



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

(21) PI 0722338-2 A2



(22) Data de Depósito: 21/12/2007
(43) Data da Publicação: 08/04/2014
(RPI 2257)

(51) Int.Cl.:
B29D 30/00
B29D 30/22
B29D 30/70

(54) Título: PROCESSO E INSTALAÇÃO PARA
CONSTRUIR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO.

(57) Resumo:

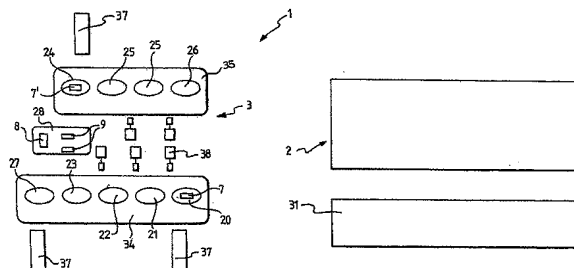
(73) Titular(es): PIRELLI TYRE S.P.A.

(72) Inventor(es): Ezio Musitelli, Gaetano Lo Presti, Maurizio
Marchini

(74) Procurador(es): Monsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007004065 de 21/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2009/081220de
02/07/2009



“PROCESSO E INSTALAÇÃO PARA CONSTRUIR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO”

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção diz respeito a um processo para construir pneus para rodas de veículo.

A presente invenção também diz respeito a uma instalação para construir pneus para rodas de veículo, que pode ser utilizada para realizar o processo de construção supramencionado.

10 Os ciclos de produção de pneu compreendem um processo de construção, em que os vários componentes do pneu em si são feitos e/ou montados em uma ou mais linhas de construção, e subsequentemente um processo de moldagem e vulcanização é realizado em uma linha de vulcanização adequada, adaptada para definir a estrutura de pneu de acordo com uma geometria e padrão de banda desejados.

15 O pneu no geral compreende uma carcaça em forma de anel toroidal incluindo uma ou mais lonas de carcaça, reforçadas com cordonéis de reforço dispostos em planos substancialmente radiais (um plano radial contém o eixo de rotação do pneu). Cada lona de carcaça tem suas extremidades integralmente associadas com pelo menos uma estrutura anular de reforço de metal, conhecida como núcleo do talão, constituindo o reforço nos talões, isto
20 é, nas extremidades radialmente internas do pneu, com a função de habilitar a montagem do pneu com um aro de montagem correspondente. Colocada no sentido da coroa na dita carcaça fica uma banda de material elastomérico, denominada banda de rodagem, na qual, no final das etapas de moldagem e
25 vulcanização, um padrão em relevo é formado para contato com o terreno. A estrutura de reforço, no geral conhecida como estrutura de cinta, fica arranjada entre a carcaça e a banda de rodagem. Tal estrutura normalmente compreende, no caso de pneus de carros, pelo menos duas camadas radialmente sobrepostas de tecido emborrachado providas com cordonéis de

reforço, normalmente de material metálico, arranjas paralelas uma à outra em cada camada e em um relacionamento cruzado com os cordoneis da camada adjacente, preferivelmente arranjos simetricamente com relação ao plano equatorial do pneu. Preferivelmente, a estrutura de cinta compreende
5 adicionalmente, em uma posição radialmente externa da mesma, pelo menos nas extremidades das camadas de cinta subjacentes, também uma terceira camada de cordoneis têxteis ou metálicos, circunferencialmente disposta (a zero grau).

A estrutura de cinta e a banda de rodagem juntas formam a
10 assim denominada "estrutura de coroa" do pneu.

Finalmente, em pneus do tipo sem câmara, está presente uma camada radialmente interna, denominada pano-forro, que tem recursos de impermeabilidade para garantir a impermeabilidade ao ar do pneu propriamente dito.

De acordo com os objetivos da presente invenção e nas reivindicações seguintes, o termo "material elastomérico" significa uma composição compreendendo pelo menos um polímero elastomérico e pelo menos uma carga de reforço. Preferivelmente, tal composição compreende adicionalmente aditivos tais como agentes de reticulação e/ou plastificação.
15 Em virtude dos agentes de reticulação, tal material pode ser reticulado por aquecimento, de maneira a formar o artigo manufaturado final.
20

No presente contexto, o termo "pneu verde" indica um pneu obtido pelo processo de construção e ainda não moldado e vulcanizado.

WO 01/32409, no nome do mesmo requerente, descreve uma
25 linha de construção de pneu provida com estações de trabalho, cada qual arranjada para fazer e montar pelo menos um componente estrutural do pneu que está sendo processado, em que pelo menos uma série de pneus é tratada ao mesmo tempo, compreendendo pelo menos um primeiro e um segundo modelo de pneus diferentes um do outro, e em que a transferência do pneu

para a linha de vulcanização é realizada por meio de braços robotizados e de acordo com uma taxa de transferência igual à taxa de transferência dos pneus para cada uma das ditas estações de trabalho.

5 EP 1 481 791 A2 descreve um método de produzir simultaneamente pneus em um sistema de produção sequencial multifase, os pneus sendo selecionados de um grupo de pneus com diferentes especificações de construção em diferentes tamanhos. O método compreende as etapas de: selecionar o equipamento de construção de pneu e materiais necessários para construir o respectivo tipo de pneu; calcular o número
10 correspondente de ciclos que cada equipamento de construção tem que realizar para construir um dado lote; e mudar automaticamente para uma segunda especificação de construção em uma mudança de lote, para mudar para a segunda especificação de construção depois que o último pneu da primeira especificação de construção tiver passado; repetir a mudança
15 automática para a especificação de construção seguinte em cada estação à medida que cada último pneu de cada lote anterior passa até que um lote final seja produzido. O sistema de produção tem pelo menos quatro estações de construção de carcaça, cada estação sendo espaçada a uma distância predeterminada, e preferivelmente uma linha de construção de estrutura de
20 coroa, tendo estações de trabalho, separada da linha de construção de carcaça, em que as estruturas da carcaça da coroa são unidas em um molde autotravante segmentado.

EP 0 015 113 A1 descreve uma máquina e um método para dobrar as porções de borda circunferencial de um componente de pneu. A
25 máquina de dobrar compreende: uma plataforma anular com uma superfície de suporte cilíndrica para o componente e uma borda da plataforma periférica acentuadamente ressaltada formada com precisão, e um conjunto de câmara de ar posicionado axialmente e radialmente para dentro da dita borda da plataforma cooperando quando inflado com a dita borda da plataforma para

dobrar a porção de borda circunferencial pendente do componente em tal borda da plataforma.

Os métodos do tipo descrito em WO 01/32409 visam aumentar a produtividade em processos de fabricação de pneus construídos em um suporte de formação toroidal e usando produtos semiacabados elementares para construir por etapas automatizadas padronizadas, sincronizadas uma com a outra. Tais métodos, entretanto, não permitem obter uma alta flexibilidade tecnológica, ou seja, a possibilidade de usar para cada pneu produtos semiacabados elementares que diferem pelo tipo de material elastomérico ou pelo tipo de cordonel de reforço têxtil ou metálico. De fato, tais métodos são adequados para produzir pneus que diferem em recursos limitados, tais como dimensões, presença opcional de alguns componentes estruturais do pneu – tais como uma ou duas lonas de carcaça, elementos de reforço na zona do talão - , arranjo de espiras de arames de metal borracha formando o núcleo do talões na zona do talão, camada de cinta mais ou menos estendida a zero grau, presença de uma camada e subcamada na banda de rodagem.

