



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

(11) PI 1014964-3 B1



(22) Data do Depósito: 07/04/2010

(45) Data de Concessão: 22/10/2019

(54) Título: PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, E, APARELHO PARA REFORÇAR COM UM LAÇO UMA ESTRUTURA DE ANCORAGEM ANULAR DE UM PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO.

(51) Int.Cl.: B29D 30/48; B29D 30/50; B60C 15/06.

(30) Prioridade Unionista: 08/04/2009 IT MI2009A000565; 21/07/2009 US 61/213849.

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

(72) Inventor(es): MAURIZIO MARCHINI; GIANNI MANCINI.

(86) Pedido PCT: PCT IB2010000812 de 07/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/116253 de 14/10/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/10/2011

(57) Resumo: PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, E, APARELHO PARA REFORÇAR COM UM LAÇO UMA ESTRUTURA DE ANCORAGEM ANULAR DE UM PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO Na construção de uma estrutura de carcaça para pneus de rodas de veículo, é realizada a etapa de reforçar com um laço pelo menos uma estrutura anular de ancoragem (10) associada nas bordas extremas axialmente opostas de uma lona de carcaça. Dita etapa de reforçar é realizada em, pelo menos, um tambor de serviço radialmente expansível/conectável (107a, 107b) e compreende as etapas de ajustar o tambor de serviço (107a, 107b) a uma dimensão radial predeterminedada selecionada de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado, depositar o laço (5) sobre o tambor de serviço (107a, 107b), carregar a estrutura de ancoragem anular (1 O) sobre o tambor de serviço (107a, 107b) em uma posição radialmente exterior em relação ao laço (5), expandir radialmente o tambor de serviço (107a, 107b) até travar em posição a estrutura de ancoragem anular (1 O), girar o tambor de serviço (107a, 107b) ao redor de um seu eixo longitudinal (10) e, durante tal rotação, virar o laço (5) para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular (1 O).

“PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, E, APARELHO PARA REFORÇAR COM UM LAÇO UMA ESTRUTURA DE ANCORAGEM ANULAR DE UM PNEU PARA RODAS DE VEÍCULO”

DESCRIÇÃO

5 A presente invenção é relativa a um processo para fabricar pneus para rodas de veículo.

A invenção ainda é relativa a um processo e um aparelho para reforçar com um laço uma estrutura de ancoragem anular de um pneu para rodas de veículo, dito processo e dito aparelho sendo utilizáveis para realizar
10 o processo acima para fabricar o pneu.

Um pneu para rodas de veículo genericamente compreende uma estrutura de carcaça que compreende, pelo menos, uma lona de carcaça constituída de cordonéis de reforço embutidos em uma matriz elastomérica. A lona de carcaça tem bordas respectivamente engatadas com estruturas de ancoragem anulares arranjadas nas zonas usualmente identificadas com o nome de “talões” e normalmente consistindo, cada uma, de um inserto anular substancialmente circunferencial, sobre o qual pelo menos um inserto de enchimento é aplicado em uma sua posição radialmente exterior. Mais insertos anulares são comumente identificados como “núcleos de talão” e têm
15 a tarefa de manter o pneu fixado firmemente ao assento de ancoragem especificamente fornecido no aro da roda, impedindo assim, em operação, que as bordas radialmente interior e exterior do pneu saiam fora de tal assento.

Nos talões, estruturas de reforço específicas (conhecidas no campo de pneus, pelo termo “laços”) podem ser fornecidas, estas estruturas de reforço tendo a função de melhorar a transmissão de torque para o pneu. De fato, a região de talão é particularmente ativa na transmissão de torque a partir do aro para o pneu durante aceleração e frenagem e, portanto, a provisão de estruturas de reforço adequadas em tal zona assegura que a transmissão de torque tem lugar com a máxima reatividade possível.
20

Em uma posição radialmente exterior em relação à lona de carcaça, uma estrutura de cinta, que compreende uma ou mais camadas de cinta é associada, ditas camadas de cinta sendo arranjadas radialmente uma em cima da outra, e tendo cordoneis de reforço têxteis ou de metal, com
5 orientação cruzada e/ou uma orientação substancialmente paralela à direção da extensão circunferencial do pneu.

Entre a estrutura de carcaça e a estrutura de cinta, uma camada de material elastomérico conhecida como subcamada pode ser fornecida, dita
10 camada tendo a função de fazer a superfície radialmente exterior da estrutura de carcaça tão uniforme quanto possível, para aplicação subsequente de uma estrutura de cinta.

Em uma posição radialmente exterior com relação à estrutura de cinta, uma banda de rodagem é aplicada, também feita de material elastomérico, bem como outros elementos estruturais que constituem o pneu.

15 Entre a banda de rodagem e a estrutura de cinta, uma assim chamada “subcamada” de material elastomérico pode ser arranjada, dita subcamada tendo propriedades adequadas para assegurar uma união constante da própria banda de rodagem.

20 Sobre as superfícies laterais da estrutura de carcaça, paredes laterais respectivas de material elastomérico também são aplicadas, cada uma se estendendo de uma das bordas laterais da banda de rodagem até a respectiva estrutura de ancoragem anular para os talões.

Os processos tradicionais para fabricar pneus para rodas de veículo fornecem essencialmente os componentes do pneu listados acima para
25 serem feitos primeiro, separadamente um do outro, para serem então montados em uma etapa de construção subsequente do pneu.

Contudo, a tendência atual é aquela de utilizar processos de fabricação que permitem que a fabricação e armazenagem de partes semiacabadas sejam minimizadas ou possivelmente eliminadas. Em tais

processos, cada componente do pneu é formado diretamente sobre um suporte de conformação, por exemplo, como ilustrado na EP 0 928 680 em nome do mesmo Requerente.

5 Mais especificamente, a atenção voltou-se agora no sentido de soluções de processo que permitem aos componentes individuais de um pneu serem feitos construindo-os diretamente, de acordo com uma sequência predeterminada sobre o pneu que está sendo construído sobre um suporte de conformação tipicamente toroidal ou cilíndrico.

10 Por exemplo, a WO 2009/040594 em nome do mesmo Requerente, mostra um processo no qual as diferentes etapas de construção da estrutura de carcaça são realizadas, pelo menos em parte, simultaneamente com as etapas de fazer a estrutura de coroa em respectivas estações de trabalho separadas, a partir das quais os respectivos produtos devem vir em uma maneira sincronizada, de modo a prosseguir com a etapa subsequente de
15 montagem da estrutura de coroa sobre e estrutura de carcaça, e então com as etapas subsequentes do processo para fabricar o pneu.

Através de toda a presente descrição, e nas reivindicações a seguir, o termo “laço” é utilizado para indicar um elemento anular que compreende o um ou mais elementos de reforço como rosca,
20 substancialmente paralelos um ao outro, tal como cordonéis têxteis ou metálicos opcionalmente embutidos em, ou revestidos com, uma camada de material elastomérico, tal elemento anular sendo obtido cortando para a dimensão um elemento tipo cinta e unindo reciprocamente uma porção cabeça e uma porção cauda de tal elemento tipo cinta.

25 O termo “material elastomérico”, por outro lado, é utilizado para indicar uma composição que compreende pelo menos um polímero elastomérico, e pelo menos um enchimento de reforço. Preferivelmente tal composição ainda compreende aditivos tais como, por exemplo, um agente de reticulação e/ou um plastificante. Graças à provisão do agente de reticulação, tal

material pode ser reticulado por aquecimento, de modo a fazer o produto final.

Através de toda a presente descrição e nas reivindicações a seguir, os termos “radial” e “axial”, e as expressões “radialmente interior/exterior” e “axialmente interior/exterior” são utilizadas para fazer referênci

5 referênci

de um pneu (ou de um tambor utilizado para construir o pneu ou um ou mais componentes do pneu). Os termos “circunferencial” e “circunferencialmente” ao invés disto, são utilizados para fazer referênci

A US 5.632.836 mostra na figura 1, um laço 6 enrolado ao redor de uma estrutura de ancoragem anular 5, esta última compreendendo uma pluralidade de núcleos de talão 3 e um inserto de enchimento 4.

10

A EP 0 647 522 mostra, na figura 7, um laço 32 enrolado ao redor de uma estrutura de ancoragem anular, esta última compreendendo uma pluralidade de núcleos de talão 30 e um inserto de enchimento 31. O laço 32 é primeiro depositado sobre uma superfície anular exterior de um tambor de serviço 6. A estrutura de ancoragem anular é então posicionada sobre o laço 32. O laço 32 é então virado para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular pelo efeito da ação de empuxo exercida pelos lobos 11, 18 do tubo de ar 7 sobre as porções do laço 32 que se estendem axialmente a partir de lados opostos em relação à estrutura de ancoragem anular. Os lobos 11, 18 são obtidos inflando um tubo de ar 7 contra um par de sinos anulares 19, 20.

15

20

Observou-se que um processo do tipo ilustrado na EP 0 647 522 requer a utilização de um tambor de serviço dimensionado especificamente de acordo com o diâmetro de ajuste específico do pneu a ser fabricado. Quando o diâmetro de ajuste (e assim a dimensão radial das estruturas de ancoragem anulares) do pneu a ser fabricado muda, é necessário utilizar um novo tambor que tem uma dimensão radial diferente e um novo dispositivo para virar para cima o laço (a menos que seja preferido remover o dispositivo de virar para cima do tambor precedente e montá-lo sobre o novo

25

tambor, onde isto for possível). Isto provoca uma redução da produtividade e um investimento inicial considerável.

Observou-se que quando o laço compreender cordonéis de metal, uma deterioração mais cedo do tubo de ar ocorre devido ao atrito sobre os cordonéis de metal. É, portanto, necessário proceder com uma certa frequência para substituir o tubo de ar com problemas consequentes de custo e tempo.

Percebeu-se que havendo um suporte de conformação que seja ajustável em direção radial, seria possível formar laço em uma sequência com as estruturas de ancoragem anulares de dimensões diferentes que são adequadas para pneus com diferentes diâmetros de ajuste, consequentemente aumentando a flexibilidade de produção sem reduzir a produtividade da planta.

Verificou-se, portanto, que fornecendo um tambor de serviço que seja radialmente expansível/contraível em relação ao seu eixo longitudinal, é possível utilizando o mesmo aparelho obter a formação de laço de estruturas de ancoragem anulares (e assim de pneus) que têm diferentes dimensões radiais. De fato, é possível ajustar o tambor de serviço para uma pluralidade de diferentes posições operacionais radiais, cada posição radial operacional sendo selecionada de acordo com a dimensão radial da estrutura de ancoragem anular a ser utilizada, e assim do diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado.

Desta maneira é possível fabricar, utilizando o mesmo aparelho, uma pluralidade de estruturas de ancoragem anulares reforçadas tendo diferentes dimensões radiais, e assim uma pluralidade de pneus tendo diferentes diâmetros de ajuste.

Em um seu primeiro aspecto, a presente invenção é, portanto, relativa a um processo para fabricar pneus para rodas de veículo, que compreende a etapa de construir uma estrutura de carcaça que compreende,

pelo menos, uma lona de carcaça associada em suas bordas extremas axialmente opostas com respectivas estruturas de ancoragem anulares; no qual a etapa de construir a estrutura de carcaça compreende a etapa de reforçar dita pelo menos uma estrutura de ancoragem anular com um laço, dita etapa de reforçar sendo realizada em, pelo menos, um tambor de serviço radialmente expansível/contraível, e que compreende as etapas de:

5 a) ajustar o tambor de serviço para uma dimensão radial operacional predeterminada, selecionada de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado;

10 b) depositar o laço em uma porção anular de uma superfície anular exterior do tambor de serviço;

c) carregar a estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço em uma posição radialmente exterior em relação ao laço;

15 d) expandir radialmente o tambor de serviço até travar em posição a estrutura de ancoragem anular;

e) girar o tambor de serviço ao redor de um seu eixo longitudinal;

20 f) durante rotação do tambor de serviço, girar o laço para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular, de modo a formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada;

g) descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço.

De maneira vantajosa, o processo descrito acima permite alcançar uma flexibilidade de utilização vantajosa tornando possível utilizar um único aparelho para realizar a formação de laço de estruturas de ancoragem anulares que têm dimensão radial diferente. Em adição a isto, um aumento vantajoso no resultado da produção é obtido quando a dimensão radial da estrutura de ancoragem anular (e assim do diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado) varia, uma vez que não é necessário substituir o tambor

de serviço e/ou quaisquer outros componentes/dispositivos do aparelho de formação de laço.

