10 Preferivelmente, o primeiro dispositivo de transferência 13 compreende um braço robotizado. Mais preferivelmente também dito segundo dispositivo de transferência 13' compreende um braço robotizado.

15 De acordo com uma variação da invenção, a estação de trabalho 1 pode compreender um terceiro dispositivo de transferência, adaptado para mover o suporte toroidal da estação de trabalho 1 para a linha de construção 2. Preferivelmente dito terceiro dispositivo de transferência compreende um braço robotizado.

20 A estação de trabalho 1 compreende, pelo menos, um dispositivo de aplicação de enchimento 8, 8' adaptado para depositar uma pluralidade de espiras de um segundo elemento alongado sobre, pelo menos, um lado radialmente interior do suporte toroidal, para formar uma estrutura de inserto de enchimento.

25 De maneira vantajosa, a estação de trabalho 1 compreende dois dispositivos de aplicação de enchimento 8, 8' como mostrado na figura 1. Nesta configuração preferencial, cada um de ditos dois dispositivos de aplicação de enchimento 8, 8' é colocado a jusante de um aparelho de montagem relevante 3, 3'.

Com referência às figuras 3 e 4, é mostrado que o aparelho de montagem 3, 3' da presente configuração da invenção compreende:

- um dispositivo de deposição de tira 4, adaptado para formar

uma lona de carcaça, depositando uma pluralidade de elementos tipo tira sobre porções de um lado e coroa de um suporte toroidal;

- um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar 5, adaptado para formar um inserto de reforço anelar, depositando uma pluralidade de espiras de um primeiro elemento alongado sobre, pelo menos, um lado radialmente interior do suporte toroidal; e

- um dispositivo de posicionamento 6, adaptado para posicionar o suporte toroidal em um ou outro do dispositivo de deposição de tira 4 e do dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar 5.

10 Opcionalmente, o aparelho de montagem 3, 3' pode compreender dois ou mais dispositivos de deposição de tira 4, dois ou mais dispositivos de deposição de inserto de reforço anelar 5 e/ou dois ou mais dispositivos de posicionamento 6.

15 De acordo com uma configuração da presente invenção, o dispositivo de posicionamento 6 do aparelho de montagem 3, 3' compreendeu um elemento deslizante que desliza sobre guias adequadas que, conseqüentemente movem o suporte toroidal em diferentes posições entre o dispositivo de deposição de tira 4 e o dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar 5.

20 O aparelho de montagem 3, 3' da configuração preferencial da invenção ainda compreende um ou mais dispositivos de corte 7, adaptados para cortar de maneira adequada ditos elementos tipo tira que compreendem um dispositivo de corte superior e um dispositivo de corte inferior.

25 Quando a realização da estrutura de carcaça tenha sido completada na estação de trabalho 1, que na presente configuração pertence à terceira estação de trabalho 17, o quarto braço robotizado 25 deposita o suporte toroidal sobre uma terceira estação de espera 14'', que na figura está engatada pelo suporte toroidal F.

Um quinto braço robotizado 26 apanha o suporte toroidal F a

partir da terceira estação de espera 14' para carregá-lo para uma quarta estação de trabalho 18, que no exemplo mostrado é ocupada pelo suporte toroidal E. Na quarta estação de trabalho 18, são realizadas fabricação e montagem dos componentes estruturais adaptados para definir a assim chamada estrutura de cinta do pneu.

Outros detalhes em uma possível modalidade para fabricação da estrutura de cinta estão descritos na WO 01/38.077 em nome do mesmo Requerente.

Quando a fabricação da estrutura de cinta tenha sido completada, o quinto braço robotizado 26 transfere o pneu que está sendo processado para uma quinta estação de trabalho 19, que no exemplo mostrado é ocupada pelo suporte toroidal D. Na quinta estação de trabalho 19 o suporte toroidal D é engatado por um sexto braço robotizado 27 com a ajuda do qual a aplicação de uma banda de rodagem é realizada, dita banda de rodagem sendo obtida enrolando um elemento como fita de elastômero em bobinas colocadas de maneira consecutiva em relação lado a lado e superpostas, até consecução de uma banda de rodagem da conformação e espessura desejadas.