O método ilustrado em EP 1 481 791, por outro lado, é tecnologicamente flexível, já que permite obter pneus com produtos semiacabados tendo recursos diferentes um do outro, mas é limitado em termos de produtividade, por exemplo, já que o modelo de pneu a ser produzido muda e são necessárias instalações de maior porte para realizá-lo.

O requerente notou também que, nas instalações de produção deste último tipo, o controle de um grande número de materiais e/ou produtos semiacabados causa problemas no sincronismo das etapas de produção das várias porções que constituem o pneu e assim problemas no controle geral da instalação de produção com consequências negativas na produtividade.

Os métodos de dobramento do tipo descrito em EP 0 015 113 têm o propósito de obter dobramento preciso e bem definido de componentes de pneus, mas eles não procuram nem atingem alta flexibilidade de produção

e produtividade.

A fim de obter um processo e uma instalação para produzir pneus em que é possível fabricar pneus mesmo de alto e muito alto desempenho, com uma alta capacidade de produção e alta flexibilidade tecnológica, em que é necessário realizar operações de dobramento em alguns componentes do pneu, o requerente observou que, inserindo-se máquinas do tipo ilustrado em EP 0 015 113 A1 nos métodos de produção do tipo ilustrado em WO 01/32409 e EP 1 481 791, os problemas ilustrados relacionados à flexibilidade ou produtividade dos métodos citados permaneceram inalterados, ou ficaram mais críticos.

O requerente portanto percebeu que, a fim de produzir pneus que exigem operações de dobramento de pelo menos um componente na etapa de construção com exigências tecnológicas muito diferentes umas das outras, melhorando a produtividade de processos do tipo mostrado em WO 01/32409, e evitando instalações de produção de grandes dimensões e difíceis de controlar e sincronizar, como aquelas ilustradas em EP 1 481 791 A2, é necessário ter uma instalação de produção provida com pelo menos uma estação de trabalho de cada à operação referida, em linha com a parte de instalação em questão.

O requerente notou adicionalmente que, se a operação de dobramento referida tiver que ser realizada entre as camadas que constituem a estrutura de cinta do pneu durante a sua construção, tal estação de trabalho dedicada tem que ser rápida, tanto nas operações de dobramento quanto na entrada/saída dos componentes a ser dobrados, e muito flexível do ponto de vista das dimensões e materiais usados no pneu a ser produzido.

O requerente percebeu assim que, tendo uma instalação de construção de pneu provida com uma linha de construção de estrutura de coroa compreendendo pelo menos um primeiro tambor de construção de um conjunto anular feito por uma pluralidade de camadas de cinta, e uma estação

de trabalho de recuperação compreendendo pelo menos um tambor auxiliar e pelo menos um dispositivo para transferir o conjunto anular do tambor de construção para o tambor auxiliar, e destes para pelo menos um segundo tambor de construção, é possível produzir simultaneamente pequenos lotes de

5 pneus com uma alta complexidade tecnológica e diferenciação, atingindo alta produtividade e qualidade do produto final.

Finalmente, o requerente observou que, pela realização de um processo de construção de pneu compreendendo uma etapa de construir a estrutura de cinta que, por sua vez, compreende as etapas de: construir em

10 pelo menos um primeiro tambor de construção um conjunto anular compreendendo uma pluralidade de camadas de cinta, transferir o conjunto anular em pelo menos um tambor auxiliar, recuperar as extremidades das camadas de cinta, e transferir o conjunto anular com as extremidades recuperadas em pelo menos um segundo tambor de construção, é possível

15 obter pneus de alta flexibilidade tecnológica, mantendo ainda também a alta produtividade.

Mais precisamente de acordo com um primeiro aspecto da mesma, a invenção diz respeito a um processo para construir pneus para rodas de veículo compreendendo as etapas de:

20 i) construir uma estrutura de carcaça de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça, a dita estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular;

ii) construir uma estrutura de coroa de um pneu verde em pelo

25 menos uma linha de construção de estrutura de coroa, a dita estrutura de coroa compreendendo uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem;

em que a etapa ii) de construir a estrutura de coroa compreende pelo menos uma etapa iii) de construir a estrutura de cinta que, por sua vez, compreende as etapas de:

a) construir em pelo menos um primeiro tambor de construção um conjunto anular compreendendo uma primeira camada de cinta radialmente interna e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta;

5 b) transferir o dito conjunto anular em pelo menos um tambor auxiliar;

c) recuperar porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de
10 cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa;

d) transferir o dito conjunto anular do dito pelo menos um tambor auxiliar em pelo menos um segundo tambor de construção.

Sendo compatível com a possibilidade de usar produtos semiacabados elementares diferentes para cada pneu produzido, provendo a
15 transferência do conjunto anular de um tambor de construção para um tambor auxiliar, o desempenho da etapa de recuperação da cinta em tal tambor auxiliar e a subsequente transferência do conjunto anular em um segundo tambor de construção, o dito processo permite eliminar as desvantagens supramencionadas de baixa flexibilidade tecnológica, mantendo alta
20 qualidade de desempenho do produto acabado e alta produtividade, mesmo para pneus que exigem operações conjuntas complexas em que existe pelo menos uma ação de dobramento nos componentes sujeitos a operações de construção.

O processo de acordo com a presente invenção portanto é
25 tecnologicamente flexível e eficiente.

Finalmente, uma vez que o processo de construção de acordo com a presente invenção provê a transferência do conjunto anular do tambor auxiliar em um segundo tambor de construção, ele proporciona a vantagem de permitir a todo momento a seleção do tipo mais adequado de tambor para as

operações a ser realizadas.

De acordo com um segundo aspecto da mesma, a invenção diz respeito a uma instalação para construir pneus para rodas de veículo compreendendo:

5 - pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça, a dita estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular;

 - pelo menos uma linha de construção de estrutura de coroa, a dita estrutura de coroa compreendendo pelo menos uma estrutura de cinta e
10 uma banda de rodagem;

 em que a linha de construção de estrutura de coroa compreende:

 - pelo menos um primeiro tambor de construção sobre o qual um conjunto anular compreendendo uma primeira camada de cinta
15 radialmente interna e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta é construído;

 pelo menos um tambor auxiliar sobre o qual porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta são recuperadas na dita pelo menos uma segunda camada de cinta;

20 - pelo menos um segundo tambor de construção adequado para receber o conjunto anular com as porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta recuperada na dita pelo menos uma segunda camada de cinta; e

 pelo menos um dispositivo para transferir o dito conjunto
25 anular do dito pelo menos um primeiro tambor de construção para o dito pelo menos um tambor auxiliar e do dito pelo menos um tambor auxiliar para o dito pelo menos um segundo tambor de construção.

Com a realização do processo referido, a dita instalação atinge as mesmas vantagens supramencionadas.

