



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0822965-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0822965-1

(22) Data do Depósito: 23/07/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 18/02/2010

(51) Classificação Internacional: B29D 30/32.

(54) Título: PROCESSO E APARELHO PARA FABRICAR UM PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO.

(73) Titular: PIRELLI TYRE S.P.A., Companhia Italiana. Endereço: Viale Sarca 222, 20126 Milão, ITÁLIA(IT)

(72) Inventor: GIANNI MANCINI; MAURIZIO MARCHINI.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 18/12/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 18/12/2018

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“PROCESSO E APARELHO PARA FABRICAR UM PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO”

A presente invenção refere-se a um processo e um aparelho para fabricar pneus para rodas de veículo.

5 Um pneu para roda de veículo geralmente compreende uma estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça formada por cordoneis de reforço embutidos em uma matriz elastomérica. A lona de carcaça tem bordas de extremidade respectivamente engatadas a estruturas de ancoramento anulares. As últimas são dispostas nas zonas de pneu
10 normalmente identificadas com o nome de “talões” e normalmente consistem cada um de um inserto substancialmente circunferencial anular sobre os quais pelo menos um inserto de preenchimento é aplicado, em uma posição radialmente externa da mesma. Estas estruturas de ancoramento anulares são comumente identificadas como “armaduras de talão” e têm a tarefa de manter
15 o pneu bem fixo ao assento de ancoramento especialmente provido no aro de roda, impedindo, desse modo, em operação, que a borda de extremidade radialmente interna do pneu saia deste assento.

Estas estruturas de reforço específicas de talões podem ser providas com a função de aperfeiçoar a transmissão de torque para o pneu.

20 Em uma posição radialmente externa com relação à lona de carcaça, uma estrutura de cinta compreendendo uma ou mais camadas de cinta está associada, ditas camadas de cinta estando dispostas radialmente uma por cima da outra e tendo cordoneis de reforço de material têxtil ou metal com orientação cruzada e/ou substancialmente paralela à direção de extensão
25 circunferencial do pneu.

Entre a estrutura de carcaça e a uma estrutura de cinta, uma camada de material elastomérico, conhecido como “cinta interna”, pode ser provida, dita camada tendo a função de tornar a superfície radialmente externa da estrutura de carcaça a mais uniforme possível para a aplicação subsequente

da estrutura de cinta.

Em uma posição radialmente externa com relação à estrutura de cinta é aplicada uma banda de rodagem, também feita de material elastomérico.

5 Entre a banda de rodagem e a estrutura de cinta pode estar disposta uma chamada “subcamada” de material elastomérico, dita camada tendo propriedades adequadas para assegurar uma união estável da própria banda de rodagem.

10 Nas superfícies laterais da estrutura de carcaça também são aplicadas respectivas paredes laterais de material elastomérico, cada uma estendendo-se de uma das bordas laterais da banda de rodagem até a respectiva estrutura de ancoramento anular aos talões.

Com referência particular à zona do pneu identificada como “talão”, esta é definida como uma porção de extremidade livre da lona de carcaça especialmente virada para cima e alojando a estrutura de ancoramento anular ou núcleo de talão na mesma. O acoplamento do núcleo de talão à lona de carcaça tipicamente compreende uma etapa antes da etapa de virar para cima a porção de extremidade livre da lona de carcaça, em que o inserto de preenchimento do núcleo de talão é colocado em contato com uma borda de extremidade da lona de carcaça por um dispositivo de posicionamento especialmente provido, e uma etapa simultânea à etapa de virar para cima a porção de extremidade livre da lona de carcaça, em que o inserto de preenchimento do núcleo de talão é deitado ou baixado sobre a borda de extremidade da lona de carcaça.

25 O documento US 4.508.586 descreve um processo em que a virada para cima da porção de extremidade livre da lona de carcaça e o abaixamento simultâneo do inserto de preenchimento do núcleo de talão sobre a borda de extremidade da lona de carcaça é realizado usando um tubo de ar especialmente provido em uma posição axialmente externa com relação ao

suporte de formação sobre o qual a lona de carcaça é disposta. Este tipo de tubo de ar, uma vez inflado, eleva a porção de extremidade livre da lona de carcaça, de modo que esta pode então ser virada para cima pelo efeito da ação de propulsão exercida sobre o tubo de ar por um dispositivo de propulsão especial.

O documento US 2005/0150587 A1 descreve um processo similar ao acima discutido, em que um tubo de ar especialmente conformado e desenhado é usado para virar para cima a porção de extremidade livre da lona de carcaça e simultaneamente abaixar o inserto de preenchimento do núcleo de talão sobre a borda de extremidade da lona de carcaça, sem a necessidade de usar qualquer dispositivo de propulsão.

O documento US 2006/0102272 A1 descreve um processo do tipo discutido acima, em que a fim de realizar a virada para cima da porção de extremidade livre da lona de carcaça e simultaneamente abaixar o inserto de preenchimento do núcleo de talão sobre a borda de extremidade da lona de carcaça, um braço mecânico provido com rolos de prensagem em uma extremidade livre do mesmo é usado em lugar de um tubo de ar.

O depositante observou que nos processos descritos acima, a retenção em posição do núcleo de talão sobre a borda de extremidade da lona de carcaça ao mesmo tempo em que vira para cima a porção de extremidade livre da lona de carcaça ocorre apenas devido à adesividade da mistura de borracha do núcleo de talão com a mistura de borracha do tecido do qual a lona de carcaça é feita. Esta adesividade não é sempre suficiente para assegurar manutenção da concentricidade desejada entre núcleo de talão e suporte de formação da estrutura de carcaça quando, durante a virada para cima da porção de extremidade livre da lona de carcaça, o núcleo de talão é submetido a tensões consideráveis. Em particular, o depositante acredita que a primeira etapa de virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça é a etapa mais crítica; de fato, já nesta etapa o núcleo de talão é

submetido a tensões consideráveis direcionadas para fora, em uma direção radial.

O depositante descobriu que é possível assegurar manutenção da concentricidade desejada entre núcleo de talão e suporte de formação durante a virada para cima da porção de extremidade livre da lona de carcaça realizando uma primeira parte da etapa de virar para cima a porção de extremidade livre da borda de extremidade da lona de carcaça enquanto um dispositivo de posicionamento de núcleo de talão especialmente provido retém o núcleo de talão em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça, empurrando-o contra o suporte de formação.

Em particular, o depositante descobriu que começando a virada para cima da porção de extremidade livre da borda de extremidade da lona de carcaça enquanto o núcleo de talão ainda está retido em contato com a borda de extremidade da lona de carcaça contra o suporte de formação pelo dispositivo de posicionamento de núcleo de talão acima mencionado, é possível aumentar a superfície de ancoramento entre núcleo de talão e lona de carcaça. Desta maneira, um ancoramento é obtido que permite impedir que na etapa subsequente de virar para cima, quando o núcleo de talão é submetido a tensões consideráveis e é retido na posição sobre a lona de carcaça apenas pela adesividade da mistura de borracha do núcleo de talão com a mistura de borracha do tecido do qual a lona de carcaça é feita, o núcleo de talão possa mover-se da posição desejada com relação ao suporte de formação. A concentricidade desejada entre núcleo de talão e suporte de formação é assim garantida.

Em um primeiro aspecto da mesma, a presente invenção, portanto, refere-se a um processo para fabricação de um pneu para rodas de veículo, compreendendo a etapa de construir sobre um suporte de formação estendendo sobre um eixo longitudinal X-X, uma estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e, em pelo menos uma borda

de extremidade da lona de carcaça, pelo menos uma estrutura de ancoramento anular, em que uma etapa de construir a estrutura de carcaça compreende as etapas de:

- assentar a lona de carcaça sobre o suporte de formação;
- trazer a estrutura de ancoramento anular em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça;
- virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça sobre a estrutura de ancoramento anular de modo a formar uma porção de extremidade virada para cima da lona de carcaça incluindo a estrutura de ancoramento anular;

em que uma primeira parte da etapa de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça é realizada enquanto pelo menos um dispositivo de posicionamento retém a estrutura de ancoramento anular em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça.

Por toda presente descrição e nas seguintes reivindicações, a expressão “estrutura de ancoramento anular” e o termo “núcleo de talão” serão usados com frequência, sem distinção, para indicar o mesmo componente do pneu.

Vantajosamente, a presente invenção permite fabricar pneus de alta qualidade, em que a posição das armaduras de talão com relação ao suporte de formação é aquela desejada e definida no estágio de projeto, esta posição não é alterada por efeito das tensões que o núcleo de talão é submetido durante a virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça. De acordo com a invenção, a substancial imobilidade do núcleo de talão durante a virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça é de fato assegurado, tanto pelo fato de que uma primeira parte da etapa de virar para cima é realizada enquanto o núcleo de talão está retido em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça por membros de posicionamento de núcleo de talão especialmente providos, como pelo fato de

que a parte restante da etapa de virar para cima é realizada quando, tendo já realizada uma parte da etapa de virar para cima, o núcleo de talão adere por adesividade na borda de extremidade da lona de carcaça em uma superfície estendida.

5 Em um segundo aspecto da mesma, a presente invenção refere-se a um aparelho para fabricar um pneu, o pneu compreendendo uma estrutura de carcaça formada começando de pelo menos uma lona de carcaça assentada sobre um suporte de formação estendido sobre um eixo longitudinal X-X, o aparelho compreendendo:

10 - pelo menos um dispositivo de posicionamento de pelo menos uma estrutura de ancoramento anular em pelo menos uma borda de extremidade de dita pelo menos uma lona de carcaça;

- pelo menos um dispositivo para virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça;

15 em que dito pelo menos um dispositivo de posicionamento é configurado para permitir ao dispositivo de virada para cima realizar uma primeira parte da virada da borda de extremidade para cima de extremidade da lona de carcaça enquanto o dispositivo de posicionamento retém a estrutura de ancoramento anular em posição de contato com a borda de
20 extremidade acima.

Vantajosamente, este aparelho permite realizar o processo mencionado da presente invenção acima e, assim, ele permite atingir as vantagens mencionadas acima.