Ainda observa-se que a possibilidade de utilizar um único aparelho para estruturas anulares de laço com diferentes dimensões radiais permite conseguir uma contenção vantajosa do custo de investimento inicial e dos custos de produção. Tais custos são ainda reduzidos, uma vez que nenhum tubo de ar é utilizado o que dito acima com referência à EP 0 647 522 estão sujeitos a dano cedo quando são utilizados laços que compreendem cordonéis de metal.

10 Em um segundo seu aspecto, a presente invenção é relativa a um processo para reforçar com um laço, uma estrutura de ancoragem anular de um pneu para rodas de veículo, que compreende as etapas de: apontou

a) ajustar um tambor de serviço radialmente expansível/ contraível para uma dimensão radial operacional predeterminada, selecionada de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado;

15 b) depositar o laço sobre uma porção anular de uma superfície exterior anular do tambor de serviço;

c) carregar a estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço em uma posição radialmente exterior em relação ao laço;

20 d) expandir radialmente o tambor de serviço até travar em posição a estrutura de ancoragem anular;

e) girar o tambor de serviço ao redor de um seu eixo longitudinal;

25 f) durante rotação do tambor de serviço, girar o laço para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular de modo a formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada;

g) descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço.

De maneira vantajosa, tal processo pode ser utilizado no

processo para fabricar o pneu descrito acima, e assim permite conseguir os resultados vantajosos mencionados acima.

Em um seu terceiro aspecto, a presente invenção é relativa a um aparelho para reforçar com um laço, uma estrutura de ancoragem anular de um pneu para rodas de veículo, o aparelho compreendendo:

5 pelo menos um tambor de serviço que tem seu próprio eixo longitudinal;

um dispositivo para alimentar o laço no sentido do tambor de serviço;

10 um dispositivo para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular sobre/a partir do tambor de serviço;

um dispositivo para virar o laço para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular para formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada;

15 no qual o tambor de serviço é radialmente expansível/ contraível em relação a dito eixo longitudinal, de modo a ser ajustado para uma pluralidade de dimensões radiais predeterminadas, selecionadas de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado.

De maneira vantajosa, tal aparelho pode ser utilizado para realizar os processos discutidos acima, e assim permite conseguir os resultados vantajosos mencionados acima.

A presente invenção, em pelo menos um dos aspectos anteriormente mencionados, pode compreender, pelo menos, um dos aspectos a seguir preferidos, tomados individualmente ou em combinação com os outros.

25 Preferivelmente o processo para fabricar o pneu ainda compreende uma etapa de posicionar a estrutura de ancoragem anular reforçada sobre a borda extrema da lona de carcaça, as etapas acima a) até g) sendo repetidas por um número de vezes predeterminado, antes de realizar a etapa acima de posicionar.

De maneira vantajosa, é assim possível preparar por meio de um processo fora da linha em relação ao processo de fabricação de pneu, uma pluralidade de estruturas de ancoragem anulares reforçadas, tais estruturas de ancoragem anulares reforçadas sendo obtidas começando de uma pluralidade correspondente de estruturas de ancoragem anulares. As estruturas de ancoragem anulares reforçadas podem ser coletadas em elementos de armazenagem adequados, a partir dos quais são então apanhadas durante a fabricação de uma estrutura de carcaça de um ou mais pneus, para serem posicionadas sobre a borda extrema de uma lona de carcaça anteriormente depositada sobre um suporte de conformação. Isto implica em um aumento na saída de produção global do aparelho para construir a estrutura de carcaça.

Nas modalidades preferidas da presente invenção, pelo menos uma das etapas anteriormente mencionadas a) e b) é realizada, pelo menos em parte, de maneira simultânea para pelo menos em parte de pelo menos uma das etapas anteriormente mencionadas c) até g).

Claras vantagens em termos de produtividade são assim obtidas. Tais vantagens são particularmente apreciáveis em processos como aqueles ilustrados no documento anteriormente mencionado WO 2009/040594. Pode ser entendido que o aspecto ilustrado acima permite em tais processos uma fabricação mais rápida de estruturas de carcaça, tornando mais fáceis as operações de sincronização de associação com as estruturas de coroa, que são usualmente fabricadas basicamente em tempo mais curto.

Preferivelmente a etapa de virada do laço para cima é realizado, pelo menos em parte, simultaneamente com pelo menos parte da pelo menos uma dentre a etapa g) de descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço, e etapa c) de carregar uma nova estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço.

Isto permite, de maneira vantajosa, ter a disponibilidade imediata de uma nova estrutura de ancoragem anular logo depois que a

estrutura de ancoragem anular que foi apenas reforçada seja removida do tambor de serviço.

Preferivelmente a etapa c) de carregar a estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço, compreende as etapas de:

5 pegar a estrutura de ancoragem anular de um primeiro elemento de armazenagem;

 mover a estrutura de ancoragem anular do primeiro elemento de armazenagem para o tambor de serviço.

10 Preferivelmente a etapa g) de descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço compreende as etapas de:

 contrair radialmente o tambor de serviço;

 pegar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço;

15 mover a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço para um segundo elemento de armazenagem.

De maneira vantajosa, a contração radial do tambor de serviço permite uma tomada rápida e fácil da estrutura de ancoragem anular apenas reforçada.

20 Preferivelmente a etapa a) de ajustar o tambor de serviço para uma dimensão radial operacional predeterminada, compreende uma etapa de expandir radialmente o tambor de serviço até que a sua superfície exterior anular alcance um diâmetro predeterminado, selecionado de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado.

25 De maneira vantajosa, a possibilidade de variar a dimensão radial do tambor de serviço permite reduzir, de maneira drástica, o tempo de ajuste e custo para fabricar pneus que têm diâmetros de ajuste diferentes.

Nas modalidades preferidas da presente invenção, entre a etapa b) de depositar o laço sobre uma porção anular de uma superfície exterior anular do tambor de serviço e a etapa c) de carregar a estrutura de ancoragem

anular sobre o tambor de serviço em uma posição radialmente exterior em relação ao laço, uma etapa de mover o tambor de serviço de uma primeira estação de trabalho definida em um dispositivo de alimentação do laço para uma segunda estação de trabalho definida em um dispositivo para 5 carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular sobre/a partir do tambor de serviço, é realizada.

De maneira vantajosa, a provisão de separar fisicamente estações de trabalho para realizar as etapas de depositar o laço e carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular, permite a execução 10 simultânea em pelo menos dois tambores de serviço diferentes de pelo menos parte da etapa de depositar o laço para pelo menos em parte de pelo menos uma entre as etapas de carregar a estrutura de ancoragem anular, virar o laço para cima, e descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada. Vantagens claras em termos de produtividade são assim obtidas.

Em modalidades particularmente preferidas da presente invenção, 15 o laço é obtido cortando para a dimensão um elemento de reforço tipo cinta e a etapa b) de depositar o laço sobre uma porção anular de uma superfície exterior anular do tambor de serviço compreende as etapas de:

alimentar o elemento de reforço tipo cinta no sentido do 20 tambor de serviço;

depositar uma porção cabeça do elemento de reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço;

girar o tambor de serviço por um ângulo predeterminado α ao redor de seu eixo longitudinal;

25 durante dita rotação depositar novas porções do elemento de reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço, até que uma porção cauda do elemento de reforço tipo cinta seja depositada.

Preferivelmente em uma primeira modalidade da presente invenção depois da etapa de depositar uma porção cabeça do elemento de

reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço, as seguintes etapas são realizadas:

virar o tambor de serviço ao redor de dito eixo de rotação por um primeiro ângulo α maior do que 270° e menor do que 360° ;

5 durante dita rotação, depositar novas porções do elemento de reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço.

Mais preferivelmente, depois da etapa de depositar novas porções do elemento de reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço, as etapas a seguir são realizadas:

10 cortar para a dimensão o elemento de reforço tipo cinta, obtendo assim um pedaço de um elemento de reforço tipo cinta que tem uma porção cauda;

girar o tambor de serviço por um ângulo pelo menos igual a $360^\circ - \alpha$ ao redor de dito eixo de rotação X-X;

15 durante dita rotação por pelo menos $360^\circ - \alpha$, depositar a porção cauda de dito pedaço de elemento de reforço tipo cinta sobre a superfície exterior anular do tambor de serviço.

Neste caso, cortar o elemento de reforço tipo cinta é uma parte integrada do processo para deposição do elemento de reforço tipo cinta sobre o tambor de serviço, e tem lugar antes que o tambor de serviço tenha feito uma revolução completa.

Como uma alternativa, dito ângulo predeterminado α é igual a pelo menos 360° e o elemento de reforço tipo cinta é cortado para a dimensão antes de ser alimentado no sentido do tambor de serviço.

25 Preferivelmente, durante a etapa de alimentar o elemento de reforço tipo cinta no sentido do tambor de serviço, é realizada uma etapa de associar um elemento feito de material elastomérico sobre uma superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta.

De maneira vantajosa, a provisão de um elemento feito de

material elastomérico sobre a superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta torna mais fácil uma pega manual possível por um operador da estrutura de ancoragem anular reforçada na sua porção radialmente a mais exterior. Tal elemento feito de material elastomérico, de fato, cobre

5 substancialmente quaisquer cordonéis têxteis ou de metal que se projetam da superfície lateral radialmente exterior do elemento de reforço tipo cinta, impedindo que estes cordonéis provoquem ferimentos ou cortes no operador.

De maneira ainda mais vantajosa, o elemento anteriormente mencionado feito de material elastomérico realiza as mesmas funções que

10 aquele elemento feito de material elastomérico, também conhecido como elemento alongado intermediário, que é tipicamente depositado entre o laço, especialmente quando é feito de metal, e a lona de carcaça, em uma etapa do processo para construir a estrutura de carcaça em seguida àquela de posicionar a estrutura de ancoragem anular sobre a borda extrema da lona de

15 carcaça. A provisão do elemento acima, feito de material elastomérico, associado com o elemento de reforço tipo cinta no processo da presente invenção, portanto, torna desnecessária a deposição do elemento alongado intermediário.

Isto implica, primeiro que tudo, em um aumento na saída da

20 produção global da máquina para construir a estrutura de carcaça, o aumento acima sendo obtido pelo fato que a provisão do elemento feito de material elastomérico entre o laço e a lona de carcaça não é mais realizada durante a execução do processo para construir a estrutura de carcaça, mas é realizado através de um processo fora de linha, que não interfere com o processo de

25 construção acima. Uma redução vantajosa dos custos iniciais de investimento é também conseguida, tal redução sendo obtida quando aqueles dispositivos que são tipicamente requeridos em processos convencionais para deposição de elemento alongado intermediário, não precisam mais ser ajustados na linha de construção de estrutura de carcaça.

Preferivelmente o elemento anteriormente mencionado feito de material elastomérico é arranjado montado na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta. De qualquer modo, modalidades da presente invenção são fornecidas, nas quais o elemento feito de material elastomérico está associado em balanço à superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta.

Em modalidades particularmente preferidas da presente invenção a porção anular da superfície exterior anular do tambor de serviço está em uma posição axial deslocada em relação ao plano intermediário transversal do tambor de serviço.

Preferivelmente a etapa c) de carregar a estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço compreende a etapa de posicionar a estrutura de ancoragem anular em uma posição centralizada em relação ao plano intermediário transversal do tambor de serviço.

De maneira vantajosa é assim possível conseguir que as extremidades extremas livres opostas do laço que foram viradas para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular sejam deslocadas ao longo da direção radial.

Preferivelmente a etapa de virada do laço para cima é realizada movendo em sincronia, pelo menos um par de elementos de virada, com um movimento combinado ao longo de uma primeira direção paralela ao eixo longitudinal do tambor de serviço e ao longo de uma segunda direção perpendicular ao eixo longitudinal do tambor de serviço, ditos elementos de virada sendo arranjados em lados opostos em relação a um plano intermediário transversal do tambor de serviço.

De maneira vantajosa o movimento síncrono dos elementos de virada acima mencionados permite uma deposição igual e efetiva do laço sobre as superfícies opostas das estruturas de ancoragem anulares.