O requerente notou adicionalmente que a instalação de construção, provendo um tambor auxiliar sobre o qual a operação de recuperação é realizada que é separado do tambor de construção, e um dispositivo de transferência a favor e contra o dito tambor auxiliar, permite
5 superar também as desvantagens citadas de flexibilidade tecnológica, uma vez que é possível selecionar a todo momento os recursos mais adequados dos tambores para o tipo e desempenho do pneu a ser produzido.

A presente invenção, em pelo menos um de seus aspectos anteriores, pode apresentar pelo menos um dos recursos preferidos seguintes.

10 Em uma modalidade da presente invenção, o dito processo provê que a etapa a) anterior de construir o conjunto anular compreenda a etapa adicional de construir uma terceira camada de cinta.

Preferivelmente, a dita camada de cinta é radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

15 Neste caso, a etapa c) de recuperar compreende a etapa de recuperar porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita segunda camada de cinta e na dita terceira camada de cinta
20 radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

Preferivelmente, a dita terceira camada de cinta é radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

De acordo com uma modalidade da invenção, o segundo tambor de construção é igual ao primeiro tambor de construção. Isto é
25 economicamente vantajoso quando as exigências de produto permitem o uso de um único tambor de construção, ou quando é possível otimizar tanto a operação de pré-recuperação quanto de pós-recuperação com um único tambor de construção.

A etapa iii) de construir a estrutura de cinta vantajosamente

compreende, antes da etapa a) de construir o conjunto anular, a etapa de:

a1) aplicar uma subcamada de cinta em uma posição radialmente externa no primeiro tambor de construção.

Tal subcamada de cinta tem a função de liberar a extremidade da estrutura de cinta da estrutura de carcaça para reduzir as tensões geradas em operação. Preferivelmente, a etapa a) de construir o conjunto anular compreende a subetapa de:

a2) dispor pelo menos um elemento intermediário na primeira camada de cinta. Depois da etapa d), a etapa iii) compreende uma etapa e) de:

aplicar pelo menos uma primeira camada de cordoneis têxteis ou metálicos, arranjada circunferencialmente, em uma posição radialmente externa ao dito conjunto anular.

A etapa ii) de construir a estrutura de cinta compreende, depois da etapa e) de aplicar pelo menos uma camada de cordonel, uma etapa f) de:

aplicar pelo menos uma banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita camada de cordonel.

A etapa ii) de construir a estrutura de cinta compreende, depois da etapa f) de aplicar a banda de rodagem, uma etapa g) de: aplicar pelo menos uma porção de costados do pneu que está sendo processado em uma posição axialmente externa à dita banda de rodagem.

Vantajosamente, a etapa c) de recuperar é realizada em uma estação de trabalho de recuperação da linha de construção de estrutura de coroa.

Preferivelmente, a etapa b) de transferir o conjunto anular no tambor auxiliar é realizada em uma estação de trabalho de recuperação da linha de construção de estrutura de coroa.

Preferivelmente, a etapa d) de transferir o conjunto anular no segundo tambor de construção é realizada em uma estação de trabalho de recuperação da linha de construção de estrutura de coroa.

Preferivelmente, a etapa ii) de construir a estrutura de cinta compreende, antes da etapa f) de aplicar a banda de rodagem, a subetapa f') de aplicar pelo menos uma subcamada de banda de rodagem na camada de cordonel aplicada na etapa e).

5 De acordo com uma modalidade da invenção, a etapa f) compreende a aplicação de duas camadas de banda de rodagem.

Preferivelmente, pelo menos uma entre a etapa f) e a subetapa f') é realizada aplicando pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com espiras lado a lado ou parcialmente
10 sobrepostas em uma posição radialmente externa à dita estrutura de cinta.

Vantajosamente, pelo menos uma entre a etapa a1) e a etapa a2) é realizada aplicando pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com espiras lado a lado ou parcialmente sobrepostas em uma posição radialmente externa respectivamente no dito
15 primeiro tambor de construção ou na dita primeira camada de cinta.

De acordo com modalidades preferidas, pelo menos uma entre as etapas a) e e) compreende a pré-etapa h) de suprir produtos semiacabados elementares nas respectivas estações de trabalho.

Preferivelmente, os ditos produtos semiacabados elementares
20 são tiras de material elastomérico cortadas no tamanho e compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico incorporado.

Preferivelmente, os ditos produtos semiacabados elementares são aplicados um após o outro de forma que o eixo longitudinal dos mesmos apresente pelo menos ao longo de uma porção o mesmo ângulo
25 predeterminado da direção circunferencial do primeiro tambor de construção.

O processo de acordo com a invenção pode compreender a etapa adicional h') de preparar produtos semiacabados elementares em uma linha de preparação de produto semiacabado.

De acordo com modalidades preferidas, o processo

compreende adicionalmente a etapa j) de ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção, o segundo tambor de construção e o tambor auxiliar.

5 Vantajosamente, a dita etapa j) compreende o ajuste radial do primeiro tambor de construção.

Vantajosamente, a dita etapa j) compreende o ajuste radial do segundo tambor de construção. Vantajosamente, a dita etapa j) compreende o ajuste radial e axial do tambor auxiliar.

Isto garante alta flexibilidade de produto e tecnológica.

10 Preferivelmente, pelo menos um entre o primeiro e o segundo tambor de construção é transferido de uma estação de trabalho da linha de construção de estrutura de coroa para a estação de trabalho seguinte por pelo menos um braço robotizado.

15 De acordo com uma modalidade preferida, a etapa b) de transferir o dito conjunto anular em pelo menos um tambor auxiliar é realizada por dispositivos de transferência.

20 Preferivelmente, os ditos dispositivos de transferência também realizam a etapa d) de transferir o dito conjunto anular do dito pelo menos um tambor auxiliar para o dito pelo menos um primeiro ou segundo tambor de construção.

O processo de construção de pneu de acordo com uma modalidade da invenção compreende adicionalmente pelo menos uma etapa k) de ajustar as dimensões dos ditos dispositivos de transferência.

25 Preferivelmente, tal ajuste ocorre na direção radial de forma que os dispositivos de transferência sejam adequados para produtos acabados de diferentes dimensões. Preferivelmente, tal ajuste ocorre na direção axial de forma que os dispositivos de transferência sejam adequados para produtos com diferentes exigências tecnológicas.

Vantajosamente, pelo menos uma entre a etapa b) de transferir

o conjunto anular em pelo menos um tambor auxiliar e a etapa d) de transferir o conjunto anular no primeiro ou segundo tambor de construção é seguida por uma etapa 1) de modelar a estrutura de cinta. Preferivelmente, a dita etapa 1) é realizada pela expansão do tambor auxiliar.

5 Ainda mais preferivelmente, a dita etapa 1) é realizada pela expansão pelo menos um entre o dito primeiro tambor de construção e segundo tambor de construção.

 A instalação para construir pneus para rodas de veículo de acordo com uma modalidade alternativa, provê que o segundo tambor de
10 construção coincide com o primeiro tambor de construção, de maneira a conseguir as vantagens apresentadas.