25 A presente invenção, em pelo menos um dos aspectos acima mencionados, pode compreender pelo menos uma das seguintes características preferidas.

Preferencialmente, a etapa de colocar a estrutura de ancoramento anular em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça é realizada pelo dispositivo acima mencionado para

posicionar a estrutura de ancoramento anular. Vantajosamente, portanto, reter a estrutura de ancoramento anular em posição de contato sobre a borda de extremidade da lona de carcaça é realizado pelo mesmo membro mecânico que executa o posicionamento da estrutura de ancoramento anular sobre a
5 borda de extremidade acima. Importantes vantagens são atingidas, assim, no que se refere à simplicidade de construção do aparelho que executa o processo acima mencionado, com uma consequente redução considerável dos custos de fabricação.

De acordo com uma modalidade preferida da presente
10 invenção, o dispositivo para posicionar a estrutura de ancoramento anular é deslizável ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal do suporte de formação, e compreende uma porção anular radialmente interna e uma porção anular radialmente externa deslizável uma com relação à outra, ao longo da direção acima mencionada. Em particular, a porção anular radialmente interna
15 do dispositivo de posicionamento é adaptada para reter o núcleo de talão em posição atuando sobre a superfície axialmente externa do mesmo, enquanto que a porção anular radialmente interna também é adaptada para suportar a superfície radialmente interna do núcleo de talão.

Preferencialmente, antes de realizar a virada para cima da
20 borda de extremidade sobre a estrutura de ancoramento anular e enquanto a porção anular radialmente externa do dispositivo de posicionamento retém a estrutura de ancoramento anular em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça, a porção anular radialmente interna deste dispositivo de posicionamento é movido axialmente para longe do suporte de
25 formação, para deixar livre a superfície radialmente interna da estrutura de ancoramento anular.

Vantajosamente, é assim possível iniciar a etapa de virar para cima a lona de carcaça trazendo a lona de carcaça em contato com a superfície radialmente interna do núcleo de talão, enquanto o núcleo de talão está retido

em posição de contato contra o suporte de formação pelo dispositivo de posicionamento acima mencionado. Uma maior adesão do núcleo de talão sobre a lona de carcaça é assim obtida. Isto leva a importantes vantagens no que se refere à qualidade e desempenho do pneu. De fato, movimentos indesejados do núcleo de talão devido às altas tensões a que ele é submetido durante a parte restante da etapa de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça quando reter o núcleo de talão em posição é dado apenas pela adesividade das misturas das quais o núcleo de talão e a lona de carcaça são feitos – são então impedidos.

Por toda a presente descrição e nas seguintes reivindicações, os termos “radial” e “axial” e as expressões “radialmente interna/externa” e “axialmente interna/externa” são usados com referência à direção radial e à direção axial do suporte de formação. Os termos “circunferencial” e “circunferencialmente” ao contrário, são usados referindo-se à extensão anular do suporte de formação.

Preferencialmente, antes de a estrutura de ancoramento ser colocada em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça, esta borda de extremidade é abaixada em direção ao eixo X-X do suporte de formação por pelo menos um dispositivo de abaixamento de lona e, antes de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça sobre a estrutura de ancoramento anular, dito pelo menos um dispositivo de abaixamento de lona é axialmente movido para longe do suporte de formação para expor a superfície radialmente interna da estrutura de ancoramento anular a borda de extremidade da lona de carcaça.

Mais preferencialmente, o encontro da borda de extremidade da lona de carcaça em direção ao eixo X-X do suporte de formação é realizado pelo dispositivo de abaixamento pelo movimento do dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular em direção ao suporte de formação ao longo de uma direção paralela ao eixo X-X do suporte de

formação. Visíveis vantagens no que se refere à simplicidade de construção do aparelho que realiza dito processo, com uma considerável redução consequente dos custos de fabricação.

Preferencialmente, antes de realizar a parte restante da etapa de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça, também a porção anular radialmente externa do dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular é axialmente movida para longe do suporte de formação. Assim é possível completar a virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça; durante esta etapa, o núcleo de talão não é suportado mais pelo dispositivo de posicionamento de núcleo de talão, mas ele permanece firmemente ancorado por adesividade à lona de carcaça, tanto na superfície lateral da mesma voltada para o suporte de formação quanto para a superfície radialmente interna da mesma. De fato, observa-se que nesta última etapa de virar para cima, o núcleo de talão não fica submetido mais às mesmas tensões dirigidas para fora em uma direção radial, às quais, por outro lado, ele é submetido na primeira etapa da virada para cima.

A posição desejada do núcleo de talão com relação ao suporte de formação é assim mantida durante toda a etapa de virar para cima, apesar das altas tensões a que o núcleo de talão é submetido na primeira etapa de virar para cima da lona de carcaça. Isto leva a importantes vantagens no que se refere à qualidade e desempenho do pneu.

Preferencialmente, a estrutura de ancoramento anular acima mencionada compreende um inserto anular substancialmente circunferencial e um inserto de preenchimento associado ao inserto anular substancialmente circunferencial em uma posição radialmente externa do mesmo.

Neste caso, preferencialmente, antes de iniciar a virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça, o inserto de preenchimento é abaixado sobre a lona de carcaça empurrando-o contra o suporte de formação.

Com esta finalidade, o aparelho da presente invenção preferencialmente compreende pelo menos um dispositivo para abaixar o inserto de preenchimento sobre a borda de extremidade da lona de carcaça, este dispositivo de abaixamento está deslizantemente associado ao dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular.

Mais preferencialmente, o abaixamento do inserto de preenchimento é realizado enquanto o dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular retém o inserto anular substancialmente circunferencial em posição de contato com a borda de extremidade da lona de carcaça. Vantajosamente, desta maneira, o movimento indesejado do núcleo de talão com relação ao suporte de formação é impedido também durante o abaixamento do inserto de preenchimento, com consequentes vantagens no que se refere à qualidade e desempenho do pneu.

Preferencialmente, a etapa de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça é realizada movendo axialmente e expandindo radialmente um dispositivo de virada para cima estendido coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação.

Mais preferencialmente, o dispositivo de virada para cima compreende uma pluralidade de roletes dispostos adjacentes entre si ao longo de uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação, estes roletes sendo radialmente móveis de uma maneira síncrona com relação ao suporte de formação.

Vantajosamente, o movimento dos roletes acima mencionados na direção radial, além de realizar a etapa de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça, permite ajuste do próprio dispositivo de virada para cima a uma pluralidade de diferentes configurações operacionais, para a fabricação de pneus tendo diferentes dimensões radiais, reduzindo, assim, consideravelmente os custos de ajuste e tempo do processo para fabricar estes pneus.

Por toda a seguinte descrição e nas reivindicações a seguir, a expressão: dimensão radial do pneu indica o diâmetro de encaixe nominal do aro no qual o pneu destina-se a ser encaixado, este diâmetro geralmente é indicado em polegadas.

5 Na modalidade preferida da presente invenção, cada rolete está associado ao rolete circunferencialmente consecutivo pela interposição de uma mola de compressão respectiva.

10 Vantajosamente, as molas acima asseguram a continuidade estrutural em direção circunferencial do dispositivo de virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça. Estas molas asseguram ainda a concentricidade desejada do dispositivo acima com relação ao eixo X-X do suporte de formação sobre a variação da posição radial dos roletes durante a virada para cima da borda de extremidade da lona de carcaça e o ajuste do dispositivo em caso de fabricação de pneus tendo diferentes dimensões
15 radiais.

Preferencialmente, o dispositivo de virada para cima acima mencionado é axialmente e radialmente movido ao longo de uma via que reproduz o perfil da estrutura de ancoramento anular quando o inserto de preenchimento é abaixado sobre a lona de carcaça.

20 Como uma alternativa à modalidade descrita acima, o dispositivo de virada para cima pode compreender uma pluralidade de roletes macho e fêmea interpenetrantes dispostos ao longo de uma direção circunferencial, como descrito no pedido de patente WO 2008/001154 do mesmo depositante.

25 Em uma outra modalidade alternativa do dispositivo para virar para cima a borda de extremidade da lona de carcaça, é usado um tubo de ar convencional.

Em uma modalidade preferida da presente invenção, pelo menos um dispositivo para abaixar a borda de extremidade da lona de carcaça

em direção ao eixo X-X do suporte de formação também é provido, este dispositivo de abaixamento é deslizável ao longo da direção paralela ao eixo X-X e com relação ao dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular, entre uma posição axial não operacional e uma posição axial operacional.

Preferencialmente, o dispositivo para abaixar a borda de extremidade da lona de carcaça compreende uma pluralidade de placas de dedo longitudinais dispostas lado a lado em uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X.

Preferencialmente, o dispositivo para posicionar a estrutura de ancoramento anular é axialmente deslizável em uma posição radialmente externa com relação às placas de dedo, as placas de dedo sendo mantidas por dito dispositivo de posicionamento em uma configuração radialmente contraída quando pelo menos a porção anular radialmente interna de dito dispositivo de posicionamento está radialmente sobreposta às placas de dedo, e assumindo uma configuração radialmente expandida quando dito dispositivo de posicionamento é axialmente movido com relação ao dispositivo de abaixamento da borda de extremidade da lona de carcaça de modo a não ficar radialmente sobrepostos às placas de dedo.

Vantajosamente, a expansão radial das placas de dedo é acionada pelo movimento axial do dispositivo de abaixamento de lona com relação ao dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular, enquanto que a contração radial das placas de dedo é acionada pelo movimento axial do dispositivo de posicionamento da estrutura de ancoramento anular, ou pelo menos da porção anular radialmente interna do mesmo, com relação ao dispositivo de abaixamento de lona. Uma economia de processo vantajosa é assim obtida.

Em uma modalidade preferida da presente invenção, as placas de dedo acima mencionadas são parcialmente sobrepostas em uma direção

circunferencial quando o dispositivo de abaixamento da borda de extremidade da lona de carcaça está na posição operacional axial do mesmo.