O pneu é em seguida transferido para uma sexta estação de trabalho 20, ocupada neste exemplo pelo suporte toroidal C. Na sexta estação de trabalho 20 o suporte toroidal C é engatado por um sétimo braço robotizado 28, provocando manipulação apropriada do mesmo na frente dos respectivos aparelhos de trabalho, para realizar aplicação de elementos resistentes à abrasão às regiões correspondentes aos talões, bem como aplicação de paredes laterais que também podem ser obtidas enrolando, pelo menos, uma banda elastomérica para formar bobinas colocadas em relação lado a lado e/ou superpostas.

Quando esta operação está terminada, o sétimo braço robotizado 28 deposita o pneu fabricado sobre uma estação de espera final 14'', ocupada neste exemplo pelo suporte toroidal B, antes de transferir o

próprio pneu para a linha de vulcanização 10.

Dita linha de vulcanização 10 compreende, de maneira vantajosa, pelo menos uma série de moldes de vulcanização 11 que são montados sobre uma mesa giratória 30 para serem acionados em rotação em um movimento passo a passo na direção descrita pela seta 31, de modo a fazer os moldes realizarem um trajeto de malha fechada ao longo da linha de vulcanização 10, carregando-os de maneira seqüencial um depois do outro até uma estação de carregamento/descarregamento 32 dos pneus que estão sendo processados.

Com referência à instalação de fabricação 9 da figura 1, para o aparelho de montagem 3, 3' mostrado nas figuras 2-4 e para a estação de trabalho da linha de construção 2 mostrada na figura 2, uma maneira preferencial de realizar um processo para produzir pneus de acordo com a invenção será agora o melhor divulgado.

Depois que os primeiros componentes de pneu tenham sido montados na segunda estação de trabalho 16, o processo para produzir pneus com uma estrutura de carcaça que compreende, pelo menos, duas lonas de carcaça, cada uma associada com pelo menos um par de insertos de reforço anelares de acordo com a presente invenção fornece uma primeira etapa i) de transferir um primeiro suporte toroidal para um primeiro aparelho de montagem 3 de uma estação de trabalho 1, na qual a segunda etapa ii) é realizada.

Dita segunda etapa ii) compreende a construção sequencialmente sobre o primeiro suporte toroidal de uma primeira lona de carcaça toroidal e um primeiro par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da primeira lona de carcaça toroidal.

Neste ponto o primeiro suporte toroidal é transferido para um segundo aparelho de montagem 3', (etapa iii)), no qual a etapa subsequente

iv) é realizada: uma segunda lona de carcaça toroidal e um segundo par de insertos de reforço anelares são sequencialmente construídos sobre o primeiro suporte toroidal, carregando a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada
5 inserto de reforço anelar a uma aresta respectiva radialmente interna da segunda lona de carcaça toroidal.

Enquanto o primeiro suporte toroidal é assim processado no segundo aparelho de montagem 3', isto é, enquanto a etapa iv) está sendo realizada, um segundo suporte toroidal é transferido para o primeiro aparelho
10 de montagem 3 (etapa v)), onde uma respectiva primeira lona de carcaça toroidal associada a um respectivo primeiro par de insertos de reforço anelar é construído sobre dito segundo suporte toroidal.

Em outras palavras, dois suportes toroidais submetidos a diferentes etapas de processo são processados simultaneamente na mesma
15 estação de trabalho 1.

Depois disso o processo de acordo com a presente invenção fornece a etapa vi) de completar a construção do pneu sobre o primeiro suporte toroidal e então repetir as etapas iv) e vi) sobre dito segundo suporte toroidal para ter também o pneu sobre o segundo suporte toroidal completado
20 (etapa vii)).

Finalmente, os pneus construídos são submetidos a uma etapa de moldagem e vulcanização viii) que completa o processo de produção de pneu como descrito acima, na linha de vulcanização 10.

Preferivelmente as etapas desde i) até vii) são repetidas pelo
25 menos uma vez. Contudo, o número de repetições de ditas etapas depende das necessidades de produtividade.

O processo de acordo com uma maneira preferencial de realizar a invenção ainda compreende, entre a etapa ii) e a etapa iv), a etapa de aplicar um primeiro material de enchimento sobre o primeiro suporte

toroidal que carrega a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares.