De acordo com uma modalidade preferida o tambor de serviço

pode girar ao redor de seu eixo longitudinal.

De maneira vantajosa a combinação entre movimento de rotação do tambor e movimento combinado dos elementos de virada permite uma deposição igual e efetiva do laço ao longo da extensão circunferencial da estrutura de ancoragem anular.

Em modalidades particularmente preferidas da presente invenção, dois tambores de serviço são utilizados, estes tambores de serviço sendo arrançados em lados opostos em relação a um eixo de pivotamento e sendo integralmente móveis ao redor de dito eixo de pivotamento entre uma primeira estação de trabalho definida no dispositivo para alimentar o laço de uma segunda estação de trabalho definida no dispositivo para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular.

De maneira vantajosa, a provisão de dois tambores de serviço que podem ser movidos integralmente ao redor de um único eixo de pivotamento entre estações de trabalho fisicamente separadas, permite a execução simultânea de pelo menos parte da etapa de depositar o laço para pelo menos em parte de pelo menos um entre as etapas de carregar a estrutura de ancoragem anular, virar o laço para cima, e descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada. Isto implica em vantagens claras em termos de produtividade.

Preferivelmente, o tambor de serviço compreende um eixo central arrançado de maneira coaxial com o eixo longitudinal acima e uma pluralidade de elementos suportes arrançados adjacentes um ao outro em uma direção circunferencial ao redor de dito eixo central e móveis radialmente em sincronia entre uma posição de contração máxima e uma posição de expansão máxima.

De maneira vantajosa, o movimento síncrono em direção radial dos elementos de suporte acima realiza a expansão e contração radial do tambor de serviço, e permite ajustar o tambor acima para a posição radial definida no estágio de projeto com base no diâmetro de ajuste do pneu a ser

fabricado.

Preferivelmente cada elemento suporte compreende um corpo de suporte central e dois corpos suportes laterais opostos, os corpos suportes laterais sendo deslizáveis em sincronia no sentido/para longe do corpo central ao longo de uma direção paralela a dito eixo longitudinal.

Mais preferivelmente, cada corpo de suporte lateral de pelo menos um de ditos elementos suportes compreende uma abertura radial que se estende longitudinalmente até uma extremidade livre voltada para o corpo de suporte central.

De maneira vantajosa, a abertura radial anteriormente mencionada permite que os elementos de virada de posicionem em proximidade da estrutura de ancoragem anular enquanto esta está ainda suportada pelos corpos suportes laterais e pelo corpo de suporte central, para então prosseguir com uma virada para cima do laço.

Em sua modalidade preferida, a presente invenção compreende um dispositivo para ajustar o movimento radial de ditos elementos suportes e um dispositivo para travar ditos elementos em posição.

Preferivelmente o dispositivo de ajuste compreende um flange guia integralmente associado com o eixo central, pelo menos uma guia deslizante conformada de maneira helicoidal formada em dito flange guia, uma pluralidade de guias deslizantes que se estendem radialmente de maneira seletiva acopladas ao eixo central, e uma pluralidade de blocos deslizantes que se estendem radialmente em relação a dito eixo longitudinal.

Mais preferivelmente, cada um de ditos blocos deslizantes é acoplado de maneira deslizante a uma guia deslizante respectiva estendida radialmente.

Ainda mais preferivelmente, cada elemento suporte é acoplado de maneira integral a pelo menos um respectivo bloco deslizante e acoplado de maneira deslizante à dita pelo menos uma guia deslizante conformada de

maneira helicoidal.

5 Preferivelmente, quando as guias deslizantes estendidas radialmente são acopladas ao eixo central, um movimento angular predeterminado do eixo central provoca um movimento radial predeterminado de cada elemento suporte.

10 De maneira vantajosa, o estabelecimento do tambor de serviço para a posição radial desejada é alcançado girando simplesmente o eixo central, anteriormente mencionado, por um ângulo predeterminado. Tal rotação provoca, de fato, um movimento radial predeterminado dos elementos suportes.

Preferivelmente o dispositivo de travamento compreende um flange de calibração associado de maneira integrada com o eixo central e um pino acoplado de maneira elástica a uma respectiva guia deslizante estendida radialmente.

15 Mais preferivelmente, dito pino é móvel entre uma primeira posição operacional na qual ele é acoplado em rotação ao eixo central, fazendo assim com que o eixo central e os elementos suportes integrados um ao outro em rotação e travando os elementos suportes em uma posição radial - e uma segunda posição operacional na qual ele é desconectado em rotação do eixo central - conseguindo assim o movimento radial dos elementos suportes.

20 Preferivelmente, o dispositivo de travamento ainda compreende um cilindro pneumático adaptado para controlar o movimento de dito pino a partir de dita primeira posição operacional até dita segunda posição operacional, ou vice-versa, em oposição a uma ação elástica exercida por uma mola arranjada operacionalmente entre o pino e uma de ditas guias deslizantes.

25 Preferivelmente, o dispositivo para virar para cima o laço compreende, pelo menos, um par de elementos de virada arranjados em lados opostos em relação a um plano intermediário transversal do tambor de

serviço.

Mais preferivelmente, tais elementos de virada são móveis em sincronia com um movimento combinado ao longo de uma primeira direção paralela ao eixo longitudinal do tambor de serviço, e ao longo de uma
5 segunda direção perpendicular ao eixo longitudinal do tambor de serviço.

Em uma primeira modalidade da invenção, cada elemento de giro é definido por um rolete cônico que pode girar ao redor de um eixo de rotação inclinado em relação ao eixo longitudinal do tambor de serviço.

De maneira vantajosa, a forma cônica dos roletes permite a
10 deposição igual do laço sobre a superfície lateral da estrutura de ancoragem anular durante o movimento dos roletes ao longo dos dois eixos perpendiculares anteriormente mencionados.

Em uma modalidade alternativa da presente invenção cada elemento de virada compreende uma pluralidade de roletes arranjados
15 circunferencialmente um próximo ao outro, em uma pluralidade de circunferências em relação a um eixo perpendicular ao eixo longitudinal do tambor de serviço.

De maneira vantajosa, a configuração como rolete descrita acima permite obter diferentes velocidades periféricas nas circunferências
20 acima, a velocidade angular sendo a mesma. Na prática isto conduz a uma deposição mais homogênea do laço sobre a superfície lateral da estrutura de ancoragem anular.

Preferivelmente, o dispositivo para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular sobre/a partir do tambor de serviço
25 compreende, pelo menos, um braço motorizado para pegar e mover a estrutura de ancoragem anular.

Na modalidade preferida da presente invenção, o dispositivo para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular sobre/a partir do tambor de serviço compreende dois braços motorizados para pegar e mover a

estrutura de ancoragem anular.

Preferivelmente um primeiro braço é projetado para carregar a estrutura de ancoragem anular no tambor de serviço e um segundo braço é projetado para descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço.

Assim é possível obter uma superposição parcial das etapas de carregar a estrutura de ancoragem anular sobre o tambor de serviço e descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada do tambor de serviço.

Preferivelmente o (ou cada) braço motorizado compreende um elemento para pegar a estrutura de ancoragem anular em relação ao eixo central.

Mais preferivelmente, dito elemento de pega também realiza uma centralização da estrutura de ancoragem anular.

Preferivelmente o elemento de pega e de centralização compreende uma pluralidade de elementos de centralização que são igualmente espaçados em uma direção circunferencial e radialmente móveis em uma maneira síncrona em relação a dito eixo central.

Nas modalidades preferidas da presente invenção, um elemento para depositar um elemento feito de material elastomérico sobre uma superfície lateral do laço é fornecido.

Preferivelmente dito elemento de deposição compreende uma pluralidade de roletes arranjados um depois do outro ao longo de uma direção móvel do laço, com pelo menos alguns dos respectivos eixos de rotação que são deslocados um do outro para depositar dito elemento feito de material elastomérico montado na superfície lateral do laço.

Preferivelmente, um primeiro elemento de armazenagem para estruturas de ancoragem anulares a serem localizadas sobre o tambor de serviço e um segundo elemento de armazenagem para estruturas de ancoragem anulares reforçadas descarregadas do tambor de serviço também são fornecidos.

Preferivelmente ditos primeiro e segundo elementos de

armazenagem pertencem a uma linha móvel arranjado em uma posição adjacente ao tambor de serviço.

Preferivelmente um terceiro elemento de armazenagem para estruturas de ancoragem anulares a serem carregadas sobre o tambor de serviço é também fornecido, dito terceiro elemento de armazenagem sendo
5 arranjado a montante do primeiro elemento de armazenagem.

Outros aspectos e vantagens da presente invenção irão aparecer mais claramente da seguinte descrição detalhada de algumas modalidades preferidas de um aparelho e processo de acordo com a presente
10 invenção, feitas com referência aos desenhos anexos. Em tais desenhos:

A figura 1 é uma vista esquemática em perspectiva de um aparelho de acordo com a presente invenção em uma etapa operacional do processo da presente invenção;

A figura 2 é uma vista esquemática em seção de um detalhe de construção do aparelho da figura 1 em uma etapa operacional do processo da
15 presente invenção;

A figura 3a é uma vista esquemática em perspectiva de um detalhe da figura 2 em uma primeira posição operacional;

A figura 3b é uma vista esquemática em perspectiva do detalha da figura 3a em uma segunda posição operacional;
20

A figura 4 uma vista lateral esquemática de um outro detalhe do aparelho da figura 1 em uma etapa operacional do processo da presente invenção;

As figuras 4a-4e mostram de maneira esquemática em uma forma simplificada o detalha da figura 4 em cinco etapas operacionais
25 subsequentes;

A figura 5 é uma vista em seção de um outro detalhe do aparelho da figura 1 em uma etapa operacional do processo da presente invenção;

A figura 6 é uma vista esquemática em perspectiva do detalha

da figura 5 em uma posição operacional diferente;

A figura 7 é uma vista esquemática em perspectiva do detalhe da figura 6 em uma posição operacional diferente;

A figura 8 é uma vista em seção de um detalhe da figura 7;

5 A figura 9 é uma vista em seção de uma modalidade alternativa do detalhe mostrado na figura 5.

Na figura 1, com o numeral de referência 100 está indicada, de maneira global, uma modalidade tomada como exemplo de um aparelho para depositar um laço 5 (figura 8) sobre uma estrutura de ancoragem anular 10 (figura 6) de um pneu para rodas de veículo, de modo a fabricar estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 (figura 8). O aparelho 100 permite realizar um processo de deposição de acordo com a presente invenção.

Como ilustrado em detalhe na figura 2, a estrutura de ancoragem anular 10 compreende um inserto anular substancialmente circunferencial 11, também chamado “núcleo de talão”, e um inserto de enchimento 12 associado com o inserto anular substancialmente circunferencial 11 em uma sua posição radialmente exterior.

Por meio do aparelho 100 e do processo de deposição da presente invenção, o laço 5 é associado com a estrutura de ancoragem anular 10 de modo a envolver completamente esta última ao longo de toda sua extensão circunferencial, e de modo que as duas bordas extremas 5a, 5b do laço 5 sejam deslocadas na direção radial (figura 8) por pelo menos um par de milímetros (preferivelmente aproximadamente 5 mm).

As estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 são projetadas para serem utilizadas nesta construção de uma estrutura de carcaça do pneu. Elas são localizadas nos talões de pneu, e são projetadas para manter o pneu bem fixado ao assento de ancoragem especificamente fornecido no aro da roda de veículo.

A construção da estrutura de carcaça de pneu compreende,

pelo menos, a etapa inicial de depositar uma lona de carcaça em um suporte de conformação. Em seguida, cada estrutura de ancoragem anular reforçada 15 é associada com cada uma das bordas extremas opostas da lona de carcaça.

No exemplo específico ilustrado na figura 1, o aparelho 100
5 compreende um elemento 101 para armazenar estruturas de ancoragem anulares 10, um elemento 102 para armazenar estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15, e um outro elemento 103 para armazenar estruturas de ancoragem anulares 10. Os elementos de armazenagem acima pertencem a uma linha em movimento (genericamente indicada na figura 1 pela seta L) e o
10 elemento de armazenagem 103 é arranjado ao longo de tal linha a montante do elemento de armazenagem 102, de modo a tomar o lugar deste último uma vez que todas as estruturas de ancoragem anulares arranjadas no elemento de armazenagem 102 tenham sido apanhadas. Isto para assegurar uma continuidade de produção das estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15.