5 Vantajosamente, a sobreposição parcial das placas de dedo acima na direção circunferencial assegura a continuidade estrutural desejada do dispositivo de abaixamento de lona quando as placas de dedo estão na configuração radialmente expandida, atingindo assim um abaixamento uniforme e efetivo da borda de extremidade da lona de carcaça.

10 Outras características e vantagens da presente invenção ficarão mais aparentes a partir da descrição detalhada a seguir de algumas modalidades preferidas de um aparelho e processo de acordo com a presente invenção, feita com referência aos desenhos anexos. Nestes desenhos:

- figura 1 é uma vista lateral esquemática de uma porção de um aparelho para produzir um pneu para veículos de acordo com a presente invenção.

15 - figura 2 é uma vista lateral esquemática aumentada de uma porção de um dispositivo de posicionamento de núcleo de talão e de um dispositivo de abaixamento de lona do aparelho da figura 1.

- figura 3 é uma vista em perspectiva esquemática de uma porção do dispositivo de abaixamento de lona do dispositivo da figura 1.

20 - figura 4 é uma vista frontal esquemática de um elemento da porção da figura 3.

- figura 5 é uma vista lateral esquemática aumentada de uma porção de um dispositivo de virada para cima do dispositivo da figura 1.

25 - figura 6 é uma vista frontal esquemática de uma porção do dispositivo da figura 5.

- figura 7 é uma vista frontal esquemática de uma porção do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão da figura 2 e do dispositivo de virada para cima da figura 5.

- figura 8 é uma seção longitudinal esquemática e vista

parcialmente cortada de um detalhe aumentado do dispositivo da figura 1 em uma primeira configuração operacional do mesmo.

5 - figura 9 é uma vista correspondente àquela da figura 8, em que o detalhe da figura 8 é mostrado em uma segunda configuração operacional do mesmo.

 - figura 10 é uma vista correspondendo àquela da figura 8, em que o detalhe da figura 8 é mostrado em uma terceira configuração operacional do mesmo.

10 - figura 11 é uma vista correspondendo àquela da figura 8, em que o detalhe da figura 8 é mostrado em uma quarta configuração operacional do mesmo.

 - figura 12 é uma vista correspondendo àquela da figura 8, em que o detalhe da figura 8 é mostrado em uma quinta configuração operacional do mesmo.

15 Na figura 1, o número de referência 100 indica globalmente uma porção de uma modalidade de exemplo de um aparelho usável em um processo para fabricação de um pneu para rodas de veículo, de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

20 Em particular, o aparelho 100 é usado em uma etapa de construir uma estrutura de carcaça do pneu para prover uma ou mais estruturas de ancoramento anulares 10 (doravante também chamada de armaduras de talão e mais bem ilustradas na figura 2 e nas figs. 8 a 12) naquela região da estrutura de carcaça que irá fabricar o talão de pneu. Estas estruturas de ancoramento anulares 10 são destinadas a manter o pneu bem
25 fixo ao assento de ancoramento especialmente provido no aro de pneu de veículo.

 A construção da estrutura de carcaça do pneu compreende a etapa inicial de assentar uma lona de carcaça 2 sobre um suporte de formação substancialmente cilíndrico 50, de modo que as bordas de extremidade

opostas 2a da lona de carcaça se projetem balanceadamente a partir do suporte de formação 50. Subsequentemente, cada estrutura de ancoramento anular 10 está associada a cada uma das bordas de extremidade opostas 2a da lona de carcaça 2.

5 Na modalidade ilustrada nas figuras anexas, cada estrutura de ancoramento anular 10 está associada a cada borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 em um ombro lateral respectivo 51 do suporte de formação 50.

Para simplificação de descrição, a descrição do aparelho 100 e do processo realizado desse modo será feita a seguir com referência apenas a
10 uma das bordas de extremidade opostas 2a da lona de carcaça 2 e a um ombro lateral 51 do suporte de formação 50 (assim, com referência a apenas um dos talões de pneu opostos). De fato, o aparelho 100 é simétrico na direção axial, e a descrição feita com referência a uma borda de extremidade 2a e a um lado 51 do suporte de formação 50 também se aplica com referência à borda de
15 extremidade axialmente oposta e lado do suporte de formação 50.

O suporte de formação 50 é rotativamente montado sobre um eixo de rotação X-X de uma maneira totalmente convencional. A estrutura do suporte de formação 50 não é descrita em detalhe a seguir uma vez que ela pode ser feita de qualquer maneira conveniente por uma pessoa versada na
20 arte. Igualmente, os membros para suportar e mover o suporte de formação 50 não serão descritos, pois eles são totalmente convencionais.

Como ilustrado na figura 2 e nas figs. 8 a 12, a estrutura de reforço anular 10 compreende pelo menos um inserto anular substancialmente circunferencial 11 e pelo menos um inserto de preenchimento 12 aplicado em
25 uma posição radialmente externa do inserto anular 11.

Com referência à figura 1, o aparelho 100 compreende uma armação de suporte 101 provida com pés de suporte 102. Primeiros pares opostos de trilhos deslizantes axiais 103a (apenas um trilho 103a está visível na figura 1) e segundos pares opostos de trilhos 103b (apenas um trilho 103b

está visível na figura 1) paralelos aos trilhos 103a estão montados sobre uma base 101a da armação de suporte 101.

5 O aparelho 100 compreende ainda, em cada uma das extremidades axiais do mesmo, uma perpendicular lateral 104 na qual parafusos longitudinais 105 são montados dispostos a 120° um com relação ao outro (apenas dois destes parafusos estão visíveis na figura 1).

10 O aparelho 100 compreende um dispositivo 110 deslizável ao longo de uma direção x paralela ao eixo de rotação X-X do suporte de formação 50, e assim nos dois caminhos opostos da direção indicada na 1, 2, 8 e 9 por seta F, entre uma posição distal com relação ao suporte de formação 50 e uma posição proximal ao suporte de formação 50, de modo a se aproximar ou se mover para longe do suporte de formação 50.

15 O dispositivo 110 é destinado a suportar a estrutura de ancoramento anular 10 e trazê-la em contato com a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2. Em particular, o dispositivo 110 atua sobre o inserto substancialmente circunferencial anular 11 da estrutura de ancoramento anular 10 suportando-o e empurrando-o contra o ombro 51 do suporte de formação 50. A estrutura de ancoramento anular 10 é assim posicionada na posição desejada sobre a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2.
20 Doravante na presente descrição, o dispositivo 110 também será definido como “dispositivo de posicionamento de núcleo de talão”.

O dispositivo 110 compreende um elemento anular 115 montado, por meio de respectivos rodízios 116, sobre os trilhos deslizantes 103a.

25 Em uma modalidade alternativa do aparelho 100 (não mostrada), em vez de trilhos 103a e de rodízios 116, guias longitudinais estendendo-se da perpendicular lateral 104 paralelas aos parafusos longitudinais 105 podem ser providas para permitir o deslizamento axial do dispositivo 110. Preferencialmente, três guias longitudinais são providas neste

caso, dispostas a 120° uma com relação à outra, e assim uma em cada parafuso longitudinal 105. O elemento anular 115 neste caso é acoplado deslizantemente às guias longitudinais acima por meio de respectivas buchas deslizantes.

5 Uma pluralidade de membros de posicionamento de núcleo de talão 118 são montados no elemento anular 115 (um destes é mostrado detalhadamente na figura 2 e esquematizado nas figs. 8 a 12), ditos membros 118 estando dispostos adjacentes um em relação ao outro em uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação 50. Cada
10 membro de posicionamento de núcleo de talão 118 compreende uma porção radialmente interna 111 para suportar a estrutura de ancoramento anular 10, uma porção radialmente externa 112, para empurrar a estrutura de ancoramento anular 10 e um braço 112a integrado à porção radialmente externa 112 e destinado a permitir o acoplamento do membro de
15 posicionamento 118 ao elemento anular 115.

 Como mais bem descrito doravante, a porção radialmente interna 111 e a porção radialmente externa 112 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118 são deslizáveis uma com relação à outra, na direção X paralela ao eixo longitudinal X-X do suporte de
20 formação 50.

 Preferencialmente, os membros de posicionamento de núcleo de talão 118 são pelo menos oito. Mais preferencialmente, estes membros são dezesseis ou vinte e quatro.

25 Os braços 112a são radialmente e sincronamente móveis com relação ao eixo X-X do suporte de formação 50, e assim nas duas formas opostas da direção indicada na figura 1 e 2 pela seta R.

 O movimento síncrono radial dos braços 112a permite o movimento síncrono radial dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118 e assim a expansão/contração radial do dispositivo de

posicionamento de núcleo de talão 110 entre uma posição de contração máxima e uma posição de expansão máxima. O dispositivo 110 assim pode assumir uma pluralidade de diferentes configurações de montagem operacionais de acordo com a dimensão radial do pneu a ser fabricado, cada uma destas configurações sendo definidas por uma posição operacional radial correspondente dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118.

Detalhes sobre a forma em que o movimento radial dos braços 112a, e assim a expansão/contração radial do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 são obtidos, serão dados doravante na presente descrição.

O aparelho 100 compreende ainda um dispositivo 120 para abaixar a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 em direção ao eixo X-X do suporte de formação 50. Este abaixamento é necessário, na modalidade mostrada nos desenhos anexos, para permitir ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 aproximar o suporte de formação 50 para posicionar a estrutura de ancoramento anular 10 na posição desejada sobre a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2. Doravante, na presente descrição, o dispositivo 120 será definido como “dispositivo de abaixamento de lona”.

Como mostrado nas figs. 1, 2, 8-12, o dispositivo 120 é deslizável paralelo ao eixo X-X com relação ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 nas duas formas opostas da direção indicada pela seta G. O deslizamento do dispositivo 120 ocorre entre uma posição axial não operacional ilustrada nas figs. 1, 2, 8 e 12, e uma posição axial operacional ilustrada nas figs. 9 e 10.