De acordo com modalidades preferidas, o segundo tambor de construção é geometricamente diferente do primeiro tambor de construção.

 Tal recurso permite escolher o tambor mais geometricamente
15 adequado para as etapas a ser realizadas. Por exemplo, se as exigências tecnológicas de um produto demandarem a disposição axial (ou seja, a 90 graus) em uma posição radialmente externa ao dito primeiro tambor de construção de elementos de reforço de material elastomérico compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico, é necessário
20 ter um tambor cuja superfície externa é plana, ou seja, que não apresenta concavidade ou convexidade.

De fato, somente desta maneira é possível ter elementos contíguos sem descontinuidade ou sobreposição.

 Entretanto, a subsequente disposição de cordonéis têxteis ou
25 metálicos, arranjados circunferencialmente (a 0 grau), em posição radialmente externa, pelo menos nas extremidades das camadas de cinta subjacentes, deve necessariamente ser realizada em um pneu já modelado, e assim suportado por um tambor provido com uma superfície externa convexa, uma vez que tal camada não pode ser submetida a tração por causa das propriedades elásticas

insuficientes da mesma.

A possibilidade de ter tambores de construção diferentes do ponto de vista geométrico portanto garante a execução ideal de cada etapa do processo de acordo com a invenção. Em particular, é preferível que o segundo
5 tambor de construção compreenda uma superfície de modelagem.

Preferivelmente, o tambor auxiliar é geometricamente diferente do primeiro tambor de construção. Preferivelmente, o tambor auxiliar compreende uma superfície de modelagem. Ainda mais preferivelmente, a dita superfície de modelagem é convexa.

10 De acordo com uma modalidade da invenção, a linha de construção de estrutura de coroa compreende pelo menos uma estação de trabalho de recuperação compreendendo o tambor auxiliar e o dispositivo de transferência.

Preferivelmente, a estação de trabalho de recuperação
15 compreende adicionalmente dispositivos para recuperar pelo menos uma parte das porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta, adequados para cooperar com o tambor auxiliar. De acordo com uma modalidade da invenção, a linha de construção de estrutura de coroa também compreende uma estação de
20 trabalho para aplicar a subcamada de cinta provida com dispositivos para aplicar uma subcamada de cinta no primeiro tambor de construção.

Os ditos dispositivos preferivelmente compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover o primeiro tambor de construção de maneira a enrolar o
25 dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente em uma posição radialmente externa ao primeiro tambor de construção.

A linha de construção de estrutura de coroa vantajosamente compreende, à montante da estação de trabalho de recuperação, as seguintes

estações de trabalho:

- uma estação de trabalho para aplicar uma primeira cinta provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma primeira camada de cinta em uma posição radialmente externa ao primeiro tambor de construção;

5 - uma estação de trabalho para aplicar uma segunda cinta provida com dispositivos para aplicar uma segunda camada de cinta em uma posição radialmente externa à primeira camada de cinta.

Preferivelmente, a linha de construção de estrutura de coroa compreende, à jusante da estação de trabalho de recuperação, as seguintes
10 estações de trabalho:

- uma estação de trabalho para aplicar cordonéis provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma primeira camada de cordonéis têxteis ou metálicos, arranjada circunferencialmente na camada de cinta radialmente externa;

15 - pelo menos uma estação de trabalho de construção de banda de rodagem provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma banda de rodagem em uma posição radialmente externa à camada de cordonel.

Preferivelmente, a linha de construção de estrutura de coroa compreende uma estação de trabalho para dispor elementos intermediários
20 providos com dispositivos para dispor pelo menos um elemento intermediário na primeira camada de cinta.

Tais dispositivos vantajosamente compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover o dito primeiro tambor de construção de maneira a
25 enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente em uma posição radialmente externa à dita primeira camada de cinta.

A linha de construção de estrutura de coroa pode compreender adicionalmente uma estação de trabalho de construção de costado provida

com dispositivos para construir pelo menos uma porção de costados em uma posição axialmente externa à banda de rodagem.

5 Tais dispositivos vantajosamente compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover pelo menos uma entre o dito primeiro ou segundo tambor de construção de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente.

10 De acordo com uma modalidade da invenção a instalação de construção compreende pelo menos duas estações de trabalho de construção de banda de rodagem.

Preferivelmente, a estação de trabalho para aplicar uma primeira cinta da linha de construção de estrutura de coroa é também provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

15 Ainda mais preferivelmente, a linha de construção de estrutura de coroa compreende, à montante da dita primeira estação de trabalho de aplicação de cinta, uma estação de trabalho para aplicar uma terceira cinta provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

20 Preferivelmente, a estação de trabalho para aplicar uma segunda cinta da linha de construção de estrutura de coroa é também provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

25 Como uma alternativa, a linha de construção de estrutura de coroa compreende, à jusante da dita segunda estação de trabalho de aplicação de cinta, uma estação de trabalho para aplicar uma terceira cinta provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

Preferivelmente, uma estação de trabalho de aplicação de

subcamada de banda de rodagem é posicionada à jusante da estação de trabalho para aplicar os cordonéis, provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma subcamada de banda de rodagem em uma posição radialmente externa à camada de cordonel.

5 Tais dispositivos compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover uma entre o dito primeiro ou segundo tambor de construção de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente.

10 De acordo com modalidades preferidas, pelo menos uma entre a primeira estação de trabalho de aplicação de cinta, a segunda estação de trabalho de aplicação de cinta, a terceira estação de trabalho de aplicação de cinta e a estação de trabalho de aplicação de cordonel é operativamente associada com pelo menos uma unidade para suprir produtos semiacabados
15 elementares nas respectivas estações de trabalho.

Preferivelmente, a dita estação de trabalho de suprimento de produto semi-acabado elementar supre tiras de material elastomérico de uma maneira contínua ou cortadas no tamanho e compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico incorporado.

20 Vantajosamente, a instalação de construção também compreende uma linha para preparar produtos semiacabados elementares adequados para ser supridos em pelo menos uma entre a linha de construção de estrutura de carcaça e a linha de construção de estrutura de coroa.

De acordo com modalidades preferidas, a instalação
25 compreende dispositivos para ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção, o segundo tambor de construção e o tambor auxiliar.

Em particular, é preferível que o primeiro tambor de construção seja ajustável na direção radial.

Preferivelmente, o segundo tambor de construção é ajustável na direção radial.

Preferivelmente, o tambor auxiliar é ajustável na direção radial e na direção axial.

5 Vantajosamente, a linha de construção de estrutura de coroa é provida com dispositivos para transferir o tambor de construção de uma estação de trabalho da mesma linha de construção de estrutura de coroa para a estação de trabalho seguinte.

10 Preferivelmente, os ditos dispositivos para transferir o tambor de construção de uma estação de trabalho para a estação de trabalho seguinte compreendem pelo menos um braço robotizado. Vantajosamente, as dimensões dos ditos dispositivos de transferência são ajustáveis. Em particular, os dispositivos de transferência são ajustáveis na direção radial. Em particular, os dispositivos de transferência são ajustáveis na direção axial.