Além disto, a etapa vi) de completar a construção do pneu sobre o primeiro suporte toroidal de acordo com uma maneira de realizar a invenção, compreende aplicar um segundo material de enchimento sobre o primeiro suporte toroidal que carrega a segunda lona de carcaça toroidal associada com o segundo par de insertos de reforço anelares.

No caso em que dois dispositivos de aplicação de enchimento 8, 8' são fornecidos, o primeiro material de enchimento pode ser diferente do segundo material de enchimento. Isto pode ser utilizado, por exemplo, para obter pneus finais com aspectos de desempenho específicos.

Opcionalmente, pelo menos uma de ditas etapas ii) e iv) é realizada por meio de um dispositivo de posicionamento 6, adaptado para posicionar o suporte toroidal em uma posição na qual uma pluralidade de elementos tipo tira em porções de lado ou de coroa do suporte toroidal são estendidos, e em uma posição na qual uma pluralidade de insertos anelares sobre o pelo menos um lado radialmente interior do suporte toroidal são estendidos.

Preferivelmente, pelo menos uma de ditas etapas i), iii) e v) é realizada por meio de um primeiro dispositivo de transferência 13 adaptado para transferir o suporte toroidal desde uma linha de construção 2 que contém uma estação de trabalho 1, que compreende o primeiro aparelho de montagem 3 e o segundo aparelho de montagem 3', para dita estação de trabalho 1 e vice-versa, e para transferir o suporte toroidal dentro da estação de trabalho 1, como mencionado acima.

De maneira alternativa, uma ou mais de ditas etapas i), iii) e v) são realizadas por meio de um primeiro dispositivo de transferência 13 e as etapas restantes são realizadas por meio de um segundo dispositivo de transferência 13'. Por exemplo, a etapa iii) é realizada por meio de um

primeiro dispositivo de transferência 13 e etapas i) e v) são realizadas por meio de um segundo dispositivo de transferência 13’.

No escopo da presente descrição precedente e nas reivindicações a seguir, todas as medições numéricas que indicam quantidade, parâmetros, percentagens, etc., devem ser consideradas como precedidas pelo termo “aproximadamente”, a menos que especificado de outra forma. Além disto, todos os intervalos de medição numérica incluem todas as possíveis combinações dos valores máximo e mínimo, bem como todos os intervalos intermediários possíveis, bem como aqueles especificamente indicados no texto.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para produzir pneus, ditos pneus tendo uma estrutura de carcaça que compreende pelo menos duas lonas de carcaça, cada lona de carcaça sendo associada com pelo menos um par de insertos de reforço anelares, caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

i) transferir um primeiro suporte toroidal para um primeiro aparelho de montagem (3);

ii) no primeiro aparelho de montagem (3) construir, de maneira sequencial, sobre o primeiro suporte toroidal uma primeira lona de carcaça toroidal e um primeiro par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da primeira lona de carcaça toroidal;

iii) transferir o primeiro suporte toroidal para um segundo aparelho de montagem (3');

iv) no segundo aparelho de montagem (3') construir, de maneira sequencial sobre o primeiro suporte toroidal, carregando a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares, uma segunda lona de carcaça toroidal e um segundo par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da segunda lona de carcaça toroidal;

v) transferir um segundo suporte toroidal para o primeiro aparelho de montagem (3), para construir sobre ele uma respectiva primeira lona de carcaça toroidal associada a um respectivo primeiro par de insertos de reforço anelares;

vi) completar a construção do pneu sobre dito primeiro suporte toroidal;

vii) repetir as etapas iv) e vi) sobre dito segundo suporte toroidal;

viii) moldar e vulcanizar os pneus construídos;

no qual a etapa v) de transferir o segundo suporte toroidal para o primeiro aparelho de montagem (3) é realizada quando o primeiro suporte toroidal é processado no segundo aparelho de montagem (3') durante a etapa iv).

5 2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda entre a etapa ii) e a etapa iv) a etapa de

aplicar um primeiro material de enchimento sobre o primeiro suporte toroidal que carrega a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares.

10 3. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a etapa vi) compreender aplicar um segundo material de enchimento sobre o primeiro suporte toroidal que carrega a segunda lona de carcaça toroidal associada com o segundo par de insertos de reforço anelares.