O dispositivo 120 compreende um elemento anular 125 deslizantemente montado, por respectivos rodízios 126 (figura 1), sobre os trilhos deslizantes 103b montados sobre a base 101. Se guias longitudinais paralelos aos parafusos longitudinais 105 são providos para o deslizamento

axial do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, também trilhos 103b e rodízios 126 (bem como trilhos 103a e rodízios 116) podem ser omitidos, e o elemento anular 125 pode ser deslizantemente acoplado às guias longitudinais acima por respectivas buchas deslizantes.

5 O elemento anular 125 é acoplado ainda, por respectivas porcas guias 127, aos parafusos longitudinais 105. As porcas guias 127, uma vez acionadas em rotação, permitem o deslizamento do elemento anular 125 ao longo de uma direção x paralela ao eixo X-X do suporte de formação 50.

10 O elemento anular 125 é disposto em uma posição axialmente externa ao elemento anular 115 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 com relação ao suporte de formação 50. Entre o elemento anular 125 e o elemento anular 115 um par de cilindros pneumáticos 117a, 117b são providos, estes cilindros sendo destinados a controlar o deslizamento axial relativo do elemento anular 115 com relação ao elemento anular 125.

15 Uma pluralidade de membros de abaixamento de lona 128 são montados no elemento anular 125 (um destes é mostrado detalhadamente na figura 2 e nas figs. 8 a 12) dispostos adjacentes um em relação ao outro em uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação 50. Estes membros de abaixamento de lona 128 compreendem
20 braços respectivos 128a radialmente e sincronamente móveis com relação ao eixo X-X do suporte de formação 50, e assim nas duas formas opostas da direção indicada na figura 1 e 2 pela seta R'.

O movimento síncrono radial dos braços 128a permite o movimento síncrono radial dos membros de abaixamento de lona 128 e assim
25 a expansão/contração radial do dispositivo de abaixamento de lona 120 entre uma posição de contração máxima e uma posição de expansão máxima. O dispositivo 120 assim pode assumir uma pluralidade de diferentes configurações de montagem operacionais de acordo com a dimensão radial do pneu a ser fabricado, cada uma destas configurações sendo definida por uma

posição operacional radial correspondente dos membros de abaixamento de lona 128.

Como ilustrado nas figs. 2-4, cada membro de abaixamento de lona 128 compreende, em uma porção radialmente interna 128b dos braços 128a, um par de orifícios 129. Os orifícios 129 alojam respectivas guias deslizantes 119 estendendo-se paralelas ao eixo X-X do suporte de formação 50 e integradas ao membro de propulsão 112 de um membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118 (figura 2).

Cada membro de abaixamento de lona 128, portanto, é deslizável sobre as guias deslizantes 119 com relação ao membro de posicionamento de núcleo de talão 118 e é radialmente suportado pelo membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118 ao qual ele está associado, de modo que o movimento radial do braço 128a de cada membro de abaixamento de lona 128 é acionado pelo movimento radial do braço 112a do membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118.

Um orifício central 129a é provido entre orifícios 129, dito orifício 129a sendo adequado para alojar uma guia deslizante (não visível na figura 2) estendendo-se paralela ao eixo X-X do suporte de formação 50 entre as guias deslizantes 119 e integrada ao membro de suporte 111 de um membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118, de modo a permitir o deslizamento axial relativo da porção de suporte 111 com relação à porção de propulsão 112. Preferencialmente, uma mola de compressão (não mostrada na figura 2) está ativa entre a cabeça 119a da guia deslizante 119 e a porção radialmente interna 128b do braço 128a que, em configuração de descanso, mantém a porção de suporte 111 na posição mostrada na figura 2.

Como ilustrado na figura 3 e 4, cada membro de abaixamento de lona 128 compreende uma pluralidade de placas de dedo 121 (três nas figuras anexas, respectivamente indicadas com 121a, 121b e 121c), estendendo-se longitudinalmente a uma superfície radialmente interna da

porção radialmente interna 128b dos braços 128a e parcialmente sobrepostas em uma direção circunferencial. Em particular, a placa de dedo 121c de um membro de abaixamento de lona 128 é parcialmente sobreposta à placa de dedo 121a do mesmo membro, enquanto que a placa de dedo central 121b deste membro é parcialmente sobreposta às placas de dedo acima mencionadas 121a e 121c. Para que isto ocorra, a placa de dedo 121a tem um ângulo de inclinação α maior que o ângulo de inclinação β da placa de dedo 121c, de modo a facilitar a sobreposição da placa de dedo 121c sobre a placa de dedo 121a (figura 4).

A figura 3 também mostra como as placas de dedo circunferencialmente externas 121 de dois membros de abaixamento de lona circunferencialmente consecutivos 128 estão dispostas de tal maneira que também ficam parcialmente sobrepostas em uma direção circunferencial. Em particular, a placa de dedo 121c de um membro de abaixamento de lona 128 é parcialmente sobreposta à placa de dedo 121a do membro de abaixamento de lona circunferencialmente consecutivo 128.

As placas de dedo 121 são Preferencialmente feitas de material elasticamente curvado e são conformados de modo tal que em descanso, elas assumem, como um todo, uma configuração tipo corola aberta, ou seja, uma configuração expandida na direção radial. A figura 9 mostra uma destas placas de dedo 121 na configuração radialmente expandida da mesma.

Quando tensionada em direção radial, as placas de dedo 121, por outro lado, podem assumir, como um todo, uma configuração fechada ou radialmente contraída. As figs. 2, 8, 10-12 mostram uma destas placas de dedo 121 na configuração radialmente contraída da mesma.

Durante o deslizamento relativo do dispositivo de abaixamento de lona 120 com relação ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, as placas de dedo 121 deslizam axialmente em direção x em uma posição radialmente interna aos membros de posicionamento de núcleo de talão 118

(figura 9).

Na modalidade mostrada nas figuras anexas, as placas de dedo 121 são mantidas na configuração radialmente contraída da mesma pelos membros de posicionamento de núcleo de talão 118 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 quando este dispositivo, ou a porção radialmente interna 111 deste dispositivo, está radialmente sobreposta às placas de dedo 121 (figuras 2, 8, 10-12). As placas de dedo 121, por outro lado, assumem a configuração radialmente expandida quando o dispositivo de abaixamento de placa de dedo 120 é axialmente movido com relação ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 (figura 9) na direção x e desse modo o último não é radialmente sobreposto às placas de dedo 121. Na passagem da configuração radialmente expandida para a configuração radialmente contraída, as placas de dedo 121 curvam-se de acordo com a linha pontilhada curvada indicada com C na figura 9.

O formato e a posição das placas de dedo 121 é tal que elas permanecem parcialmente sobrepostas na direção circunferencial quando elas estão na configuração radialmente expandida da mesma.

O aparelho 100 compreende ainda um dispositivo 130 para abaixar o inserto de preenchimento 12, montado sobre o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 (figura 2).

Na modalidade específica ilustrada nas figuras acima, o dispositivo 130 compreende uma pluralidade de membros de abaixamento de inserto de preenchimento 138, cada provido com um rolete respectivo 131 (apenas um destes está ilustrado na figura 2 e nas figuras 8 a 12). O rolete 131 é montado sobre a superfície superior da porção radialmente externa 112 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118.

Desta maneira, o movimento radial dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118 provoca um movimento radial correspondente dos roletes 131, e assim a expansão/contração radial do

dispositivo 130. O dispositivo acima mencionado 130 assim pode ser usado para abaixar o inserto de preenchimento 12 da estrutura de ancoramento anular 10 para diferentes dimensões radiais do pneu a ser fabricado.

Os roletes 131 são dispostos um próximo do outro em uma
5 direção coaxialmente circunferencial com relação ao eixo X-X do suporte de formação 50.

Cada rolete está elasticamente associado ao membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118, como descrito no pedido de patente PCT/IB2007/003500 do mesmo depositante. Em particular, cada
10 rolete 131 é mantido pressionado, por uma mola de compressão especial 132, contra a superfície radialmente externa do membro de propulsão 112 do membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118.

Como mostrado na figura 10, o encontro do inserto de preenchimento 12 sobre a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2
15 ocorre com uma consequência do rolamento dos roletes 131 sobre a superfície radialmente externa de uma porção anular radialmente externa 112 do membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118 e sobre a superfície lateral 12a do inserto de preenchimento 12 da estrutura de ancoramento anular 10, iniciando de uma porção anular radialmente interna
20 desta superfície lateral 12a continuando sobre uma porção da superfície lateral 12a radialmente mais externa com relação à porção anular radialmente interna supracitada (seta B na figura 10).

Preferencialmente, como mostrado nas figs. 10, os roletes 131 atuam sobre o inserto de preenchimento 12 da estrutura de ancoramento
25 anular 10 enquanto o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 empurra o inserto anular substancialmente circunferencial 11 da estrutura de ancoramento anular 10 contra o ombro 51 do suporte de formação 50.

Entretanto, é possível prover modalidades alternativas do aparelho 100 da presente invenção, em que o dispositivo 130 para abaixar o

inserto de preenchimento 12 é definido por um anel contínuo axialmente deslizável em relação ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 e tendo um perfil lateral com um formato conjugado àquele da estrutura de ancoramento anular quando o inserto de preenchimento 12 é abaixado, como está descrito, por exemplo, no pedido de patente supracitado PCT/IB2007/003500 do mesmo depositante.

O aparelho 100 compreende ainda um dispositivo 140 adequado para virar para cima a borda de extremidade 2a da lona de carcaça sobre a estrutura de ancoramento anular 10 para formar uma porção de extremidade virada para cima da lona de carcaça 2 compreendendo a estrutura de ancoramento anular 10 na mesma. Doravante na presente descrição, o dispositivo 140 será definido também como “dispositivo de virada para cima”.

O dispositivo 140 é deslizável paralelo ao eixo X-X com relação ao dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 e ao dispositivo de abaixamento de lona 120 nas duas formas opostas da direção indicada pela seta H nas figs. 1, 5 e 8.

Como mostrado na figura 1, o dispositivo 140 compreende um elemento anular 145 montado, por respectivos rodízios 146, sobre os trilhos deslizantes 103a e respectivas porcas guias 147, aos parafusos longitudinais 105. As porcas guias 147, uma vez acionadas em rotação, permitem o deslizamento do elemento anular 145 ao longo da direção x paralela ao eixo X-X do suporte de formação 50.