15 Cada elemento de armazenagem 101, 103 é substancialmente conformado como um tambor cilíndrico dotado de ranhuras longitudinais 104 (para clareza de ilustração o numeral de referência 104 está associado com apenas algumas das ranhuras acima) adaptado para permitir a pega das estruturas de ancoragem anulares 10 a partir do elemento de armazenagem
20 101 na superfície radialmente interior do inserto anular substancialmente circunferencial 11. As ranhuras 104 acima também permitem o descarregamento das estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 sobre o elemento de armazenagem 102.

25 Os elementos de armazenagem 101, 103 podem, contudo, ser de um tipo diferente daquele descrito acima, por exemplo, podem ser fornecidos como cestas nas quais as estruturas de ancoragem anulares 10 ou as estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 são empilhadas.

Como ilustrado na figura 1, junto aos elementos de armazenagem 101, 102, 103, o aparelho 100 compreende um elemento de

serviço 105 que pode virar ao redor de um eixo de pivotamento Z-Z.

O elemento de serviço 105 compreende dois eixos opostos 106a, 106b, que têm respectivos eixos longitudinais X-X que se estendem ao longo de uma mesma direção perpendicular ao eixo Z-Z. Eixos de serviço
5 respectivos 107a, 107b, totalmente idênticos um ao outro, são montados nos eixos 106a, 106b, cada eixo de serviço sendo capaz de girar ao redor do respectivo eixo longitudinal X-X.

Como melhor descrito daqui em diante, a posição dos tambores de serviço 107a, 107b pode ser trocada para permitir realizar em uma sequência,
10 em cada um deles, a deposição do laço 5, o posicionamento da estrutura de ancoragem anular 10 em uma posição radialmente exterior em relação ao laço 5 e o giro para cima do laço 5 ao redor da estrutura de ancoragem anular 10, de modo a formar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15.

Em particular, com referência à posição dos dois tambores de
15 serviço 107a, 107b ilustrados na figura 1, o laço 5 é depositado no tambor de serviço 107a enquanto a estrutura de ancoragem anular 10 é posicionada no tambor de serviço 107b, em uma posição radialmente exterior com relação ao laço 5 e o laço 5 é virado para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10.

Como melhor descrito daqui em diante, em uma etapa
20 subsequente do processo da presente invenção, os tambores de serviço 107a, 107b são movidos integralmente em rotação ao redor do eixo de pivotamento Z-Z trocando sua posição; e o tambor de serviço 107a, portanto, move na posição operacional ocupada na figura 1 pelo tambor 107b e vice-versa. Nesta nova posição operacional, a estrutura de ancoragem anular 10 é posicionada
25 sobre o tambor de serviço 107a em uma posição radialmente exterior em relação a um laço depositado anteriormente 5, tal laço 5 é virado ao redor da estrutura de ancoragem anular 10 para formar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15, e a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 é descarregada. Por outro lado, um novo laço 5 é depositado no tambor de serviço 107b para

fazer uma nova estrutura de ancoragem anular reforçada 15, a estrutura de ancoragem anular reforçada formada anteriormente 15 tendo sido removida do tambor de serviço 107b.

5 A utilização de dois tambores de serviço 107a, 107b permite realizar pelo menos parte das etapas realizadas no tambor de serviço 107a simultaneamente com pelo menos parte das etapas realizadas pelo tambor de serviço 107b.

10 O aparelho 100 da presente invenção deve ser descrito daqui em diante com referência à posição operacional dos tambores de serviço 107a, 107b ilustrada na figura 1.

15 Com referência a tal figura, um dispositivo 130 para carregar a estrutura de ancoragem anular 10 no tambor de serviço 107b e descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 do tambor de serviço 107b é operacionalmente interposta entre os elementos de armazenagem 101, 102, 103 e o elemento de serviço 105.

20 Em particular, o dispositivo 130 compreende um primeiro braço motorizado 131 que pode ser movido com movimento articulado entre o elemento de armazenagem 101 e o elemento de serviço 105 para pegar a estrutura de ancoragem anular 10 do elemento de armazenagem 101 e carregá-lo no tambor de serviço 107b. O dispositivo 130 também compreende um segundo braço motorizado 135 que pode ser movido com movimento articulado entre o elemento de serviço 105 e o elemento de armazenagem 102 das estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 para descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 do tambor de serviço 107b e
25 colocá-la no elemento de armazenagem 102.

O braço motorizado 131 é rotativo ao redor de um eixo de rotação $Z'-Z'$ paralelo ao eixo de rotação do elemento de serviço 105, e compreende em uma sua extremidade livre um elemento de pega 132 da estrutura de ancoragem anular 10. Da mesma maneira, o braço motorizado 135 é rotativo ao redor do eixo

de rotação $Z'-Z'$ acima, e compreende em uma sua extremidade livre um elemento de pega 136 das estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15.

A figura 1 mostra uma etapa do processo da presente invenção, na qual os braços motorizados 131, 135 giram em sentido anti-horário em relação ao eixo de rotação $Z'-Z'$. O braço motorizado 131 apenas carregou uma estrutura de ancoragem anular 10 no tambor de serviço 107b e está movendo do tambor de serviço 107b no sentido do elemento de armazenagem 101 para pegar uma nova estrutura de ancoragem anular 10; o braço motorizado 135, por outro lado, apenas descarregou no elemento de armazenagem 102 uma estrutura de ancoragem anular 15 apanhada anteriormente do tambor de serviço 107b e está movendo do elemento de armazenagem 102 no sentido do tambor de serviço 107b para pegar uma nova estrutura de ancoragem anular reforçada 15.

Os elementos de pega 132 e 136 são idênticos. Para simplicidade de descrição e clareza de ilustração, somente um deles está descrito daqui em diante, em particular o elemento de pega 132, sendo entendido que os elementos descritos abaixo com referência a tal elemento de pega são também fornecidos no elemento de pega 136. Portanto, o que é dito abaixo com referência ao elemento de pega 132 também se aplica ao elemento de pega 136.

O elemento de pega 132 é rotativo em relação a um eixo de extensão longitudinal Y-Y do braço motorizado 131 e é móvel de maneira linear em ambas as direções ao longo de uma direção perpendicular a dito eixo Y-Y (tal direção está indicada na figura 1 com a seta P).

O elemento de pega 132 compreende uma pluralidade de braços de pega e de centralização 133 (para clareza de ilustração o numeral de referência 133 está associado a somente um dos braços acima) igualmente espaçados em uma direção circunferencial com relação ao eixo central do elemento de pega 132 e radialmente móvel em uma maneira síncrona com relação ao eixo central acima. Tal movimento radial permite pega, centralização e descarregamento da estrutura de ancoragem anular 10.

Oposto o ao dispositivo 130 para carregar (descarregar) as estruturas de ancoragem anulares 10 (estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15), o aparelho 100 compreende um dispositivo para depositar o laço 5 no tambor de serviço 107a.

5 O laço 5 é obtido cortando para a dimensão um elemento de reforço tipo cinta 50 coletado anteriormente sobre um carretel 51. Como ilustrado na figura 1, durante a execução do processo da presente invenção, um elemento de reforço tipo cinta 50, que é associado com um tecido de serviço, é desenrolado de tal carretel 51. Graças à interação fornecida por um primeiro rolete de contraste
10 54, o tecido de serviço deixa o elemento de reforço tipo cinta 50 e é coletado em um primeiro rolete de enrolamento 55. Depois disto, o elemento de reforço tipo cinta 50, desviado por um primeiro rolete de desvio 52 e por meio de um segundo rolete de desvio 53 é alimentado de maneira adequada em uma porção da superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a por meio de um
15 dispositivo de alimentação adequado 140.

O carretel 51, os roletes de desvio 52 e 53, o primeiro rolete de contraste 54 e o primeiro rolete de enrolamento 55 são preferivelmente abrigados dentro de uma estrutura suporte 20 arranjada em uma posição adjacente ao elemento de serviço 105.

20 O dispositivo de alimentação 140 compreende a jusante do segundo rolete de desvio 53 uma porção de saída 145 suportada em balanço a partir da estrutura 20 e orientado de maneira adequada no sentido da superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

25 Em particular, a porção de saída 145 do dispositivo de alimentação 140 é inclinada por um ângulo predeterminado em relação a um plano horizontal, e aponta do topo para baixo sobre a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

A alimentação do elemento de reforço tipo cinta 50 no sentido do tambor de serviço 107a é obtida por meio de um dispositivo 160 para

capturar e mover o elemento de reforço tipo cinta 50.

Na modalidade mostrada na figura 1, tal dispositivo 160 compreende pelo menos um par de taças de aspiração 161, cujo movimento provoca o desenrolamento do elemento de reforço tipo cinta 50 do carretel 51 e assim, a alimentação do elemento de reforço tipo cinta 50 sobre a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

Mais especificamente, de acordo com uma modalidade preferida, taças de aspiração 161 carregam a cabeça do laço 5 a partir da zona de corte para o tambor de serviço 107a. Um rolete de deposição (não mostrado nas figuras), preferivelmente feito de material elastomérico é pousado sobre a cabeça do laço 5 e depois que as taças de aspiração 161 tenham liberado a pega no laço 5, o tambor de serviço 107a começa a girar. A pressão que o rolete de deposição cria no laço 5 durante a deposição, assegura o atrito/adesão entre laço 5 e o tambor de serviço 107a, necessário para enrolar o laço 5 no próprio tambor de serviço, realizando assim a etapa de deposição.

Como uma alternativa para taças de aspiração 161, é possível utilizar elementos de aspiração ou, se o elemento de reforço tipo cinta 50 compreender cordonéis de metal, um dispositivo eletromagnético, todos de tipo convencional.

O aparelho 100 da presente invenção ainda compreende um elemento de corte 170 do elemento de reforço tipo cinta 50. O elemento de corte 170 é arranjado na porção de saída 145 do dispositivo de alimentação 140 do elemento de reforço tipo cinta 50, e compreende uma lâmina disco 172 do tipo convencional.

A montante da porção de saída 145 do dispositivo de alimentação 140, o aparelho 100 da presente invenção compreende um elemento 190 para depositar um elemento de um material elastomérico 60 sobre uma superfície exterior (em relação à direção para cima do eixo Z-Z, que está na direção para longe do plano suporte do dispositivo de alimentação 140) do elemento de reforço

tipo cinta 50. Como ilustrado na figura 1, o elemento 190 é arranjado entre os roletes de desvio 52 e 53 do dispositivo de alimentação 140.

O elemento de material elastomérico 60, que é também associado com um tecido de serviço, é coletado em um carretel 61 abrigado na estrutura suporte 20. Graças à interação fornecida por um segundo rolete de contraste 64, o tecido de serviço deixa o elemento de material elastomérico 60 e é coletado em um segundo rolete de enrolamento 65. Depois disto, o elemento de material elastomérico 60 desenrolado do carretel acima 61, é desviado pelo rolete de desvio 62, e por meio do elemento 190 é posicionado de maneira adequada na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50 (figura 1).

Na modalidade preferida do aparelho 100, o elemento de material elastomérico 60 é arranjado montado na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50, de modo a assumir a configuração mostrada na figura 4e (antes de cortar o elemento de reforço 50 para obter o laço 5) e na figura 8 (depois de virar o laço 5 para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10). Como uma alternativa, o elemento de material elastomérico 60 pode ser arranjado em balanço sobre a superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50.

Em qualquer caso, o elemento de material elastomérico 60 é acoplado à borda extrema 5b do laço 5, que é projetada, quando laço 5 está voltado para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10, para estar em uma posição radialmente exterior em relação à outra borda extrema 5a.

Com referência à figura 4, o elemento 190 compreende uma pluralidade de roletes (cinco na modalidade mostrada, indicados com numerais de referência 191-195) arranjados um depois do outro ao longo da direção de movimento M do elemento de reforço tipo cinta 50; pelo menos alguns de tais roletes têm um eixo de rotação que é deslocado em relação ao eixo de rotação de pelo menos alguns dos outros roletes.