15 4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de pelo menos uma de ditas etapas ii) e iv) ser realizada por meio de um dispositivo de posicionamento (6) adaptado para posicionar o suporte toroidal em uma posição na qual uma pluralidade de elementos tipo tira sobre porções lado e coroa do suporte toroidal são
20 estendidas, e em uma posição na qual uma pluralidade de insertos anelares sobre pelo menos um lado radialmente interior do suporte toroidal são estendidos.

25 5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de pelo menos uma de ditas etapas i), iii) e v) ser realizada por meio de um primeiro dispositivo de transferência (13) adaptado para transferir o suporte toroidal de uma linha de construção (2) que contém uma estação de trabalho (1) que compreende o primeiro aparelho de montagem (3) e o segundo aparelho de montagem (3') para dita estação de trabalho (1) e vice-versa, e para transferir o suporte toroidal dentro da estação

de trabalho (1).

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a etapa iii) ser realizada por meio de um primeiro dispositivo de transferência (13) e etapas i) e v) serem realizadas por meio de um segundo dispositivo de transferência (13’).

7. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o primeiro material de enchimento ser diferente do segundo material de enchimento.

8. Aparelho de montagem (3, 3’) para montar pelo menos uma porção de uma estrutura de carcaça de acordo com o processo como definido na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

- pelo menos um dispositivo de deposição de tira (4) adaptado para depositar uma pluralidade de elementos tipo tira em porções lado e coroa de um suporte toroidal para formar uma lona de carcaça;

- pelo menos um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar (5) adaptado para depositar uma pluralidade de espiras de um primeiro elemento alongado sobre pelo menos um lado radialmente interior do suporte toroidal, para formar um inserto de reforço anelar;

- pelo menos um dispositivo de posicionamento (6) adaptado para posicionar operacionalmente o suporte toroidal alternadamente no dispositivo de deposição de tira (4) e no dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar (5),

em que dito pelo menos um dispositivo de deposição de tira, dito pelo menos um dispositivo de deposição de inserto de reforço anelar e dito pelo menos um dispositivo de posicionamento são integrados no mesmo aparelho de montagem.

9. Aparelho de montagem (3, 3’) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o dispositivo de posicionamento (6) compreender um elemento deslizando.

10. Aparelho de montagem (3, 3') de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente pelo menos um dispositivo de corte (7) adaptado para cortar ditos elementos tipo tira.

5 11. Aparelho de montagem (3, 3') de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de dito dispositivo de corte (7) compreender um dispositivo de corte superior e um dispositivo de corte inferior.

10 12. Linha de construção de pneu (2) incluindo pelo menos uma estação de trabalho (1) para montar uma estrutura de carcaça de acordo com o processo como definido na reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que dita estação de trabalho (1) compreende:

- pelo menos dois aparelhos de montagem (3, 3') como definido na reivindicação 8, cada aparelho de montagem (3, 3') incluindo:

15 - pelo menos um dispositivo de transferência (13, 13') para realizar pelo menos uma etapa de transferência do suporte toroidal selecionada dentre:

i) uma etapa de transferência da linha de construção (2) para a estação de trabalho (1);

20 ii) uma etapa de transferência dentro da estação de trabalho (1); e

iii) uma etapa de transferência da estação de trabalho (1) para a linha de construção (2).

25 13. Linha de construção de pneu (2) de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de dita estação de trabalho (1) compreender dois dispositivos de transferência (13, 13') adaptados para operar em conjunto um com o outro.

14. Linha de construção de pneu (2) de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizada pelo fato de um primeiro dispositivo de

transferência (13) compreender um braço robotizado.

15. Linha de construção de pneu (2) de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de um segundo dispositivo de transferência (13') compreender um braço robotizado.

5 16. Linha de construção de pneu (2) de acordo com uma das reivindicações 12 a 15, caracterizada pelo fato de dita estação de trabalho (1) compreender pelo menos um dispositivo de aplicação de enchimento (8, 8') adaptado para depositar uma pluralidade de espiras de um segundo elemento alongado sobre pelo menos um lado radialmente interior do suporte toroidal
10 para formar uma estrutura de inserto de enchimento.