Se forem providas guias longitudinais paralelas aos parafusos longitudinais 105 para o deslizamento axial do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 e do dispositivo 120 para abaixar a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2, no lugar dos trilhos 103a, 103b e dos rodízios 116, 126, o elemento anular 145 é deslizantemente acoplado às guias longitudinais supracitadas por respectivas buchas deslizantes.

O elemento anular 145 é disposto em uma posição axialmente externa ao elemento anular 125 do dispositivo 120 para abaixar a borda de extremidade da lona de carcaça com relação ao suporte de formação 50.

5 Uma pluralidade de membros de virada para cima 148 são montados no elemento anular 145 (um destes é mostrado detalhadamente na figura 5 e nas figs. 8 a 12) dispostos adjacentes um em relação ao outro em uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação 50.

10 O número de membros de virada para cima 148 é igual àqueles dos membros de posicionamento 118.

Cada membro de virada para cima 148 compreende um rolete respectivo 141 suportado por um braço respectivo 142. Os roletes são dispostos adjacentes entre si ao longo de uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo X-X do suporte de formação 50.

15 Como mostrado na figura 6, cada rolete 141 está associado ao rolete circunferencialmente consecutivo 141 pela interposição de uma mola de compressão respectiva 143.

20 Os braços 142 são axialmente e radialmente móveis de uma maneira síncrona com relação ao suporte de formação 50 ao longo de uma via que reproduz o perfil da estrutura de ancoramento anular 10 quando o inserto de preenchimento 12 é abaixado sobre a lona de carcaça 2. O movimento radial sincronizado dos braços 142 provoca o movimento radial sincronizado dos membros de virada para cima 148 e assim, a expansão/contração radial do dispositivo de virada para cima 140.

25 A expansão radial do dispositivo 140, juntamente com o movimento axial do dispositivo acima ao longo da direção x, permite virar para cima a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 sobre a estrutura de ancoramento anular 10, como está descrito, por exemplo, no pedido de patente WO2008 /001154 do mesmo depositante.

O movimento radial síncrono dos braços 142 do dispositivo de virada para cima 140 com relação ao eixo X-X do suporte de formação 50, e assim nas duas formas opostas da direção indicada na figura 1 e 2 pela seta “R”, permite ainda ajuste do dispositivo de virada para cima 140 a uma pluralidade de diferentes configurações operacionais de acordo com a dimensão radial do pneu a ser fabricado, cada uma destas configurações sendo definidas por uma posição radial operacional dos braços 142 dos membros de virada para cima 148.

O movimento radial dos braços 112a dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118 ocorre sincronamente àqueles dos braços 142 do membro de virada para cima 148. Este movimento é obtido pelos dispositivos de controle respectivos 200, 300 totalmente similares.

Abaixo se encontra uma descrição detalhada do dispositivo de controle 200 do movimento radial dos braços 112a dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118, referindo-se às figs. 2 e 7. O dispositivo de controle 300 do movimento radial dos braços 142 do membro de virada para cima 148 é totalmente similar ao dispositivo 200 e seus componentes são identificados nas figs. 3 e 7 com números de referência correspondentes àqueles relativos ao dispositivo 200 e aumentados por 100. Os números de referência dos componentes do dispositivo 300 são mostrados doravante, e na figura 7, em suportes próximos aos números de referência dos componentes do dispositivo 200.

O dispositivo 200 (300) compreende um suporte 201 (301) afixado à face axialmente externa do elemento anular 115 (145) e destinado a suportar uma unidade de redução de motor 202 (302) .

Uma polia 203 (303) é montada ainda sobre suporte 201 (301), em eixo com a unidade de redução de motor 202 (302). A unidade de redução de motor 202 (302) controla a rotação da polia 203 (303) que, através de uma correia 204 (304) , confere uma rotação a um membro anular 205 (305)

montado na face axialmente externa do elemento anular 115 (145). Uma guia helicoidal 206 (306) conformada de acordo com uma espiral de Arquimedes é formada na face axialmente interna do membro anular 205 (305) (figura 7).

O braço 112a (142) de cada membro 118 (148) é
5 deslizantemente associado à guia 206 (306) por um pino respectivo 207 (307). É importante observar que por razões de clareza, apenas um braço 112a (142) é mostrado na figura 7. O braço 112a (142) de cada membro 118 (148) é mais rigidamente conectado a uma guia 208 (308) que está deslizantemente associada a um rodízio respectivo 209 (309) montado em um elemento anular
10 115 (145) e disposto de acordo com uma direção radial. A rotação do membro anular 205 (305) por um ângulo predeterminado ao longo da direção circunferencial indicada com T na figura 7, portanto, provoca um deslocamento correspondente de cada braço 112a (142) ao longo da direção radial indicada com R (R") na figura 7. O movimento síncrono e centrado dos
15 membros de posicionamento de núcleo de talão 118 e dos membros de virada para cima 148 e assim a expansão/contração radial do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 e do dispositivo de virada para cima 140 são assim obtidos.

À luz do fato de que, como dito acima, cada membro de
20 abaixamento de lona 128 e cada membro 138 para abaixar o inserto de preenchimento 12 é impelido, em direção radial, a um membro de posicionamento de núcleo de talão respectivo 118, o movimento radial dos membros de abaixamento de lona 128 e dos membros 138 para abaixar o inserto de preenchimento 12 ocorre integralmente ao movimento radial dos
25 membros de posicionamento de núcleo de talão 118.

A partir da descrição acima, fica claro que a possibilidade do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, do dispositivo de abaixamento de lona 120, do inserto de preenchimento abaixamento dispositivo 130 e do dispositivo de virada para cima 140, de expandir-

se/contrair-se radialmente com relação ao suporte de formação 50 permite o uso do aparelho 100 da presente invenção para fabricar uma pluralidade de pneus com diferente dimensão radial, em particular, pneus com pelo menos quatro diferentes e adjacentes encaixes.

5 Em particular, a produção de um pneu pelo aparelho supracitado 100 compreende a etapa de construir uma estrutura de carcaça 2 começando de pelo menos uma lona de carcaça 2a assentada sobre um suporte de formação 50. Esta etapa compreende uma etapa de ajustar o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, o dispositivo de abaixamento de lona 10 120, o inserto de preenchimento abaixamento dispositivo 130 e o dispositivo de virada para cima 140, para posições radiais respectivas selecionadas baseadas na dimensão radial do pneu a ser fabricado. Subsequentemente, a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 é abaixada, o núcleo de talão 10 é posicionado, o inserto de preenchimento 12 do núcleo de talão 10 é 15 abaixado e a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 é virada para cima em torno do núcleo de talão 10, movendo os dispositivos supracitados com relação ao suporte de formação 50.

As etapas acima são repetidas se um primeiro lote de pneus de dimensões radiais idênticas precisa ser fabricado.

20 Quando se deseja comutar para a fabricação de pelo menos um pneu de dimensões radiais diferindo daquelas fabricadas anteriormente, um novo suporte de formação 50 é montado no aparelho 100, sobre o qual uma nova lona de carcaça 2 foi assentada antecipadamente, e todas das etapas acima de abaixar a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2, 25 posicionando o núcleo de talão 10, abaixar o inserto de preenchimento 12 do núcleo de talão 10 e virar para cima a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 em torno do núcleo de talão 10 são repetidas após ter ajustado o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, o dispositivo de abaixamento de lona 120, o inserto de preenchimento abaixamento dispositivo

130 e o dispositivo de virada para cima 140 a posições radiais respectivas baseado na dimensão radial do novo pneu a ser fabricado.

É vantajosamente possível proceder como descrito acima usando o mesmo aparelho 100 para produzir quatro ou mais lotes de pneus de
5 diferentes dimensões radiais.

Com referência específica às figs. 8-12, uma modalidade preferida de um processo para construir a estrutura de carcaça será descrita agora, este processo sendo realizado pelo aparelho 100 descrito acima.

Em uma primeira etapa de processo, ilustrada na figura 8, a
10 lona de carcaça 2 é assentada sobre o suporte de formação 50 de modo que uma borda de extremidade 2a da mesma se projeta em cantiléver do suporte de formação 50. O dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, o dispositivo 130 para abaixar o inserto de preenchimento 12, o dispositivo de abaixamento de lona 120 e o dispositivo de virada para cima 140 estão em
15 uma posição distal com relação ao suporte de formação 50. Nesta configuração operacional, o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 suporta radialmente a estrutura de ancoramento anular 10.

Em uma etapa de processo subsequente, mostrada na figura 9, o dispositivo de abaixamento de lona 120 é axialmente movido em direção ao
20 suporte de formação 50 (seta G'). Este movimento produz a abertura tipo corola das placas de dedo 121.

Subsequentemente (figura 10), também o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 é axialmente movido em direção ao suporte de formação 50 (seta F'), de modo a mover a estrutura de
25 ancoramento anular 10 próxima ao suporte de formação 50. Em particular, o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110, por meio dos membros de posicionamento de núcleo de talão 118, atua empurrando uma superfície lateral do inserto anular substancialmente circunferencial 11 da estrutura de ancoramento anular 10.

O movimento axial do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 10 provoca o movimento das placas de dedo 121 ao longo da linha pontilhada curvada indicada com C na figura 9; as placas de dedo 121 assim são fechadas e, como uma consequência deste fechamento, o movimento da borda de extremidade 2a da lona de carcaça em direção ao eixo X-X do suporte de formação 50 é atingido. A estrutura de ancoramento anular 10 assim pode ser colocada em contato com a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 na lateral 51 do suporte de formação 50.

Em uma etapa subsequente, mostrada com linha pontilhada na figura 10, enquanto o dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 atua empurrando o inserto anular substancialmente circunferencial 11 para retê-lo em posição contra a lateral 51 do suporte de formação 50 (seta F'), os roletes 131 são movidos para obter o abaixamento do inserto de preenchimento 12 sobre a lona de carcaça 2 (seta R) .