Em particular, como também ilustrado nas figuras 4a-4e, o eixo de rotação do segundo rolete 192 é paralelo àquele do primeiro rolete 191, porém é arranjado em uma altura mais baixa em relação ao eixo do rolete 191 com referência ao plano de movimento do elemento de reforço tipo cinta 50. O eixo de rotação do terceiro rolete 193 é deslocado em relação àquele dos roletes 191 e 192. O eixo de rotação do quarto rolete 194 é deslocado em relação àquele dos roletes 191-193; em particular, ele é inclinado oposto ao eixo do rolete 192 em relação ao plano de movimento do elemento de reforço tipo cinta 50. O eixo de rotação do quinto rolete 195 é paralelo àquele dos roletes 191 e 192, porém é arranjado oposto ao rolete 191 com relação ao plano de movimento do elemento de reforço tipo cinta 50.

O arranjo particular de roletes 191-195 permite depositar o elemento de material elastomérico 60 montado na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50 enquanto este último é alimentado no sentido do tambor de serviço 107a.

De acordo com a presente invenção, cada um dos tambores de serviço 107a, 107b é radialmente expansível/ contraível, de modo a ser ajustado a uma pluralidade de dimensões radiais predeterminadas, selecionadas de acordo com o pneu a ser fabricado.

Para simplicidade de descrição, somente o tambor de serviço 107a deve ser descrito daqui em diante, sendo entendido que o que é dito também se aplica ao tambor de serviço 107b.

Com referência à figura 2, o tambor 107a compreende uma pluralidade de elementos suportes 110 arranjados adjacentes um ao outro ao longo de uma direção circunferencial e coaxial ao eixo X-X. Como descrito abaixo, ditos elementos suportes 110 são radialmente móveis em uma maneira síncrona em relação ao eixo X-X nos dois sentidos opostos da direção indicada na figura 2 pela seta R, entre uma posição de contração máxima e uma posição de expansão máxima.

Preferivelmente os elementos suportes 110 são pelo menos 8. Mais preferivelmente, tais elementos estão em um número compreendido entre 12 e 24.

5 Cada elemento suporte 110 compreende um corpo de suporte central 111 e dois corpos suportes laterais opostos 112, arrançados em lados opostos em relação ao corpo central 111 ao longo da direção circunferencial. Tais elementos definem a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

10 O corpo de suporte central 111 compreende uma porção radialmente interior como garfo 111a e uma porção radialmente exterior 111b que suporta o laço 5 (a figura 2 também mostra a estrutura de ancoragem anular 10 em uma posição radialmente exterior com relação ao laço 5; tal configuração ocorre quando o tambor 107a move para a posição ocupada na figura 1 pelo tambor 107b).

15 Os dois corpos suportes laterais (112) são montados de maneira deslizante em uma guia 113 que se estende paralela ao eixo X-X e que é integrada com a porção radialmente exterior 111b do corpo de suporte central 111. Os corpos suportes laterais (112) podem, portanto, ser movidos paralelos ao eixo de rotação X-X do tambor de serviço 107a no sentido um do outro e para longe um do outro, em relação ao corpo de suporte central 111.

20 Como mostrado nas figuras 6 e 7, cada um dos corpos suportes laterais (112) compreende uma abertura radial 112a que se estende axialmente até uma extremidade livre voltada para o corpo de suporte central 111. A função de tal abertura irá aparecer claramente na parte seguinte da presente descrição.

25 O movimento radial dos elementos suportes 110 é conseguido por meio de um dispositivo de ajuste 114 fornecido especificamente, descrito daqui em diante.

Tal dispositivo de ajuste 114 compreende um flange anular 115 ajustado no eixo 106a. Tal flange 115 é integrado em rotação com o eixo

106a. Guias deslizantes respectivas conformadas de maneira helicoidal 116 são formadas nas faces laterais opostas do flange 115. Em particular, tais guias 116 são conformadas de acordo com uma espiral de Arquimedes.

O corpo de suporte central 111, em cada braço da porção garfo 111a carrega um pino 117 abrigado em uma respectiva guia deslizante 116. A porção garfo 111a, além disto, é associada de maneira integrada com par de blocos deslizantes 118 (somente um dos quais está mostrado na figura 2) estendido na direção radial; cada um de ditos blocos deslizantes é montado de maneira deslizante em uma respectiva guia deslizante estendida radialmente 119 (somente uma das quais está mostrada na figura 2).

Uma das guias deslizantes 119 pode ser feita integrada de maneira seletiva em rotação com o eixo 106a; em tal configuração um movimento angular predeterminado do eixo 106a provoca um movimento radial predeterminado de cada elemento suporte 111.

Para manter os elementos suportes 110 na posição radial desejada, o aparelho 100 da presente invenção compreende um dispositivo de travamento 120 ativo sobre um dos elementos suportes 110 como sempre mostrado na figura 2.

O dispositivo de travamento 120 compreende um flange de calibração 121 ajustado no eixo 106a de modo a ser integrado em rotação com este último. Como mostrado nas figuras 3a e 3B, o flange 121 tem, na sua superfície radialmente exterior, uma pluralidade de fendas 122 arranjadas ao longo de toda a extensão circunferencial do flange 121.

O dispositivo de travamento 120 ainda compreende um pino cilíndrico 123 associado de maneira deslizante através de uma mola 124, a uma luva 123a integrada à guia deslizante radialmente estendida 119 e montado de maneira pivotante ao eixo 106a por meio da interposição de um par de mancais de rolamento 119a.

Em particular, a mola 124 é uma mola de compressão

interposta entre uma superfície extrema livre da luva 123a e um flange de encontro 125 integrado ao pino 123.

O pino 123 é abrigado em uma das fendas 122 e compreende, oposta à mola 124 em relação ao flange de encontro 125, uma fenda 126 que se estende por apenas parte da extensão circunferencial do próprio pino.

O dispositivo de travamento 120 ainda compreende, oposto à luva 123a em relação ao pino 123, um cilindro pneumático 127 adaptado para controlar o movimento do pino 123 em oposição à ação elástica exercida pela mola 124 entre uma primeira posição operacional mostrada nas figuras 2 e 3a, na qual o pino 123 está em uma tal posição axial que a fenda 126 está axialmente deslocada em relação à fenda 122 do flange de calibração 121, e uma segunda posição operacional mostrada na figura 3b, na qual o pino 123 está em tal posição axial que a fenda 126 está radialmente alinhada com a fenda 122 do flange de calibração 121.

Na posição das figuras 2 e 3a o pino 123 está acoplado em rotação com o flange de calibre ação 121, fazendo assim a guia deslizante radialmente estendida 119 (e assim o elemento suporte 110) e eixo 106a integrados em rotação. Nesta configuração operacional a posição radial dos elementos suportes 110 não é alterada pela rotação do eixo 106a; assim o tambor de serviço 107a gira sem expandir/contrair radialmente.

Ao contrário, na posição da figura 3b, o pino 123 está desconectado em rotação do flange de calibração 121, fazendo assim o eixo 106a livre para girar em relação à guia deslizante estendida radialmente 119 (e assim o elemento suporte 110). Nesta configuração operacional, uma rotação do eixo 106a provoca uma expansão/contração radial dos elementos suportes 110; o tambor de serviço 107a, por outro lado, não gira.

O aparelho 100 ainda compreende, na posição ocupada pelo tambor de serviço 107b, um dispositivo 180 para virar o laço 5 para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10.

Como mostrado nas figuras 5-7, o dispositivo de virada para cima 180 compreende um par de roletes de virada 181 arranjados em lados opostos em relação ao plano intermediário transversal C do tambor de serviço 107b. Tais roletes 181 são móveis em sincronia com um movimento combinado ao longo de
5 ambos os sentidos de uma primeira direção A paralela ao eixo longitudinal X-X do tambor de serviço 107b e ao longo de ambos os sentidos de uma segunda direção B perpendicular ao eixo longitudinal X-X do tambor de serviço 107b.

Os roletes 181, portanto, são axialmente e radialmente móveis em uma maneira síncrona em relação ao tambor de serviço 107b ao longo de
10 um trajeto que reproduz o perfil da estrutura de ancoragem anular 10. O movimento radial sincronizado acima de roletes 181 permite ao laço 5 ser virada para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10 para formar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15.

Cada rolete 181, preferivelmente, tem uma forma cônica e é
15 rotativo em vazio ao redor de um eixo de rotação R que é inclinado em relação ao eixo longitudinal X-X do tambor. A rotação de roletes 181 ao redor dos respectivos eixos R tem lugar por meio do efeito da ação de arraste exercida pelo laço 5 quando o tambor de serviço 107b é feito girar ao redor de seu eixo longitudinal X-X.

20 As figuras 5-7 mostram três etapas subseqüentes da operação de virada para cima.

Na etapa mostrada na figura 5 os elementos suportes laterais 112 são trazidos junto à lateral do elemento suporte central 111, de modo que o laço é radialmente suportado por ambos os elementos suportes laterais 112 e
25 o elemento suporte central 111. Roletes 181 foram inseridos do topo a através das aberturas radiais 112a dos elementos suportes laterais 112 para estarem na posição mostrada na figura 5.

A figura 6 mostra uma etapa subseqüente na qual os elementos suportes laterais 112 são movidos para longe do elemento suporte central 111,

para permitir rotação do tambor de serviço 107b, e assim dos elementos suportes laterais 112 ao redor do eixo longitudinal X-X e, ao mesmo tempo com tal rotação, movimento de roletes 181 ao longo de direções A e B (como mostrado por uma linha tracejada na figura 5) de modo a realizar a virada para cima do laço 5 ao redor da estrutura de ancoragem anular 10.

A figura 7 mostra ainda uma etapa subsequente na qual o tambor de serviço 107b foi feito girar ao redor do eixo longitudinal X-X e roletes 181 completaram a virada para cima do laço 5, obtendo assim a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 mostrada em uma seção na figura 8.

A figura 9 mostra uma modalidade alternativa dos roletes de virada, agora indicados com o numeral de referência 182.

Os roletes 182 são, cada um, definidos por uma pluralidade de pequenos roletes (todos indicados com o numeral de referência 183) arranjados circunferencialmente um próximo ao outro em uma pluralidade de circunferências em relação a um eixo T perpendicular ao eixo longitudinal X-X do tambor de serviço 107b. Roletes 183 são, portanto, arranjados em um elemento base 184 ao longo de uma pluralidade de raios ao redor do eixo T. Eles são montados no elemento base 184 através da interposição de respectivos mancais 185.

O movimento de roletes 182 para realizar a virada para cima do laço 5 ao redor da estrutura de ancoragem anular 10 é idêntico àquele descrito acima com referência aos roletes 181. Eles são, portanto, movidos em uma maneira síncrona, com movimento combinado ao longo de direções A e B seguindo o perfil da estrutura de ancoragem anular 10. A rotação de roletes 183 tem lugar pelo efeito da ação de arraste exercida pelo laço 5 quando o tambor de serviço 107b é feito girar ao redor de seu eixo longitudinal X-X.

Com referência primeiro à figura 1, uma modalidade preferida do processo para depositar o laço 5 na estrutura de ancoragem anular 10 para formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada 15 será descrita agora.

Em uma primeira etapa de processo, os elementos suportes

110 do tambor de serviço 107a são movidos radialmente para ajuste do tambor de serviço 107a a uma posição radial selecionada com base no diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado.

5 Durante a execução desta etapa de ajuste, o pino 123 do dispositivo de travamento 120 está na posição mostrada na figura 3b. Estando o pino 123 nesta posição, a rotação do eixo 106a do tambor de serviço 107a ao redor do eixo X-X provoca o movimento radial dos elementos suportes 110. Tais elementos suportes 110, contudo, são desconectados do eixo 106a. Portanto, rotação do eixo 106a não provoca rotação do tambor de serviço 107a.

10 Durante a execução desta etapa, os elementos suportes laterais 112 de elementos suportes 110 estão próximos aos respectivos elementos suportes centrais respectivos 111, de modo a definir uma superfície exterior anular substancialmente contínua 108 do tambor de serviço 107a na direção circunferencial.

15 Uma vez que o tambor de serviço 107a tenha sido ajustado para a dimensão radial desejada, o dispositivo de travamento 120 é atuado movendo o pino 123 para a posição das figuras 2 e 3. Em tal posição, os elementos suportes 110 são acoplados ao eixo 106a, e assim rotação do eixo 106a ao redor do eixo X-X provoca uma rotação correspondente do tambor de
20 serviço 107a. Nenhum movimento radial dos elementos suportes 110 tem lugar neste caso.

Em seguida à atuação do dispositivo de travamento 120, a alimentação do laço 5 na superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a pode começar.