17. Linha de construção de pneu (2) de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de dita estação de trabalho (1) compreender dois dispositivos de aplicação de enchimento (8, 8').

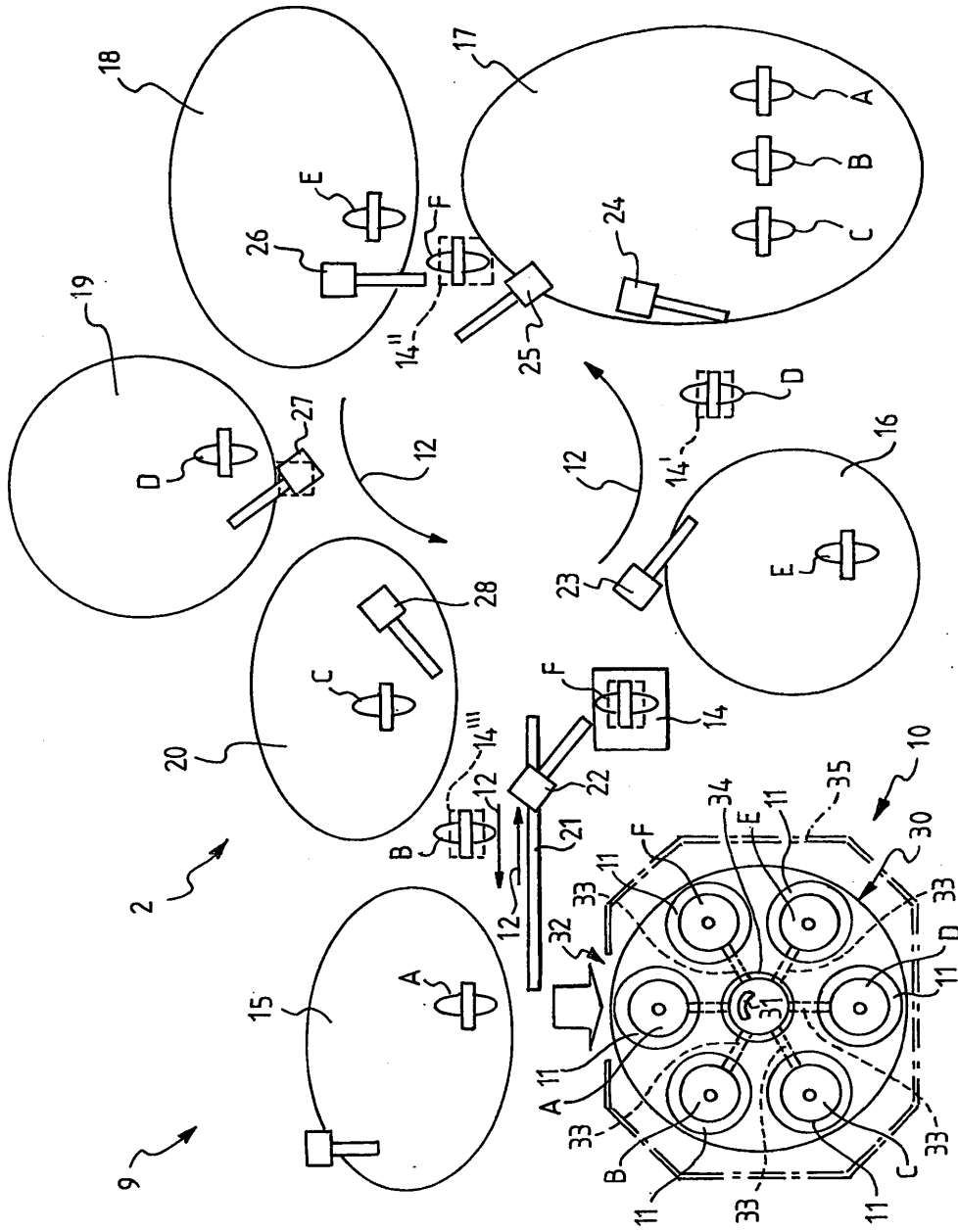


FIG. 1

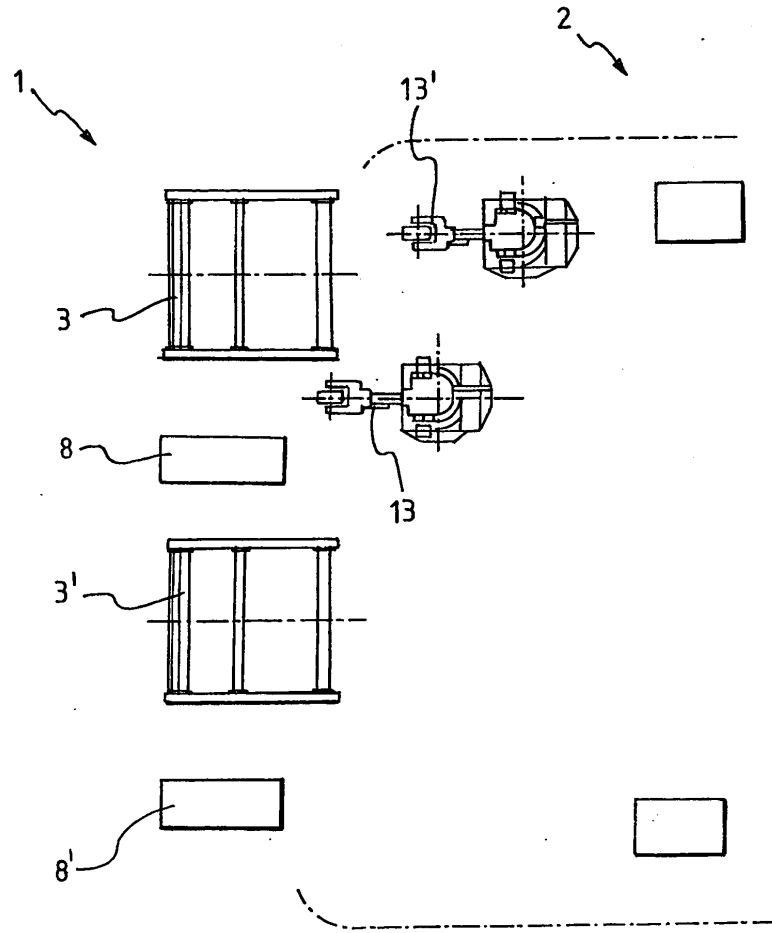


FIG. 2

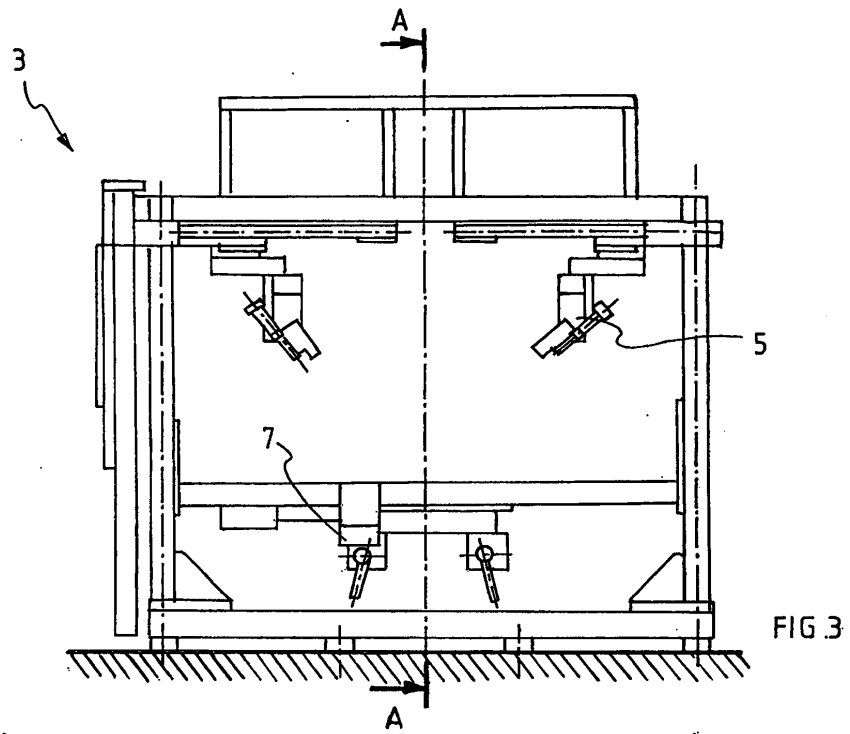


FIG. 3

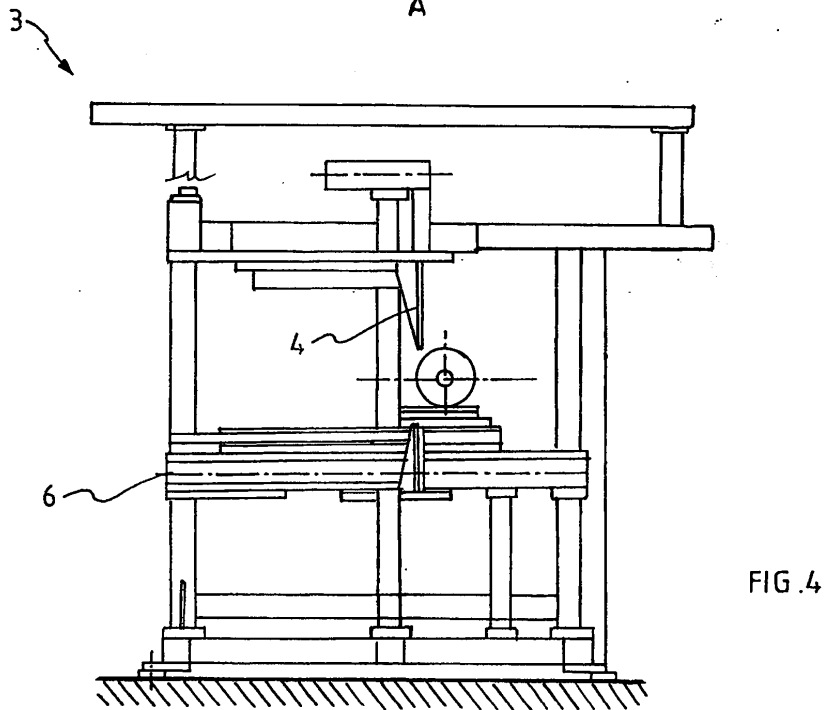


FIG. 4

RESUMO

“PROCESSO PARA PRODUZIR PNEUS, APARELHO DE MONTAGEM PARA MONTAR PELO MENOS UMA PORÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE CARÇAÇA, E, LINHA DE CONSTRUÇÃO DE PNEU”

5 Um processo para produzir pneus, ditos pneus tendo uma estrutura de carcaça que compreende pelo menos duas lonas de carcaça, cada lona de carcaça sendo associada com pelo menos um par de insertos de reforço anelares, o processo caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