Em particular, este abaixamento ocorre exercendo primeiro um impulso predeterminado sobre uma porção anular radialmente externa da superfície lateral 12a do inserto de preenchimento 12 e em seguida, movendo axialmente os roletes 131 em direção ao suporte de formação, 50, exercendo este impulso sobre uma porção progressivamente maior da superfície lateral 12a do inserto de preenchimento 12 começando da porção anular radialmente externa acima ao longo de toda extensão radial da superfície lateral 12a.

O acionamento das etapas acima permite o firme ancoramento da estrutura de ancoramento anular 10 sobre a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2. Este firme ancoramento é assegurado pela adesividade com a mistura de borracha da lona de carcaça 2 tanto da mistura de borracha do inserto substancialmente circunferencial anular 11 da estrutura de ancoramento anular 10 como da mistura de borracha do inserto de preenchimento abaixado 12.

Em uma etapa subsequente, ilustrada na figura 11, enquanto a

porção anular radialmente externa 112 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 continua a empurrar o inserto anular substancialmente circunferencial 11 para reter a estrutura de ancoramento anular 10 em posição contra a lateral 51 do suporte de formação 50 (seta F'), a porção anular radialmente interna 111 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 e o dispositivo de abaixamento de lona 120 são axialmente movidos para longe do suporte de formação 50 (seta F'' e G''). O dispositivo de abaixamento de lona 120 assim libera a superfície radialmente interna 10a da estrutura de ancoramento anular, expondo esta superfície à borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2.

Neste ponto, sempre retendo a porção anular radialmente externa 112 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 142 empurrando o inserto anular substancialmente circunferencial 11 contra a lateral 51 do suporte de formação 50 (seta F'), os braços 142 do dispositivo de virada para cima 140 são movidos para realizar, pelos roletes respectivos 141, uma primeira etapa de virar para cima a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 em torno da estrutura de ancoramento anular 10.

Em particular, na modalidade mostrada nas figs. 8-12, e com referência específica à figura 11, os braços 142 primeiro são deslocados radialmente para fora (seta I), de modo a trazer os roletes 142 em contato com a borda de extremidade 2a da lona de carcaça, para em seguida ser deslocados axialmente para longe do suporte de formação 50 (seta II), de modo a fazer os roletes 141 rolar sobre a superfície radialmente interna 10a da estrutura de ancoramento anular 10. Este rolamento provoca a adesão da borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 à superfície radialmente interna 10a da estrutura de ancoramento anular 10.

Em uma etapa de processo subsequente, mostrada na figura 2,

a porção anular radialmente externa 112 de cada membro de posicionamento de núcleo de talão 118 do dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110 é axialmente movida para longe do suporte de formação 50 (seta F”). Os braços 142 assim são movidos primeiro em uma direção radialmente externa e
5 depois também em uma direção radialmente interna, para completar a virada para cima da borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 em torno da estrutura de ancoramento anular 10 (seta III) .

Uma etapa subsequente de passar um membro de prensagem (não mostrado) sobre a extremidade virada para cima 20 da lona de carcaça 2 é também preferencialmente provida de modo a compactar o talão de pneu assim formado.

Na construção da estrutura de carcaça do pneu, as etapas acima de abaixar a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2, posicionando a estrutura de ancoramento anular 10 sobre a borda de extremidade 2a da lona
15 de carcaça 2, abaixar o inserto de preenchimento 12 e virar para cima a borda de extremidade 2a em torno da estrutura de ancoramento anular 10 são repetidas diversas vezes se mais que uma estrutura de ancoramento anular 10 precisar ser associada sobre a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2.

Adicionalmente, outras etapas operacionais podem ser
20 providas além daquelas descritas acima, em que as estruturas de reforço específicas (não mostradas) são associadas à lona de carcaça 2 em posição in radialmente e/ou axialmente externa e/ou interna a cada estrutura de ancoramento anular 10.

A partir da descrição acima, fica claro que o processo e o
25 aparelho descrito acima permite fabricar pneus de alta qualidade, em que a posição do núcleo de talão 10 é aquela desejada e definida no estágio de projeto, esta posição não sendo alterada por efeito das tensões as quais o núcleo de talão 10 é submetido durante as etapas de abaixar o inserto de preenchimento 12 e virar para cima a porção de extremidade livre 2a da lona

de carcaça 2. Isto ocorre devido ao fato de que uma primeira parte da etapa de virar para cima a borda de extremidade 2a da carcaça 2, e preferencialmente também da etapa de abaixar o inserto de preenchimento 12, é realizada enquanto o núcleo de talão 10 está retido em posição de contato com a borda de extremidade 2a da lona de carcaça 2 pelo dispositivo de posicionamento de núcleo de talão 110.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para fabricar um pneu para rodas de veículo, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de construir, sobre um suporte de formação (50) estendendo-se sobre um eixo longitudinal (X-X), uma estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça (2) e, pelo menos uma borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), pelo menos uma estrutura de ancoramento anular (10) compreendendo pelo menos um inserto anular circunferencial (11) e pelo menos um inserto de preenchimento (12) associado ao pelo menos um inserto anular circunferencial (11) em uma posição radialmente externa do mesmo, a etapa de construir a estrutura de carcaça compreendendo as etapas de:

- assentar dita pelo menos uma lona de carcaça (2) sobre o suporte de formação (50); trazer a estrutura de ancoramento anular (10) em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2);

- virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) sobre a estrutura de ancoramento anular (10) de modo a formar uma porção de extremidade virada para cima (20) da lona de carcaça (2), dita porção de extremidade virada para cima (20) incluindo a estrutura de ancoramento anular (10);

em que uma primeira parte da etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) é realizada enquanto pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) retém a estrutura de ancoramento anular (10) em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2);

o processo compreendendo adicionalmente, antes da etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), a etapa de virar para baixo o inserto de preenchimento (12) sobre a lona de carcaça (2).

2. Processo de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de trazer a estrutura de ancoramento anular (10) em

posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) é realizado por dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110).

3. Processo de acordo com reivindicação 1 ou 2, caracterizado por compreender, antes da etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) em torno da estrutura de ancoramento anular (10) e enquanto uma porção anular radialmente externa (112) de dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) retém a estrutura de ancoramento anular (10) em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), a etapa de mover axialmente para longe uma porção anular radialmente interna (111) do dispositivo de posicionamento (110) do suporte de formação (50).

4. Processo de acordo com reivindicação 3, caracterizado por compreende ainda, antes da estrutura de ancoramento anular (10) ser colocado em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), a etapa de virar para baixo a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) em direção ao eixo longitudinal (X-X) do suporte de formação (50) por pelo menos um dispositivo de virar lona para baixo (120) e, antes da etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) em torno da estrutura de ancoramento anular (10), a etapa de mover axialmente para longe dito dispositivo de virar lona para baixo (120) do suporte de formação (50).

5. Processo de acordo com reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a etapa de virar para baixo a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) em direção ao eixo (X-X) do suporte de formação (50) é realizada pelo dispositivo de virar lona para baixo (120) pelo movimento de dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) em direção ao suporte de formação (50) ao longo de uma direção (x) paralela ao eixo (X-X) do suporte de formação (50).

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado por compreender ainda, antes de executar a parte restante da

etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), a etapa de mover axialmente para longe a porção anular radialmente externa (112) de dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) do suporte de formação (50).

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a etapa de virar para baixo o inserto de preenchimento (12) é realizada enquanto dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) retém o inserto anular circunferencial (11) em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2).

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a etapa de virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) é realizada movendo axialmente e expandindo radialmente um dispositivo para virar borda para cima (140) estendido coaxialmente ao eixo (X- X) do suporte de formação (50).

9. Aparelho (100) para fabricar um pneu para rodas de veículo por meio do processo conforme definido na reivindicação 1, o pneu compreendendo uma estrutura de carcaça formada começando de pelo menos uma lona de carcaça (2) assentada sobre um suporte de formação (50) estendendo-se sobre um eixo longitudinal X- X, o aparelho (100) compreendendo:

- pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) de dita pelo menos uma estrutura de ancoramento anular (10) em pelo menos uma borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2); a referida pelo menos uma estrutura de ancoramento anular (10) compreendendo pelo menos um inserto anular circunferencial (11) e pelo menos um inserto de preenchimento (12) associado ao pelo menos um inserto anular circunferencial (11) em uma posição radialmente externa do mesmo;

- pelo menos um dispositivo (140) para virar a borda de

extremidade para cima (2a) da lona de carcaça (2);

em que dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) é configurado para permitir o dispositivo virador de borda para cima (140) realizar uma primeira parte da virada da borda de extremidade para cima (2a) da lona de carcaça (2) enquanto o dispositivo de posicionamento (110) retém a estrutura de ancoramento anular (10) em posição de contato com a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2);

o aparelho (100) caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um dispositivo (130) para virar o inserto de preenchimento para baixo (12) sobre a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2), dito pelo menos um dispositivo de virar borda para baixo (130) estando montado sobre o dispositivo (110) para posicionar a estrutura de ancoramento anular (10).

10. Aparelho (100) de acordo com reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que dito pelo menos um dispositivo de posicionamento (110) é deslizável ao longo de uma direção (x) paralelo ao eixo (X-X) do suporte de formação (50) e compreende uma porção anular radialmente interna (111) e uma porção anular radialmente externa (112) que são deslizáveis uma em relação uma a outra ao longo de dita direção (X).

11. Aparelho (100) de acordo com reivindicação 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que o dispositivo (140) para virar para cima a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) é estendido coaxialmente ao eixo (X-X) do suporte de formação (50) e é axialmente móvel e radialmente expansível com relação ao suporte de formação (50).

12. Aparelho (100) de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que dito dispositivo de virar para cima (140) compreende uma pluralidade de roletes (141) dispostos adjacentes entre si ao longo de uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo (X-X) do suporte de formação (50), estes roletes sendo radialmente móveis de uma maneira síncrona com relação ao suporte de formação (50).

13. Aparelho (100) de acordo com reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que cada rolete (141) está associado ao rolete circunferencialmente consecutivo (141) pela interposição de uma mola de compressão respectiva (143).

14. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 13, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um dispositivo (120) para virar para baixo a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) em direção ao eixo (X-X) do suporte de formação (50), dito pelo menos um dispositivo virador de borda para baixo (120) sendo deslizável ao longo da direção (x) e com relação ao dispositivo de posicionamento (110) da estrutura de ancoramento anular (10), entre uma posição axial não operacional e uma posição axial operacional.

15. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o dispositivo (120) para virar para baixo a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) compreende uma pluralidade de placas de dedo longitudinais (121) dispostas lado a lado em uma direção circunferencial e coaxialmente ao eixo (X-X).

16. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o dispositivo (110) para posicionar a estrutura de ancoramento anular (10) é axialmente deslizável em uma posição radialmente externa com relação às placas de dedo (121), as placas de dedo (121) sendo mantidas por dito dispositivo de posicionamento (110) em uma configuração radialmente contraída quando pelo menos a porção anular radialmente interna (111) de dito dispositivo de posicionamento (110) está radialmente sobreposta às placas de dedo (121) e assumindo uma configuração radialmente expandida quando dito dispositivo de posicionamento (110) é axialmente movido com relação ao dispositivo de virar para baixo (120) da borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) de modo a não ficar radialmente sobrepostos às placas de dedo (121).

17. Aparelho (100) de acordo com as reivindicações 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que as placas de dedo (121) são parcialmente sobrepostas em uma direção circunferencial quando o dispositivo (120) para virar para baixo a borda de extremidade (2a) da lona de carcaça (2) está na posição operacional axial do mesmo.

18. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 17, caracterizado pelo fato de que dito pelo menos um dispositivo de virar borda para baixo (130) é deslizantemente associado ao dispositivo (110) para posicionar a estrutura de ancoramento anular (10).

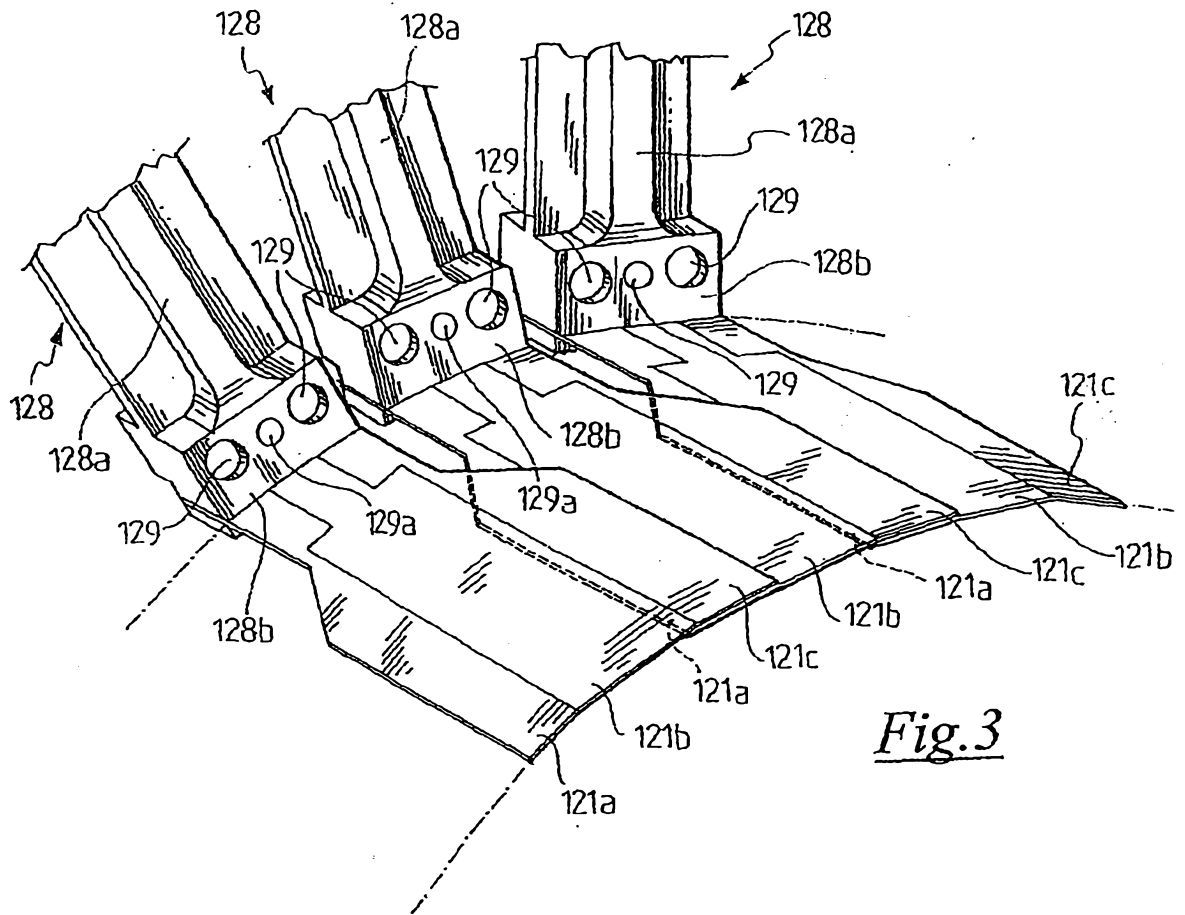


Fig. 3

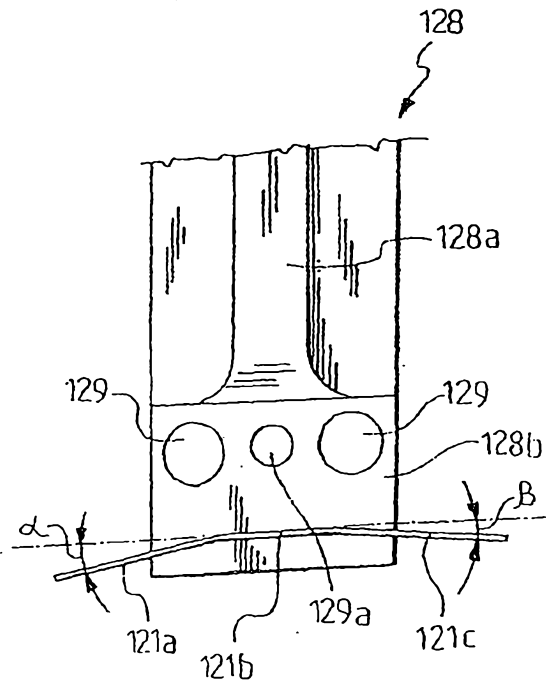
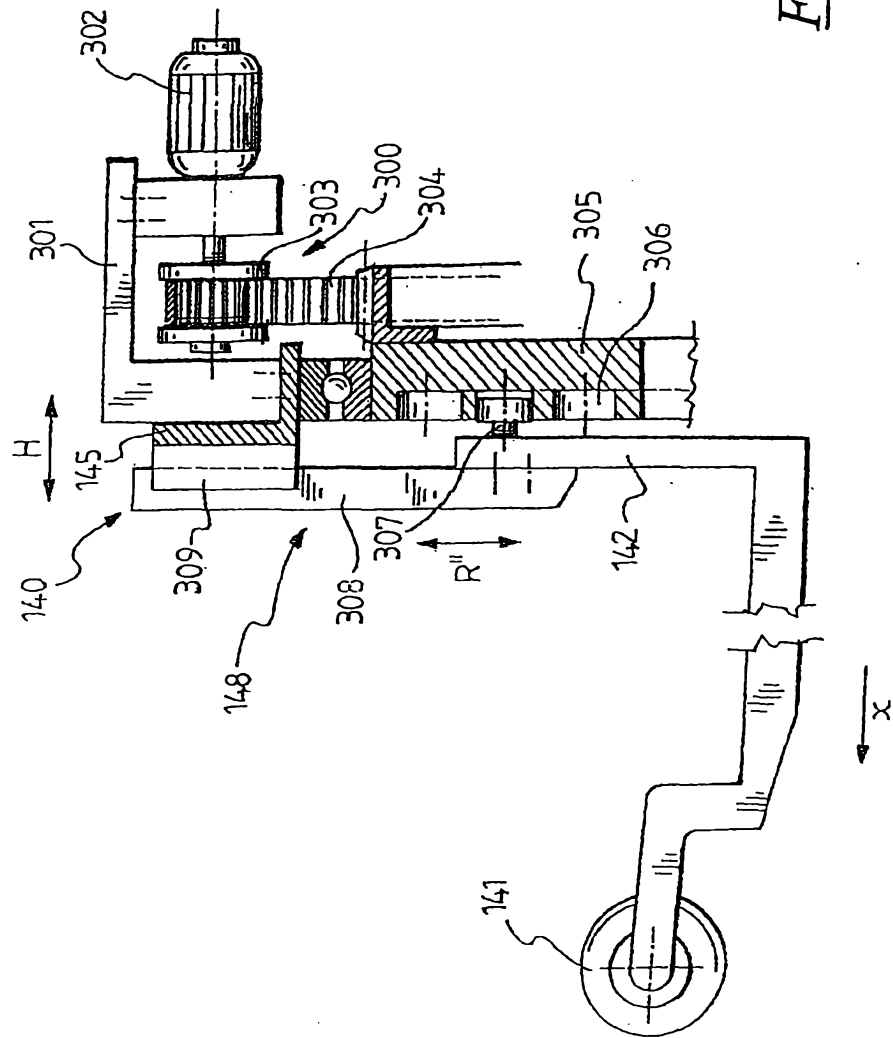