15 Preferivelmente, os dispositivos de transferência compreendem uma pluralidade de setores.

Recursos e vantagens adicionais da invenção surgirão mais claramente a partir da descrição seguinte de alguns exemplos preferidos de instalações de construção e processos de acordo com a invenção, feitos por

20 meio de exemplo não limitante indicativo com referência aos desenhos anexos, em que:

A figura 1 mostra uma representação esquemática de uma instalação para construir pneus para rodas de veículo em que o processo de acordo com uma modalidade da presente invenção é realizado;

25 A figura 2 mostra um detalhe da figura 1 que mostra em detalhes uma estação de trabalho de recuperação de cinta de acordo com uma modalidade da invenção;

As figuras 3a - 3m mostram a estação de trabalho de recuperação de figura 2 durante as diferentes etapas operacionais do processo

de construção de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Com referência à figura 1, o número de referência 1 indica no geral uma instalação para construir pneus para rodas de veículo de acordo com a presente invenção.

5 A instalação de construção 1 compreende uma linha de construção de estrutura de carcaça 2 e uma linha de construção de estrutura de coroa 3.

A estrutura de carcaça do pneu a ser construído compreende pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular
10 ao passo que a estrutura de coroa compreende pelo menos uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem.

A linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende pelo menos um primeiro tambor de construção 7 sobre o qual um conjunto anular 4 compreendendo uma primeira camada de cinta e pelo menos uma segunda
15 camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta é construído.

A linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende adicionalmente pelo menos um tambor auxiliar 8 sobre o qual porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta são
20 recuperadas de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta.

A linha de construção de estrutura de coroa 3 também inclui um segundo tambor de construção T adequado para receber o conjunto anular
25 4 com as porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta recuperada na dita pelo menos uma segunda camada de cinta.

Em outras palavras, o conjunto é construído em um primeiro tambor de construção 7 e depois da operação de recuperação, ele é transferido em um segundo tambor de construção 7', preferivelmente geometricamente

diferente do primeiro tambor de construção 7.

Em particular, o dito segundo tambor de construção T compreende uma superfície de modelagem, preferivelmente convexa, como mostrado nas figuras 3i-3m.

5 Com especial referência agora à figura 2, está mostrado que a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende adicionalmente pelo menos um dispositivo de transferência 9 do dito conjunto anular 4 do dito pelo menos um primeiro tambor de construção 7 para o dito pelo menos um tambor auxiliar 8 e deste para o dito pelo menos um segundo tambor de
10 construção T.

Em uma modalidade alternativa, não mostrada nas figuras, o tambor auxiliar 8 é geometricamente diferente do primeiro tambor de construção 7. De fato, ele pode compreender uma superfície de modelagem, preferivelmente convexa, se necessário.

15 Como mostrado na figura 1, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende uma estação de trabalho de recuperação 28 que, por sua vez, inclui o tambor auxiliar 8 e o dispositivo de transferência 9.

Tal estação de trabalho de recuperação 28 compreende adicionalmente dispositivos para recuperar pelo menos uma parte das porções
20 de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta. Tais dispositivos de giro, não mostrados nas figuras, são adequados para cooperar com o dito tambor auxiliar 8 na realização da operação de recuperação.

A linha de construção de estrutura de coroa 3 também
25 compreende uma estação de trabalho para aplicar a subcamada de cinta 20 provida com dispositivos para aplicar uma subcamada de cinta no primeiro tambor de construção 7.

Tal subcamada de estação de trabalho de aplicação de cinta 20 fica arranjada à montante das estações de trabalho subsequentes da linha de

construção de estrutura de coroa 3.

Os dispositivos para aplicar uma subcamada de cinta compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover o primeiro tambor de construção 7 de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente em uma posição radialmente externa ao dito tambor de construção 7. As seguintes estações de trabalho da linha de construção de estrutura de coroa 3 são adicionalmente arranjadas à montante da estação de trabalho de recuperação 28:

10 - uma estação de trabalho para aplicar uma primeira cinta 21 provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma primeira camada de cinta em uma posição radialmente externa ao primeiro tambor de construção 7; e

15 - uma estação de trabalho para aplicar uma segunda cinta 23 provida com dispositivos para aplicar uma segunda camada de cinta em uma posição radialmente externa à primeira tira de cinta.

Além disso, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende as seguintes estações de trabalho à jusante da estação de trabalho de recuperação 28:

20 - uma estação de trabalho de aplicação de cordonel 24 provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma primeira camada de cordonéis têxteis ou metálicos, arranjada circunferencialmente na camada de cinta radialmente externa, essa sendo preferivelmente aplicada pelo menos nas porções axialmente externas da mesma; e

25 - pelo menos uma estação de trabalho de construção de banda de rodagem 25 provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita camada de cordonel.

A linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende adicionalmente uma estação de trabalho 22 para dispor elementos

intermediários providos com dispositivos para dispor pelo menos um elemento intermediário na primeira camada de cinta.

5 Esta estação de trabalho 22 fica arranjada à montante da segunda estação de trabalho de aplicação de cinta 23 e os dispositivos relevantes compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover o dito primeiro tambor de construção 7 de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente em uma posição radialmente externa à dita primeira camada de cinta.

10 De acordo com a modalidade mostrada na figura 1, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende adicionalmente uma estação de trabalho de construção de costado 26 provido com dispositivos para construir pelo menos uma porção de costados em uma posição axialmente externa à banda de rodagem.

15 Preferivelmente, tais dispositivos compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover uma entre o dito primeiro ou segundo tambor de construção 7, T de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente.

20 O elemento alongado contínuo é suprido por uma linha de suprimento, não mostrada nas figuras, que supre um produto semiacabado modelado como uma tira contínua de material elastomérico, de onde cortes de comprimento predeterminado, correlacionados com a especificação desejada do pneu a ser obtido, são opcionalmente produzidos.

25 A instalação de construção 1 mostrada na figura 1 compreende duas estações de trabalho de construção de banda de rodagem 25, mas pode também compreender um maior número das mesmas, se necessário, pelas exigências específicas do produto final.

Em cada uma das ditas estações de trabalho de construção de

banda de rodagem 25, os ditos dispositivos de aplicação compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover um do dito primeiro ou segundo tambor de construção 7, 7' de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com
5 espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente em uma posição radialmente externa à dita estrutura de cinta.

A estação de trabalho para aplicar a primeira cinta 21 pode também ser provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

10 Como uma alternativa, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende, à montante da primeira estação de trabalho de aplicação de cinta 23, uma estação de trabalho para aplicar uma terceira cinta 27 (não mostrada na figura 1) provida com dispositivos para aplicar uma terceira
15 camada de cinta em uma posição radialmente interna à dita primeira camada de cinta. A estação de trabalho para aplicar a segunda cinta 23 pode também ser provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

Como uma alternativa, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende, à jusante de a segunda estação de trabalho de aplicação
20 de cinta 23, uma estação de trabalho para aplicar uma terceira cinta 27 (não mostrada na figura 1) provida com dispositivos para aplicar uma terceira camada de cinta em uma posição radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

Preferivelmente, a dita terceira camada de cinta é axialmente
25 menos estendida do que as ditas primeira camada de cinta e segunda camada de cinta.