25 Nesta etapa, uma porção cabeça do elemento de reforço tipo cinta 50 é capturada pelas taças de aspiração 161 e movidas sobre a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

O desenrolamento do elemento de reforço tipo cinta 50 do carretel 51 é provocado pelo movimento do elemento de reforço tipo cinta 50

no sentido do tambor de serviço 107a.

O tambor de serviço 107a é agora movido em rotação ao redor do eixo X-X. Por causa da colagem da porção cabeça do elemento de reforço tipo cinta 50 com a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a, o elemento de reforço tipo cinta 50 é forçado a seguir a rotação do tambor de serviço 107a. Porções subsequentes do elemento de reforço tipo cinta 50 são assim depositadas na superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

O tambor de serviço 107a é feito girar por um ângulo α predeterminado, o qual é preferivelmente compreendido entre 270° e 360° . Ao alcançar tal ângulo, a rotação do tambor de serviço 107a é interrompida, e o elemento de reforço tipo cinta 50 é cortado, obtendo assim um pedaço de elemento de reforço tipo cinta 50 para que, pela maior parte de sua extensão longitudinal está associado com a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a e que compreende uma porção cauda não ainda depositada na superfície exterior anular acima 108.

Ao final do corte o tambor de serviço 107a é ajustado em rotação novamente, pelo menos até completar uma revolução completa. Durante tal rotação a porção cauda do elemento de reforço tipo cinta 50 é depositada sobre a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a.

Como uma alternativa ao processo descrito acima, que fornece o corte do elemento de reforço depois da maior parte do elemento de reforço tipo cinta 50 ter sido depositada na superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a, um processo pode ser fornecido no qual o elemento de reforço tipo cinta 50 é cortado para a dimensão antes de ser alimentado no sentido do tambor de serviço 107a. Neste caso, deposição do elemento de reforço tipo cinta 50 sobre a superfície exterior anular 108 do tambor de serviço ocorre em uma maneira contínua, enquanto o tambor de serviço 107a gira por um ângulo pelo menos igual a 360° .

Durante toda a etapa de alimentar o elemento de reforço tipo

cinta 50 no tambor de serviço 107a o elemento 190 aplica o elemento feito de material elastomérico 60 montado na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50, como mostrado na figura 4 e figuras 4a-4e. Na prática, roletes 191-195 que atuam um depois do outro no elemento de material elastomérico 60 durante o movimento do elemento de reforço tipo cinta 50, dobram o elemento de material elastomérico 60 na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta 50.

O desenrolamento do elemento de material elastomérico 60 do carretel 61 é preferivelmente provocado pelo movimento acima do elemento de reforço tipo cinta 50 no sentido do tambor de serviço 107a.

Preferivelmente o laço 5 é depositado sobre uma porção anular da superfície exterior anular 108 do tambor de serviço 107a que não está centralizada em relação a um plano intermediário transversal C do tambor de serviço 107a.

Uma vez que o laço 5 tenha sido depositado no tambor de serviço 107a, o elemento de serviço 105 é feito girar ao redor do eixo pivotante Z-Z até trocar a posição do tambor de serviço 107a com o tambor de serviço 107b.

Depois disto uma estrutura de ancoragem anular 10 é carregada sobre o tambor de serviço 107a em uma posição centralizada em relação ao plano intermediário transversal C do tambor de serviço 107a. A estrutura de ancoragem anular 10 é apanhada do elemento de armazenagem 101 pelo elemento de pega 132.

Em particular, durante a execução de tal etapa, o braço motorizado 131 do elemento de pega 132 é trazido para uma posição frontal em relação ao elemento de armazenagem 101 e é movido ao longo da direção P para inserir braço 133 em ranhuras 104. A pega da estrutura de ancoragem anular 10 tem lugar na sua superfície a mais radialmente interior por meio da expansão radial de braços 133.

O braço motorizado 131 é então trazido para o tambor de

serviço 107a. Durante tal movimento a estrutura de ancoragem anular 10 é centralizada no elemento de pega 132; tal centralização é obtida movendo radialmente em uma maneira sincronizada os braços de centralização 133.

Quando o elemento de pega 132 está no tambor de serviço 107a ele ajusta a estrutura de ancoragem anular 10 sobre o tambor de serviço 107a. O descarregamento da estrutura de ancoragem anular 10 é obtido retraindo em uma maneira sincronia o braço 133 do elemento de pega 132.

O braço motorizado 131, uma vez que a estrutura de ancoragem anular 10 tenha sido descarregada no tambor de serviço 107a, é movido no sentido do elemento de armazenagem 101 de modo a estar pronto para pegar uma nova estrutura de ancoragem anular 10.

Em seguida ao posicionamento da estrutura de ancoragem anular 10 sobre o tambor de serviço 107a este último é feito expandir radialmente para travar a estrutura de ancoragem anular em posição, antes de virar para cima o laço 5.

Para esta finalidade, o dispositivo de travamento 120 é desativado retornando o pino 123 na posição mostrada na figura 3b e o eixo 106a do tambor de serviço 107a é feito girar ao redor do eixo X-X até o tambor 107a, uma vez que sua expansão trava, de maneira firme, a estrutura de ancoragem anular 10.

Neste ponto, o dispositivo de travamento 120 é atuado novamente, movendo o pino 123 para a posição das figuras 2 e 3a.

O laço 5 pode agora ser virado para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10.

Em uma primeira etapa do processo de virar para cima, roletes 181 são inseridos do topo através das aberturas radiais 112a dos elementos suportes laterais 112 para mover para uma posição radialmente interior em relação aos elementos suportes laterais 112 como mostrado na figura 5.

Em uma etapa subsequente, mostrada na figura 6, os elementos

suportes laterais 112 são movidos para longe do elemento suporte central 111.

Em ainda uma etapa subsequente mostrada na figura 7, o tambor de serviço 107b é movido em rotação ao redor do eixo longitudinal X-X e, simultaneamente com tal rotação, roletes 181 são movidos em uma
5 maneira síncrona ao longo de direções A e b seguindo o perfil da estrutura de ancoragem anular 10 (o movimento de roletes 181 está mostrado com uma linha tracejada na figura 5).

Ao final desta última etapa roletes 181 completaram a virada para cima do laço 5, obtendo assim a estrutura de ancoragem anular reforçada 15.

10 Uma vez que a virada para cima do laço 5 tenha sido completado, a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 é retirada do tambor de serviço 107a e trazida sobre o elemento de armazenagem 102.

Em tal etapa, o tambor de serviço 107a é contraído radialmente para descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada 15. A contração
15 ocorre movendo o pino 123 do dispositivo de travamento 120 para a posição mostrada na figura 3b e, depois disto, girando o eixo 106a do tambor de serviço 107a por um certo ângulo ao redor do eixo X-X.

O braço motorizado 135 no entretempo foi movido para cima para posicionar-se junto ao tambor de serviço 107a, a partir de onde ele
20 assume a estrutura de ancoragem anular reforçada 15. A pega da estrutura de ancoragem anular reforçada 15 ocorre expandindo de maneira sincronizada os braços 133 do elemento de pega 136. No entretempo, os elementos suportes laterais 112 do tambor de serviço 107a movem próximo aos respectivos elementos suportes centrais 111.

25 Depois disto o braço motorizado 135 é movido para cima para posicionar-se junto ao elemento de armazenagem 102. Quando o elemento de pega 136 é colocado na frente do elemento de armazenagem 102, ele é movido ao longo da direção P, de modo a inserir braços 133 em ranhuras 104. A estrutura de ancoragem anular reforçada 15 é então descarregada sobre o

elemento de armazenagem 102. Tal descarregamento é obtido retraindo de maneira sincronizada braços 133.

5 O braço motorizado 135, uma vez que a estrutura de ancoragem anular 15 tenha sido descarregada sobre o elemento de armazenagem 102, é movido no sentido do tambor de serviço 107a de modo a estar pronto para pegar uma nova estrutura de ancoragem anular reforçada 15.

10 Durante o movimento do braço motorizado 135 no sentido do elemento de armazenagem 102 um elemento de serviço 105 é feito girar ao redor do eixo pivotante Z-Z para trocar novamente a posição do tambor de serviço 107a com o tambor de serviço 107b. Neste ponto o aparelho 100 está pronto para repetir o processo descrito acima.

15 De acordo com a presente invenção, enquanto o ajuste do tambor de serviço 107a e/ou a deposição de laço 5 sobre o tambor de serviço 107a são realizados, pelo menos parte da etapa de posicionar uma estrutura de ancoragem anular 10 sobre um laço 5 previamente depositado no tambor de serviço 107b e/ou da etapa de virada do laço 5 para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular 10 para formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada 15 são realizados sobre o tambor de serviço 107b. Quando a posição dos tambores de serviço 107a, 107b é trocada, o posicionamento de
20 uma nova estrutura de ancoragem anular 10 e a virada para cima do laço 5 ao redor de tal estrutura de ancoragem 10 para formar uma nova estrutura de ancoragem anular reforçada 15 são realizados no tambor de serviço 107a (que neste ponto está na posição ocupada pelo tambor de serviço 107b na figura 1) é realizado, enquanto deposição de um novo laço 5 no tambor de serviço 107b
25 é realizada, a estrutura de ancoragem anular reforçada 15 previamente formada tendo sido removida do tambor de serviço 107b (que neste ponto está na posição ocupada pelo tambor de serviço 107a na figura 1).

Contudo, enquanto a virada para cima do laço 5 é realizada, o dispositivo de carregamento/d Descarregamento 130 deposita a estrutura de

ancoragem anular reforçada 15 no elemento de armazenagem 102 e pega uma nova estrutura de ancoragem anular 10 do elemento de armazenagem 101.

5 O processo descrito acima pode ser repetido um número de vezes predeterminado, para conformar, começando de uma pluralidade de estruturas de ancoragem anulares 10, uma pluralidade correspondente de estruturas de ancoragem anulares reforçadas 15 a serem utilizadas em processo subsequente para construir estruturas de carcaça para pneus para rodas de veículo.

10 Da descrição acima está claro que o processo da presente invenção permite realizar a formação de laço de estruturas de ancoragem anulares tendo diferentes dimensões radiais com um único aparelho como descrito acima.

15 Está claro que uma pessoa versada na técnica pode fazer outras mudanças e variantes à invenção descrita aqui anteriormente, para atender a requisitos específicos e incidentais de aplicação, mudanças e variantes em qualquer caso caindo dentro do escopo de proteção definido nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para fabricar pneus para rodas de veículo, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de construir uma estrutura de carcaça que compreende, pelo menos, uma lona de carcaça associada, em suas
5 bordas extremas axialmente opostas, com respectivas estruturas de ancoragem anulares (10);

no qual a etapa de construir a estrutura de carcaça compreende a etapa de reforçar dita pelo menos uma estrutura de ancoragem anular (10) com um laço (5), dita etapa de reforçar sendo realizada em pelo menos um
10 tambor de serviço radialmente expansível/contraível (107a, 107b), e que compreende as etapas de:

a) ajustar o tambor de serviço (107a, 107b) a uma dimensão radial operacional predeterminada, selecionada de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado;

15 b) depositar o laço (5) sobre uma porção anular de uma superfície anular exterior (108) do tambor de serviço (107a, 107b);

c) carregar a estrutura de ancoragem anular (10) sobre o tambor de serviço (107a, 107b) em uma posição radialmente exterior em relação ao laço (5) por meio de um dispositivo de
20 carregamento/descarregamento;

d) expandir radialmente o tambor de serviço (107a, 107b) até travar em posição a estrutura de ancoragem anular (10);

e) girar o tambor de serviço (107a, 107b) ao redor de um eixo longitudinal (10) do mesmo;

25 f) durante rotação do tambor de serviço (107a, 107b), virar para cima o laço (5) ao redor da estrutura de ancoragem anular (10) de modo a formar uma estrutura de ancoragem anular reforçada (15);

g) descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) do tambor de serviço (107a, 107b) por meio de um dispositivo de

carregamento/descarregamento, o processo compreendendo, entre a etapa b) de depositar o laço (5) sobre uma porção anular de uma superfície anular exterior (108) do tambor de serviço (107a, 107b) e a etapa c) de carregar a estrutura de ancoragem anular (10) sobre o tambor de serviço (107a, 107b) em uma posição radialmente exterior em relação ao laço (5), uma etapa de mover o tambor de serviço (107a, 107b) de uma primeira estação de trabalho definida em um dispositivo de alimentação (140) do laço (5) para uma segunda estação de trabalho definida em um dispositivo (130) para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular (10) sobre/a partir do tambor de serviço (107a, 107b).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente a etapa de posicionar a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) sobre a borda extrema da lona de carcaça, no qual antes de realizar dita etapa de posicionar, as etapas anteriormente mencionadas de a) até g) são repetidas por um número de vezes predeterminado.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de pelo menos uma das etapas anteriormente mencionadas a) e b) ser realizada, pelo menos em parte, simultaneamente com pelo menos parte da pelo menos uma das etapas anteriormente mencionadas c) até g).