10 i) transferir um primeiro suporte toroidal para um primeiro aparelho de montagem (3);

ii) no primeiro aparelho de montagem (3) construir, de maneira sequencial, sobre o primeiro suporte toroidal uma primeira lona de carcaça toroidal e um primeiro par de insertos de reforço anelares, de modo a
15 associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da primeira lona de carcaça toroidal;

iii) transferir o primeiro suporte toroidal para um segundo aparelho de montagem (3’);

20 iv) no segundo aparelho de montagem (3’) construir, de maneira sequencial sobre o primeiro suporte toroidal, carregando a primeira lona de carcaça toroidal associada com o primeiro par de insertos de reforço anelares, uma segunda lona de carcaça toroidal e um segundo par de insertos de reforço anelares, de modo a associar cada inserto de reforço anelar a uma respectiva aresta radialmente interna da segunda lona de carcaça toroidal;

25 v) transferir um segundo suporte toroidal para o primeiro aparelho de montagem (3), para construir sobre ele uma respectiva primeira lona de carcaça toroidal associada a um respectivo primeiro par de insertos de reforço anelares;

vi) completar a construção do pneu sobre dito primeiro suporte

toroidal;

vii) repetir as etapas iv) e vi) sobre dito segundo suporte

toroidal;

viii) moldar e vulcanizar os pneus construídos;

5

no qual a etapa v) de transferir o segundo suporte toroidal (3') para o primeiro aparelho de montagem é realizada quando o primeiro suporte toroidal é processado no segundo aparelho de montagem (3) durante a etapa iv).