De acordo com uma modalidade não mostrada nas figuras, uma estação de trabalho de aplicação de subcamada de banda de rodagem fica arranjada à jusante da estação de trabalho de aplicação de cordanel 24,

provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma subcamada de banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita estrutura de cinta e preferivelmente to a dita camada de cordonel.

Também, tais dispositivos compreendem um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico e atuadores para mover uma entre o dito primeiro ou segundo tambor de construção 7, 7' de maneira a enrolar o dito elemento alongado contínuo de acordo com espiras lado a lado ou sobrepostas pelo menos parcialmente. Pelo menos uma entre a primeira estação de trabalho de aplicação de cinta 21, a segunda estação de trabalho de aplicação de cinta 23, a terceira estação de trabalho de aplicação de cinta 27, e a estação de trabalho de aplicação de cordonel 24 é operativamente associada com pelo menos uma unidade para suprir produtos semiacabados elementares 37 nas respectivas estações de trabalho.

Entretanto, é preferível que uma unidade de suprimento de produto semiacabado elementar 37 seja associada com cada uma delas.

Produtos semiacabados na forma de tira contínua avançam de uma maneira conhecida ao longo de cada unidade para suprir produtos semiacabados elementares 37, que são então opcionalmente cortados em pedaços de comprimento correspondente à especificação desejada ou do conjunto anular 4 sobre o qual eles são supridos. Cada uma das estações de trabalho de suprimento de produto semiacabado elementares portanto supre tiras de material elastomérico de uma maneira contínua ou cortadas no tamanho e compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico incorporado.

A instalação de construção 1 mostrada na figura 1 compreende adicionalmente uma linha para preparar produtos semiacabados elementares 31 adequada para ser supridos em pelo menos uma entre a linha de construção de estrutura de carcaça 2 e a linha de construção de estrutura de coroa 3.

A instalação de construção 1 pode ser provida com

dispositivos para ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção 7, o segundo tambor de construção 7' e o tambor auxiliar 8.

5 É preferível que o primeiro tambor de construção 7 e/ou o segundo tambor de construção T seja ajustável na direção radial e que o tambor auxiliar 8 seja ajustável tanto na direção radial quanto na direção axial.

10 A linha de construção de estrutura de coroa 3 é provida com dispositivos para transferir o tambor de construção 7, 7' de uma estação de trabalho da mesma linha de construção de estrutura de coroa 3 para a estação de trabalho seguinte. Como mostrado nas figuras 1 e 2, os ditos dispositivos para transferir o tambor de construção 7, 7' de uma estação de trabalho para a estação de trabalho seguinte compreendem pelo menos um braço robotizado 38.

15 As dimensões dos dispositivos de transferência 9 são ajustáveis e, preferivelmente, na direção radial e/ou axial.

 Esses dispositivos de transferência 9 compreendem uma pluralidade de setores, não mostrada nas figuras.

20 Sempre com referência à figura 1, pode-se ver que, em uma modalidade, a linha de construção de estrutura de coroa 3 compreende:

 - uma unidade de construção do conjunto anular 34 em que o conjunto anular 4 é construído, compreendendo uma primeira camada de cinta e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta, no dito pelo menos um primeiro tambor de construção 7, preferivelmente compreendendo uma estação de trabalho de aplicação de subcamada de cinta 20 e pelo menos uma primeira estação de trabalho de aplicação de cinta 21, e uma segunda estação de trabalho de aplicação de cinta 23;

 - uma estação de trabalho de recuperação 28 em que as

porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta são recuperadas na dita pelo menos uma segunda camada de cinta; e

- uma unidade de completção da estrutura de coroa 35 em que a estrutura de coroa é completada em um segundo tambor de construção 7', preferivelmente compreendendo uma estação de trabalho de aplicação de cordonel 24, pelo menos uma estação de trabalho de construção de banda de rodagem 25 e preferivelmente uma estação de trabalho de construção de costado 26.

Em outras palavras, a unidade de construção do conjunto anular 34 é adequada para realizar as operações de pré-recuperação no primeiro tambor de construção 7 e a unidade de completção da estrutura de coroa 35 é adequada para realizar as operações de pós-recuperação no segundo tambor de construção 7'. Com referência à instalação de construção 1 ilustrada na figura 1, uma modalidade preferida de um processo para construir pneus para rodas de veículo será agora descrito.

Respectivamente de acordo com uma etapa i) e até uma etapa ii), um processo para construir pneus para rodas de veículo provê a construção de uma estrutura de carcaça de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça 2, e a construção de uma estrutura de coroa de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de coroa 3.

A estrutura de carcaça compreende pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular e a estrutura de coroa compreende uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem.

Tal etapa ii) de construir a estrutura de coroa compreende pelo menos uma etapa iii) de construir a estrutura de cinta que de acordo com a presente invenção, compreende as etapas a)- d) descritas a seguir.

De acordo com uma etapa a), um conjunto anular 4 compreendendo uma primeira camada de cinta e pelo menos uma segunda

camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta é construído em pelo menos um primeiro tambor de construção 7.

Em seguida, o conjunto anular 4 é transferido em pelo menos um tambor auxiliar 8 de acordo com uma etapa b) da presente invenção, mostrada na figura 3e.

Em seguida, uma etapa c) de recuperar porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta é realizada de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa.

Preferivelmente, tal etapa c) de recuperar é realizada em uma estação de trabalho de recuperação 28 da linha de construção de estrutura de coroa 3, mostrada na figura 1. Neste caso, também etapa b) de transferir o conjunto anular 4 em pelo menos um tambor auxiliar 8 é realizada em a dita estação de trabalho de recuperação 28.

Finalmente, a etapa d) de transferir o dito conjunto anular 4 do dito pelo menos um tambor auxiliar 8 em pelo menos um segundo tambor de construção T é realizada, como mostrado nas figuras 3f - 3m. Também tal etapa d) de transferir o dito conjunto anular 4 do dito pelo menos um tambor auxiliar 8 no dito pelo menos um segundo tambor de construção 7' é opcionalmente realizada na dita estação de trabalho de recuperação 28.

De acordo com uma modalidade da invenção não mostrada nas figuras, a etapa a) de construir o conjunto anular 4 compreende a etapa adicional de construir uma terceira camada de cinta radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

Neste caso, a etapa c) de recuperar compreende a etapa de recuperar porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta intermediária entre a dita terceira camada de cinta e a dita segunda camada de cinta de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das

porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita segunda camada de cinta radialmente externa à primeira camada de cinta.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção não mostrada nas figuras, a etapa a) de construir o conjunto anular 4 compreende a etapa adicional de construir uma terceira camada de cinta radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

Neste caso, a etapa c) de recuperar compreende a etapa de recuperar porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita segunda camada de cinta radialmente externa à primeira camada de cinta e na dita terceira camada de cinta radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

De qualquer maneira, as porções de extremidade das porções de extremidade radialmente mais externas do conjunto anular 4 são recuperadas em pelo menos uma camada radialmente mais interna.