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de a etapa de virada do laço (5) para cima ser realizada, pelo menos em parte, simultaneamente com pelo menos parte de pelo menos um dentre a etapa g) de descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) do tambor de serviço (107a, 107b) e etapa c) de carregar uma nova estrutura de ancoragem anular (10) sobre o tambor de serviço (107a, 107b).

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de a etapa c) de carregar a estrutura de ancoragem

anular (10) sobre o tambor de serviço compreender as etapas de:

- pegar a estrutura de ancoragem anular (10) de um primeiro elemento de armazenagem (101);

5 - mover a estrutura de ancoragem anular (10) do primeiro elemento de armazenagem (111) para o tambor de serviço (107a, 107b).

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de a etapa g) de descarregar a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) do tambor de serviço (107a, 107b) compreender as etapas de:

10 - contrair radialmente o tambor de serviço (107a, 107b);

- pegar a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) do tambor de serviço (107a, 107b);

- mover a estrutura de ancoragem anular reforçada (15) do tambor de serviço (107a, 107b) para um segundo elemento de armazenagem (102).

15 7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de a etapa a) de ajustar o tambor de serviço (107a, 107b) para uma dimensão radial operacional predeterminada compreender uma etapa de expandir radialmente o tambor de serviço (107a, 107b) até que sua superfície exterior anular (108) alcance um diâmetro predeterminado
20 selecionado de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de o laço (5) ser obtido cortando a um tamanho um elemento de reforço tipo cinta (50) e a etapa b) de depositar o laço (5) sobre uma porção anular de uma superfície anular exterior (108) do tambor de
25 serviço (107a, 107b) compreender as etapas de:

alimentar o elemento de reforço tipo cinta (50) no sentido do tambor de serviço (107a, 107b);

depositar uma porção cabeça do elemento de reforço tipo cinta (50) sobre a superfície anular exterior (108) do tambor de serviço (107a, 107b);

girar o tambor de serviço (107a, 107b) por um ângulo α predeterminado ao redor do seu eixo longitudinal (10);

5 durante dita rotação, depositar novas porções do elemento de reforço tipo cinta (50) sobre a superfície anular exterior (108) do tambor de serviço (107a, 107b) até que uma porção cauda do elemento de reforço tipo cinta (50) seja depositada.

9. Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de durante a etapa de alimentar o elemento de reforço tipo cinta (50) no sentido do tambor de serviço (107a, 107b) a etapa de associar um elemento
10 (60) feito de material elastomérico sobre uma superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta (50), ser realizada.

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de dito elemento (60) feito de material elastomérico ser arranjado montado na superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta (50).

15 11. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de dito elemento (60) feito de material elastomérico ser associado em balanço à superfície lateral exterior do elemento de reforço tipo cinta (50).

12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de a etapa de virada para cima do laço (5) ser
20 realizada movendo em sincronia pelo menos um par de elementos de virada (181, 182) com um movimento combinado ao longo de uma primeira direção (A) paralela ao eixo longitudinal (X-X) do tambor de serviço (107a, 107b) e ao longo de uma segunda direção (B) perpendicular ao eixo longitudinal (X-X) do tambor de serviço, ditos elementos de virada (181, 182) sendo
25 arranjados em lados opostos em relação ao plano intermediário transversal (C) do tambor de serviço (107a, 107b).

13. Aparelho (100) para reforçar com um laço (5) uma estrutura de ancoragem anular (10) de um pneu para rodas de veículo produzido por um processo como definido na reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de compreender:

- dois tambores de serviço (107a, 107b), cada um sendo rotativo em torno de seu eixo longitudinal (X-X);

5 - um dispositivo (140) para alimentar o laço (5) no sentido de qualquer um dos dois tambores de serviço (107a, 107b);

- um dispositivo (130) para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular (10) sobre/a partir do tambor de serviço (107a, 107b);

10 - um dispositivo (180) para virar o laço (5) para cima ao redor da estrutura de ancoragem anular (10) para formar uma estrutura de ancoragem anular de reforço (15);

no qual o tambor de serviço (107a, 107b) é radialmente expansível/contraível em relação a dito eixo longitudinal (X-X), de modo a ser ajustado a uma pluralidade de dimensões radiais predeterminadas selecionadas de acordo com o diâmetro de ajuste do pneu a ser fabricado,

15 em que os dois tambores de serviço são arranjados em lados opostos em relação a um eixo pivotante (Z-Z) e são integralmente móveis ao redor de dito eixo pivotante (Z-Z) entre uma primeira estação de trabalho definida no dispositivo (140) para alimentar o laço (5) e uma segunda estação de trabalho definida no dispositivo (130) para carregar/descarregar a estrutura
20 de ancoragem anular (10).

14. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de dito pelo menos um tambor de serviço (107a, 107b) compreender um eixo central (106a, 106b) e arranjado de maneira coaxial com dito eixo longitudinal (X-X) e uma pluralidade de elementos suportes (110)
25 arranjados adjacentes um ao outro em uma direção circunferencial ao redor de dito eixo central (106a, 106b) e móvel radialmente em sincronia entre uma posição de contração máxima e uma posição de expansão máxima.

15. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de cada elemento suporte (110) compreender um

corpo de suporte central (111) e dois corpos suportes laterais opostos (112), os corpos suportes laterais (112) sendo deslizantes em sincronia na direção/direção contrária do corpo de suporte central (111) ao longo de uma direção paralela a dito eixo longitudinal (X-X).

5 16. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de cada corpo de suporte lateral (112) de pelo menos um de ditos elementos suportes (110) compreender uma abertura radial (112a) que se estende longitudinalmente até uma extremidade livre voltada para o corpo de suporte central (111).

10 17. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 16, caracterizado pelo fato de compreender um dispositivo (114) para ajustar o movimento radial de ditos elementos suportes (111) e um dispositivo (120) para travar ditos elementos suportes (111) em posição.

15 18. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 17, caracterizado pelo fato de o dispositivo (180) para girar o laço para cima compreender pelo menos um par de elementos de virada (181, 182) arrançados em lados opostos em relação a um plano intermediário transversal (C) do tambor de serviço (107a, 107b).

20 19. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de tais elementos de virada (181, 182) serem móveis em sincronia com um movimento combinado ao longo de uma primeira direção (A) paralela ao eixo longitudinal (X-X) do tambor de serviço (107a, 107b) e ao longo de uma segunda direção (B) perpendicular ao eixo longitudinal (X-X) do tambor de serviço (107a, 107b).

25 20. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 19, caracterizado pelo fato de o dispositivo (130) para carregar/descarregar a estrutura de ancoragem anular (10) sobre/a partir do tambor de serviço, compreender pelo menos um braço motorizado (131, 135) para pegar e mover a estrutura de ancoragem anular (10).

21. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 20, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um elemento (190) para depositar um elemento (60) feito de material elastomérico em uma superfície lateral do laço (5).

5 22. Aparelho (100) de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de dito elemento de deposição (190) compreender uma pluralidade de roletes (191 -195) arranjos em sucessão ao longo de uma direção móvel (M) do laço (5) com pelo menos alguns dos respectivos eixos de rotação sendo deslocados um do outro para depositar dito elemento (60)
10 feito de material elastomérico montando a superfície lateral do laço (5).

 23. Aparelho (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 22, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um primeiro elemento de armazenagem (101) para estruturas de ancoragem anulares (10) a serem carregadas sobre o tambor de serviço
15 (107a, 107b), e um segundo elemento de armazenagem (102) para estruturas de ancoragem anulares reforçadas (15) descarregadas do tambor de serviço (107a, 107b).