Fig. 4

Fig. 5

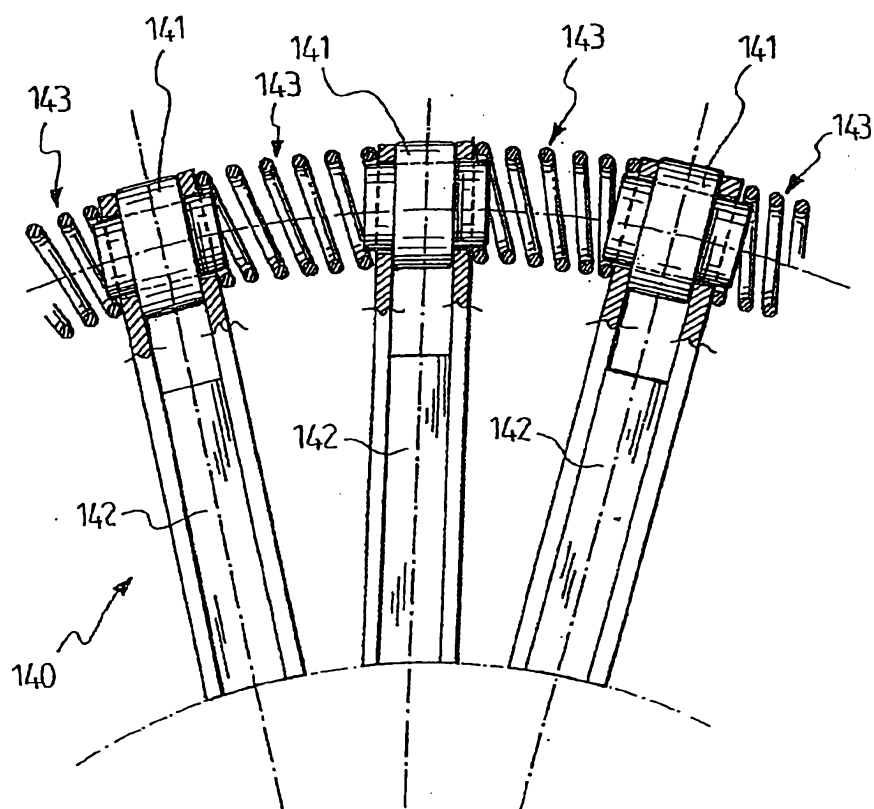


Fig. 6

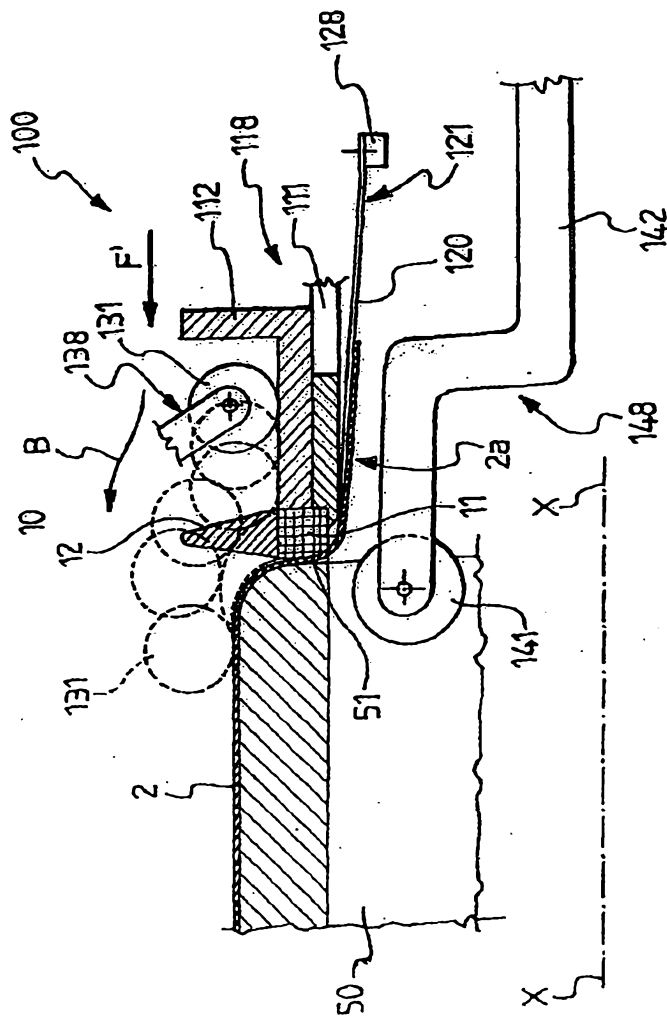


Fig. 10

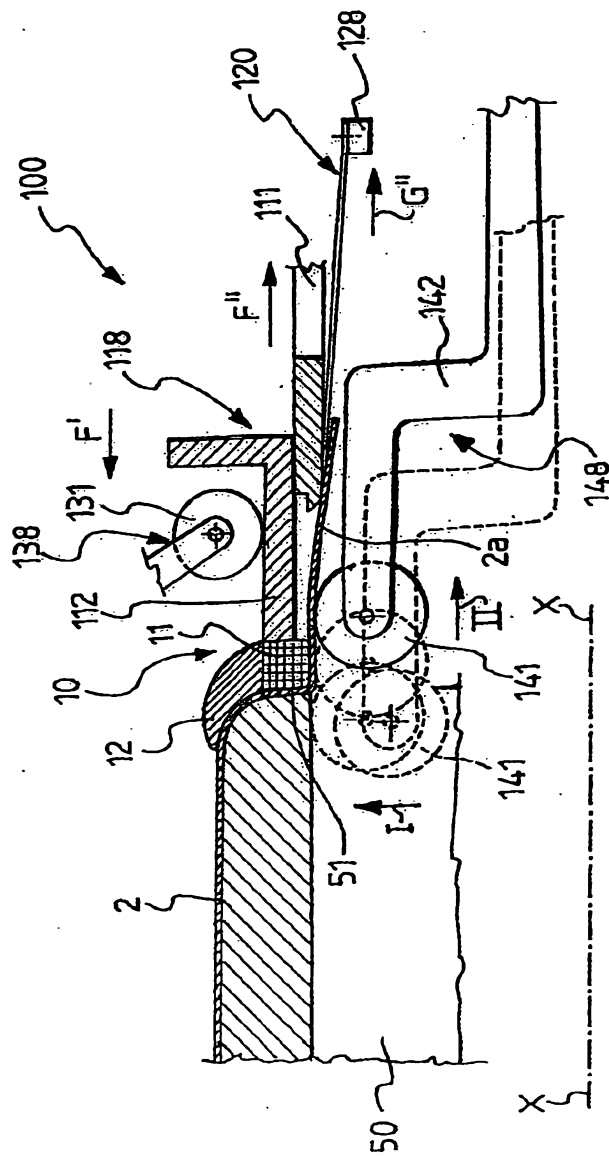


Fig. 11

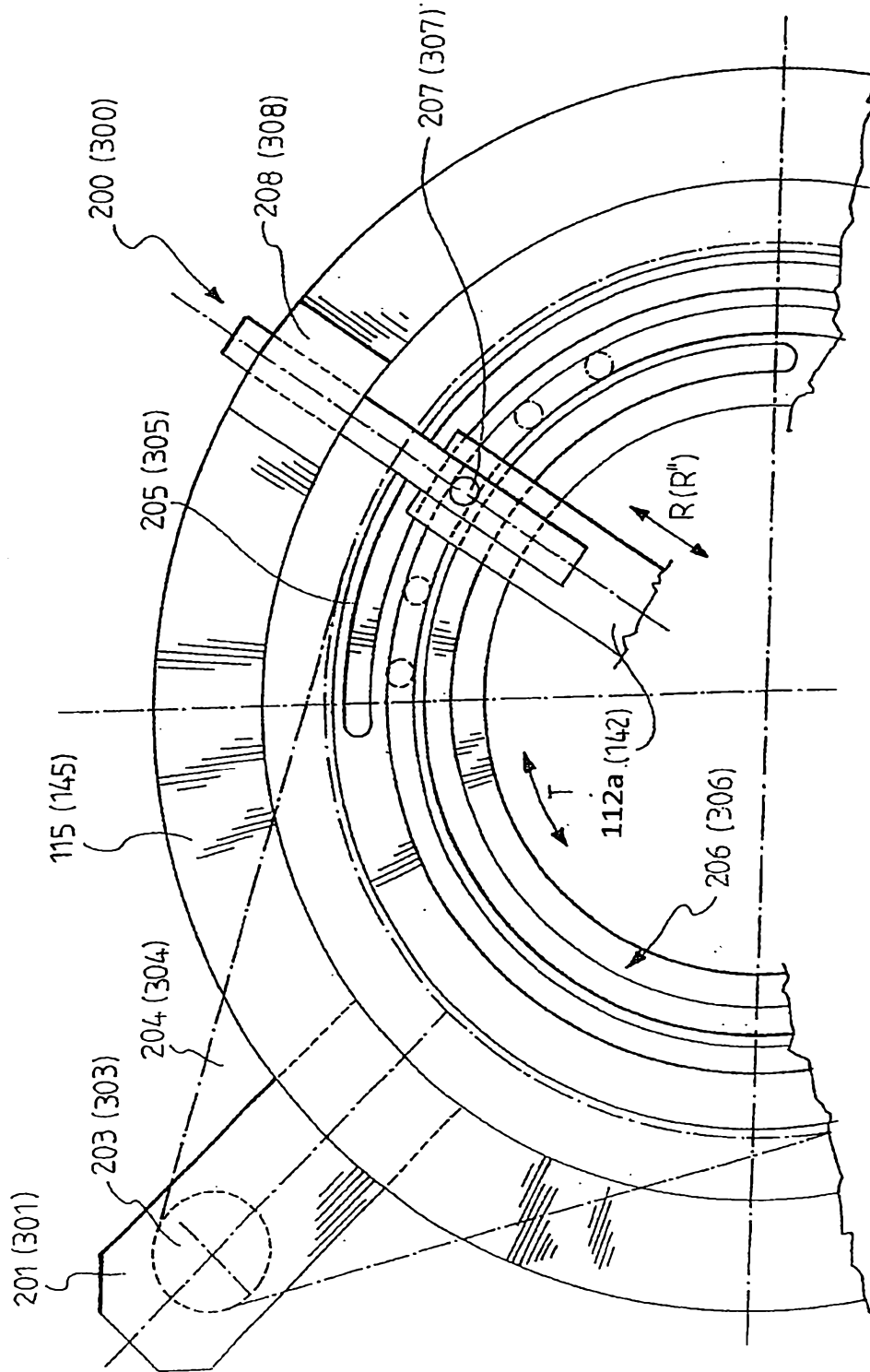


Fig. 7