De acordo com uma modalidade não mostrada nas figuras, o segundo tambor de construção T coincide com o primeiro tambor de construção 7. Ou seja, uma vez terminada a operação de recuperação, o conjunto anular 4 é transferido novamente no primeiro tambor de construção 7 sobre o qual as etapas de construir subsequentes ocorrerão na unidade de completação da estrutura de coroa 35.

De acordo com uma modalidade preferida, a etapa iii) de construir a estrutura de coroa compreende, antes da etapa a) de construir o conjunto anular 4, a etapa a1) de aplicar uma subcamada de cinta em uma posição radialmente externa no primeiro tambor de construção 7.

Preferivelmente, a dita etapa a) de construir o conjunto anular 4 compreende a subetapa a2) de dispor pelo menos um elemento intermediário na primeira camada de cinta.

A etapa a1) e/ou a subetapa a2) são realizadas pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com espiras lado a lado ou parcialmente sobrepostas em uma posição radialmente externa respectivamente no dito primeiro tambor de construção 7 e/ou à dita primeira camada de cinta.

Depois da etapa d), uma etapa e) de aplicar pelo menos uma primeira camada de cordonéis têxteis ou metálicos, arranjada circunferencialmente, em uma posição radialmente externa ao dito conjunto anular 4, é preferivelmente realizada. Depois da dita etapa e) de aplicar pelo menos uma camada de cordonel, uma etapa f) de aplicar pelo menos uma banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita camada de cordonel é realizada. Preferivelmente, tal banda de rodagem compreende pelo menos duas camadas de banda de rodagem.

Em seguida, pelo menos uma porção de costados do pneu que está sendo processado é preferivelmente aplicada em uma posição axialmente externa à dita banda de rodagem de acordo com uma etapa g) da presente invenção.

De acordo com modalidades preferidas, antes da etapa f) de aplicar a banda de rodagem, um subetapa f) de aplicar pelo menos uma subcamada de banda de rodagem na camada de cordonel aplicada na etapa e) é realizada.

A etapa f) e/ou subetapa f) anteriores são realizadas pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com espiras lado a lado ou parcialmente sobrepostas em uma posição radialmente externa à dita estrutura de cinta.

De acordo com uma modalidade preferida, pelo menos uma entre as etapas a) e e) compreende a pré-etapa h) de suprir produtos semiacabados elementares nas respectivas estações de trabalho.

Os produtos semiacabados são, por exemplo, dispensados na

forma de uma tira contínua, então eles são opcionalmente cortados em pedaços de comprimento correspondente à especificação desejada ou do conjunto anular 4 sobre o qual eles são dispensados.

5 Tais produtos semiacabados elementares podem portanto compreender tiras de material elastomérico opcionalmente cortadas no tamanho e compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico incorporado. Os ditos produtos semiacabados elementares podem ser adicionalmente aplicados um próximo do outro de forma que o eixo longitudinal dos mesmos apresente pelo menos ao longo de uma porção
10 o mesmo ângulo predeterminado da direção circunferencial do primeiro tambor de construção 7.

O processo de construção de pneu de acordo com esta modalidade pode compreender a etapa adicional h') de preparar produtos semiacabados elementares em uma linha de preparação de produto
15 semiacabado 31.

O processo de construção compreende adicionalmente a etapa j) de ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção 7, o segundo tambor de construção T e o tambor auxiliar 8.

Preferivelmente, a etapa i) compreende o ajuste radial do
20 primeiro tambor de construção 7 e/ou o ajuste radial do segundo tambor de construção 7' e/ou o ajuste radial e axial do tambor auxiliar 8.

Como pode-se ver nas figuras 1 e 2, o primeiro e/ou o segundo tambor de construção 7, 7' é transferido de uma estação de trabalho da linha de construção de estrutura de coroa 3 para a estação de trabalho seguinte por
25 pelo menos um braço robotizado 38. Tanto para o primeiro tambor de construção 7 quanto para o segundo tambor de construção 7' são preferivelmente providos caminhos de retorno (não mostrados nas figuras) na primeira estação de trabalho respectivamente na unidade de construção do conjunto anular 34 e na unidade de completção da estrutura de coroa 35.

Se o segundo tambor de construção 7' coincidir com o primeiro tambor de construção 7, o dito caminho de retorno carrega o primeiro tambor de construção 7 da última estação de trabalho da unidade de completação da estrutura de coroa 35 para a primeira estação de trabalho da unidade de construção do conjunto anular 34.

Por outro lado, a etapa b) de transferir o conjunto anular 4 em pelo menos um tambor auxiliar 8 é realizada por dispositivos de transferência 9, também visíveis nas figuras 3a - 3e.

Também a etapa d) de transferir o dito conjunto anular 4 do dito pelo menos um tambor auxiliar 8 no dito pelo menos um primeiro ou segundo tambor de construção 7, 7' é realizada por dispositivos de transferência 9. Isto é claramente visível nas figuras 3f - 3m.

Com referência particular à figuras 3a - 3m, o processo de construção de pneu em condições de operação estáveis de acordo com uma modalidade preferida da invenção será agora descrito.

A figura 3 um mostra um conjunto anular 4 construído em um primeiro tambor de construção 7 de acordo com etapa a anterior).

Na figura 3b está mostrado como os dispositivos de transferência 9 são radialmente ajustados até fazer contato com o conjunto anular 4.

A remoção subsequente do primeiro tambor de construção 7 mostrada na figura 3 c começa a etapa b) de transferir o conjunto anular 4 no tambor auxiliar 8. De fato, durante esta etapa, o conjunto anular 4 é separado do tambor de construção 7 e retido pelos dispositivos de transferência 9, para ser então transferido para o tambor auxiliar 8 durante a etapa sequencial mostrada nas figuras 3d e 3e.

A figura 3d mostra como os dispositivos de transferência 9, com o qual o conjunto anular 4 é associado, desloca na direção indicada pela seta para a posição no tambor auxiliar 8. Nesta posição, o conjunto anular faz

contato com tal tambor auxiliar 8 e é separado dos dispositivos de transferência pelo deslocamento do mesmo para a sua posição de partida (figura 3e).

5 Neste ponto, a etapa b) de transferir o conjunto anular 4 no tambor auxiliar 8 é completada.

Subsequentemente a etapa f) de recuperar, mostrada esquematicamente na figura 3f, é realizada.

10 Na figura 3g, a etapa d) de transferir o conjunto anular 4 em um segundo tambor de construção 7' inicia, em tal figura, de fato, está mostrado como os dispositivos de transferência 9 deslocam o tambor auxiliar 8 e são radialmente ajustados até que eles façam contato com o conjunto anular 4 com as extremidades recuperadas.

15 A figura 3h mostra como os dispositivos de transferência 9 pegam o conjunto anular 4 do tambor auxiliar 8 e deslocam em direção à sua posição inicial.

Na figura 3i, um segundo tambor de construção 7', geometricamente diferente do primeiro tambor de construção 7, fica arranjado nos dispositivos de transferência 9.