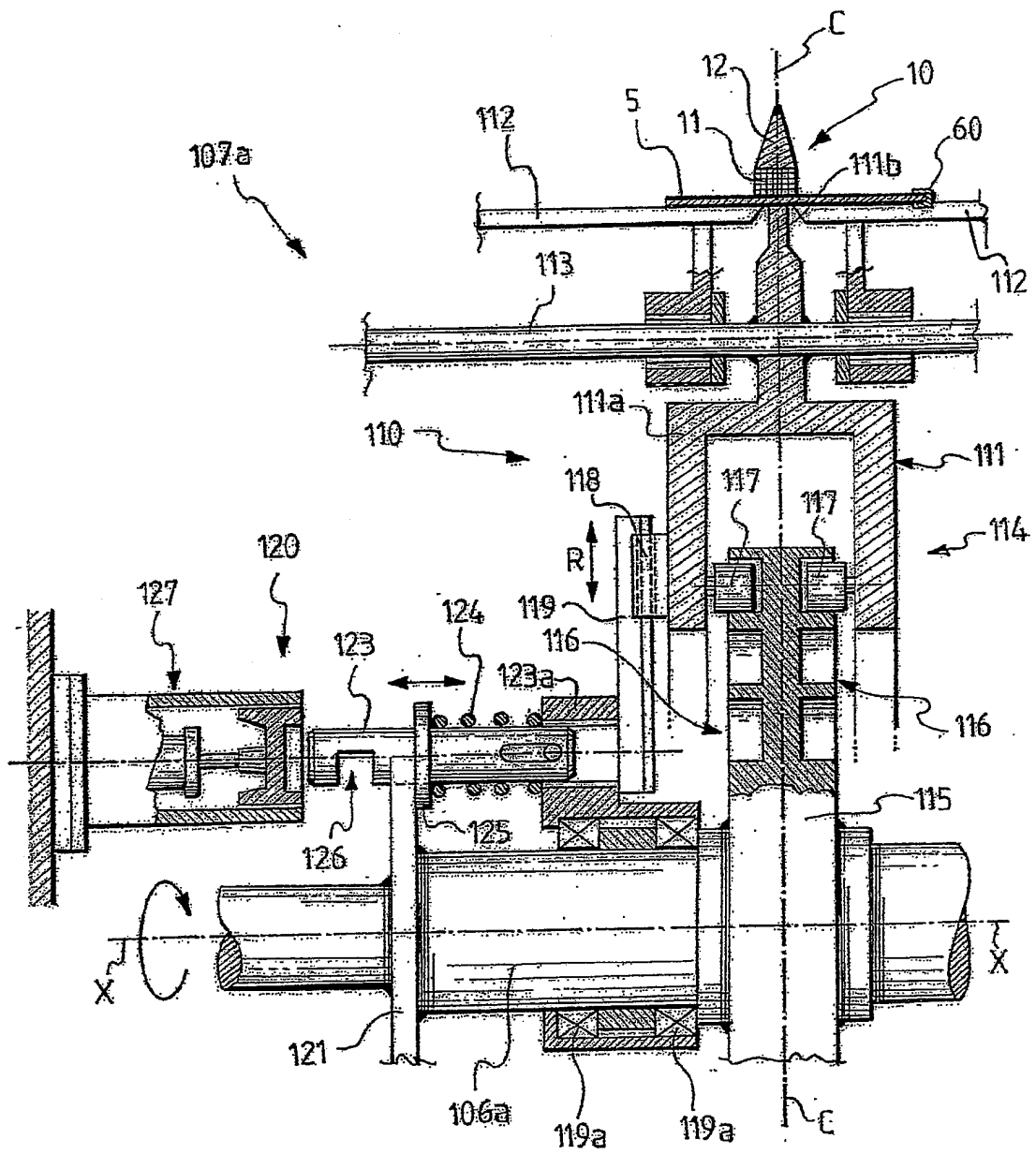


Fig. 2

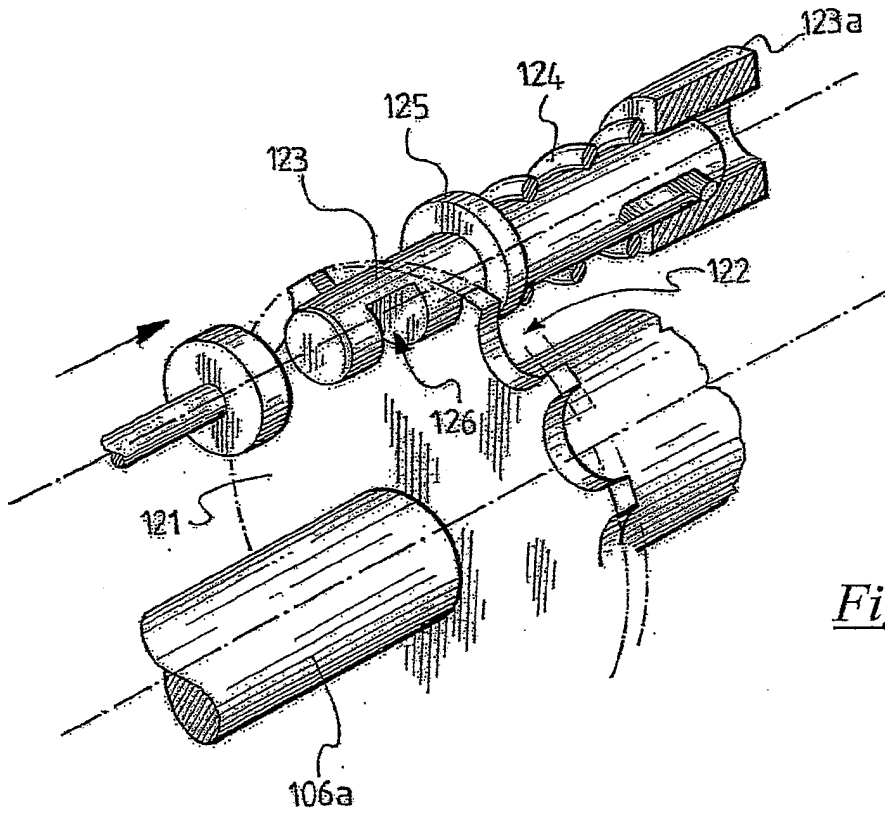


Fig. 3a

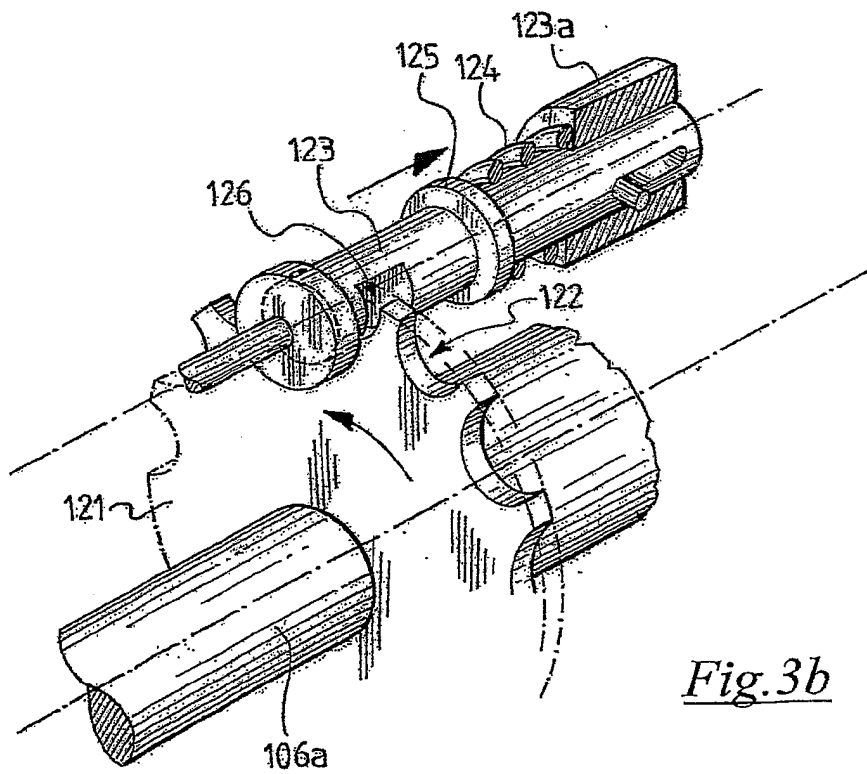


Fig. 3b

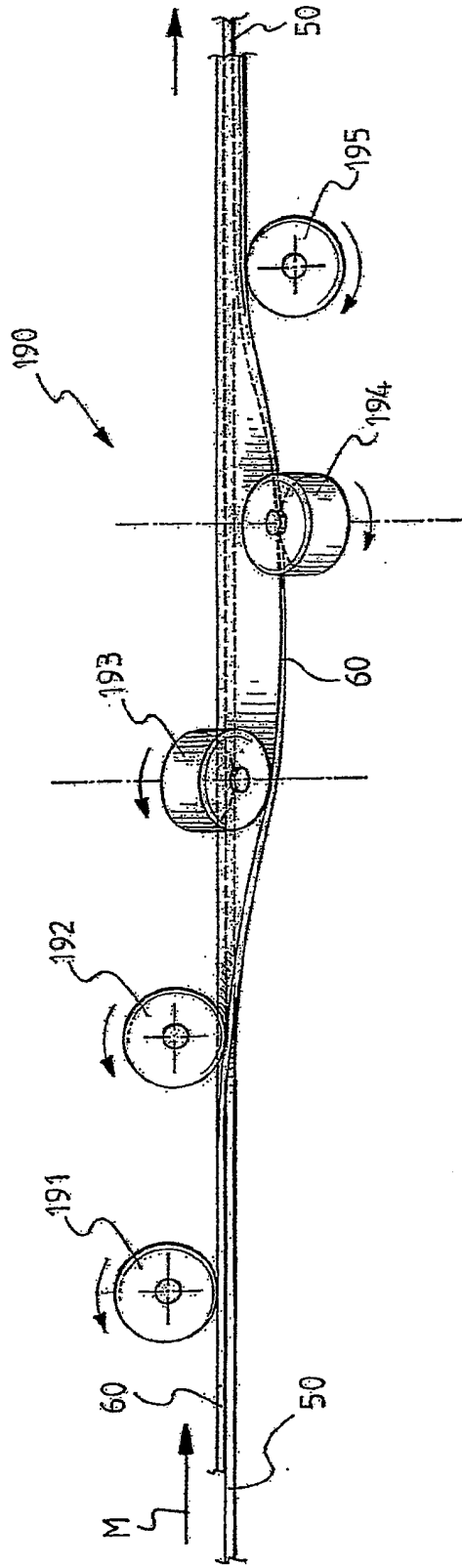


Fig. 4

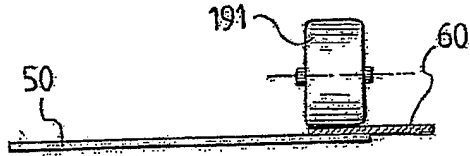


Fig. 4a

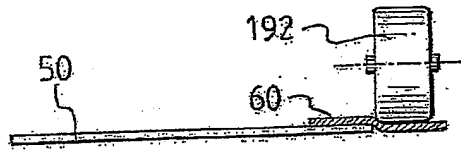


Fig. 4b

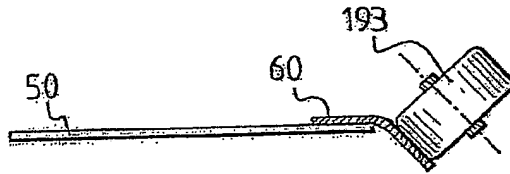


Fig. 4c

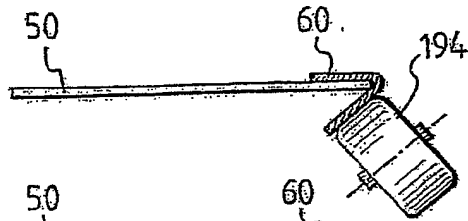


Fig. 4d

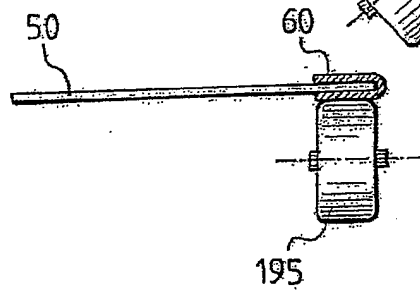


Fig. 4e

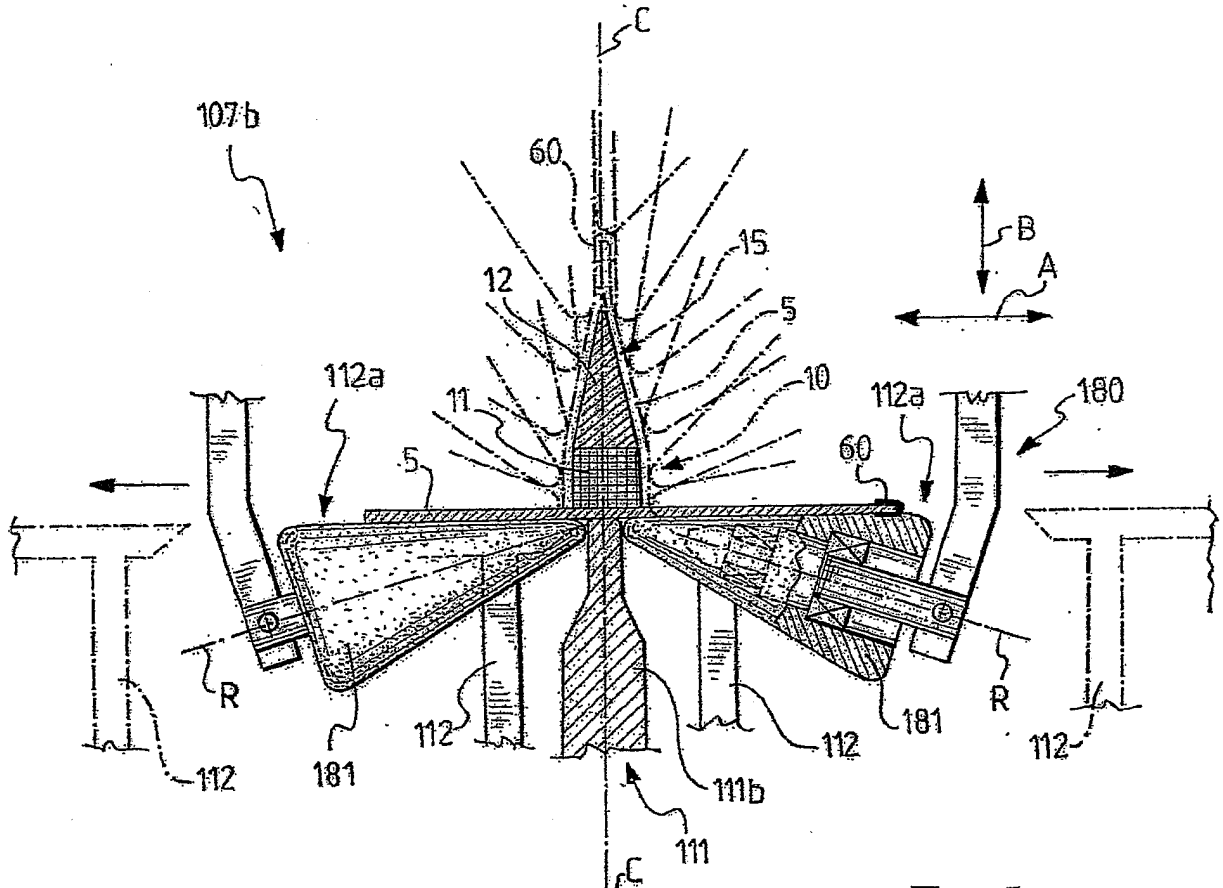


Fig. 5

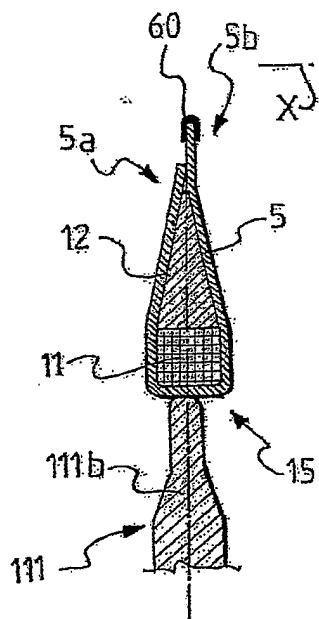


Fig. 8