20 Na figura 3l, os dispositivos de transferência 9 com os quais o conjunto anular 4 é associado, são radialmente ajustados até fazer contato com o segundo tambor de construção 7'. Na figura 3m, os dispositivos de transferência 9 movem-se radialmente para fora do segundo tambor auxiliar 7' descarregando o conjunto anular 4 dele e assim completando a etapa d).

25 Como mencionado anteriormente, e como mostrado parcialmente nas figuras 3a - 3m anteriores, o processo de construção de pneu compreende pelo menos uma etapa k) de ajustar as dimensões dos ditos dispositivos de transferência 9. Em particular, tal etapa k) compreende o ajuste radial e/ou axial dos ditos dispositivos de transferência 9.

Pelo menos uma entre a etapa b) de transferir o conjunto

anular 4 em pelo menos um tambor auxiliar 8 e etapa d) de transferir o conjunto anular 4 no dito pelo menos um primeiro ou segundo tambor de construção 7, 7' é seguida por uma etapa 1) de modelar da estrutura de cinta.

Em particular, tal etapa é realizada pela expansão, respectivamente, do tambor auxiliar 8 ou do primeiro ou segundo tambor de construção 7, 7'.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para construir pneus para rodas de veículo, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

5 i) construir uma estrutura de carcaça de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça (2), a dita estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular;

10 ii) construir uma estrutura de coroa de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de coroa (3), a dita estrutura de coroa compreendendo uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem;

em que a etapa ii) de construir a estrutura de coroa compreende pelo menos uma etapa iii) de construir a estrutura de cinta que, por sua vez, compreende as etapas de:

15 a) construir em pelo menos um primeiro tambor de construção (7) um conjunto anular (4) compreendendo uma primeira camada de cinta radialmente interna e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta;

b) transferir o dito conjunto anular (4) em pelo menos um tambor auxiliar (8);

20 c) recuperar porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa;

25 d) transferir o dito conjunto anular (4) do dito pelo menos um tambor auxiliar (8) em pelo menos um segundo tambor de construção (7').

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa a) de construir o conjunto anular (4) compreende a etapa adicional de construir uma terceira camada de cinta.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado

pelo fato de que a dita terceira camada de cinta é radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

4. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a dita terceira camada de cinta é radialmente interna à dita primeira camada de cinta.

5. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a etapa c) de recuperar compreende a etapa de recuperar porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita segunda camada de cinta radialmente externa à primeira camada de cinta e na dita terceira camada de cinta radialmente externa à dita segunda camada de cinta.

6. Processo para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a dita etapa iii) compreende, depois da etapa d), uma etapa e) de:

aplicar pelo menos uma primeira camada de cordonéis têxteis ou metálicos, arranjada circunferencialmente, em uma posição radialmente externa ao dito conjunto anular (4).

7. Processo para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a dita etapa c) de recuperar as porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta radialmente interna na dita pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa é realizada em uma estação de trabalho de recuperação (28) da linha de construção de estrutura de coroa (3).

8. Processo para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma entre as etapas a) e e) compreende a pré-etapa h) de suprir produtos semiacabados elementares nas respectivas estações de trabalho.

9. Processo para construir pneus de acordo com a

reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que os ditos produtos semiacabados elementares são tiras de material elastomérico cortadas no tamanho e compreendendo pelo menos um elemento de reforço alongado têxtil ou metálico incorporado.

5 10. Processo para construir pneus de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que os ditos produtos semiacabados elementares são aplicados um após o outro de forma que o eixo longitudinal dos mesmos apresente pelo menos ao longo de uma porção o mesmo ângulo predeterminado da direção circunferencial do primeiro tambor de construção (7).

10 11. Processo para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa j) de ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção (7), o segundo tambor de construção (7') e o
15 tambor auxiliar (8).

12. Processo para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma entre a etapa b) de transferir o conjunto anular (4) em pelo menos um tambor auxiliar (8) e a etapa d) de transferir o conjunto anular (4) no dito pelo menos
20 um primeiro ou segundo tambor de construção (7, 7') é seguida por uma etapa 1) de modelar a estrutura de cinta.

13. Processo para construir pneus de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a etapa 1) de modelar a estrutura de cinta é realizada pela expansão do tambor auxiliar (8).

25 14. Processo para construir pneus de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que a etapa 1) de modelar a estrutura de cinta é realizada pela expansão de pelo menos um entre os ditos primeiro tambor de construção (7) e segundo tambor de construção (7').

15. Instalação (1) para construir pneus para rodas de veículo,

caracterizada pelo fato de que compreende:

- pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça (2), a dita estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular;

5 - pelo menos uma linha de construção de estrutura de coroa (3), a dita estrutura de coroa compreendendo pelo menos uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem;

em que a linha de construção de estrutura de coroa (3) compreende:

10 - pelo menos um primeiro tambor de construção (7) sobre o qual um conjunto anular (4) compreendendo uma primeira camada de cinta radialmente interna e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta é construído;

15 - pelo menos um tambor auxiliar (8) sobre o qual porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta são recuperadas de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta;

20 - pelo menos um segundo tambor de construção (7') adequado para receber o conjunto anular (4) com as porções de extremidade axialmente opostas da dita primeira camada de cinta recuperada na dita pelo menos uma segunda camada de cinta; e

25 - pelo menos um dispositivo (9) para transferir o dito conjunto anular (4) do dito pelo menos um primeiro tambor de construção (7) para o dito pelo menos um tambor auxiliar (8) e do dito pelo menos um tambor auxiliar (8) para o dito pelo menos um segundo tambor de construção (7).

16. Instalação (1) para construir pneus de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o dito pelo menos um segundo tambor de construção (7') é igual ao dito pelo menos um primeiro

tambor de construção (7).

17. Instalação (1) para construir pneus de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o dito segundo tambor de construção (7') é geometricamente diferente do primeiro tambor de construção (7).

18. Instalação (1) para construir pneus de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que o dito segundo tambor de construção (7') compreende uma superfície de modelagem.

19. Instalação (1) para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 18, caracterizada pelo fato de que o dito tambor auxiliar (8) é geometricamente diferente do primeiro tambor de construção (7).

20. Instalação (1) para construir pneus de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de que o dito tambor auxiliar (8) compreende uma superfície de modelagem.

21. Instalação (1) para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 20, caracterizada pelo fato de que a linha de construção de estrutura de coroa (3) compreende pelo menos uma estação de trabalho de recuperação (28) compreendendo o dito pelo menos um tambor auxiliar (8) e o dito pelo menos um dispositivo de transferência (9).

22. Instalação (1) para construir pneus de acordo com a reivindicação 21, caracterizada pelo fato de que a linha para construir a estrutura de coroa (3) compreende, à montante da estação de trabalho de recuperação (28), as seguintes estações de trabalho:

- uma estação de trabalho para aplicar uma primeira cinta (21) provida com dispositivos para aplicar pelo menos uma primeira camada de cinta em uma posição radialmente externa ao dito primeiro tambor de construção (7); e

- uma estação de trabalho para aplicar uma segunda cinta (23)

provida com dispositivos para aplicar uma segunda camada de cinta em uma posição radialmente externa à dita primeira tira de cinta.

23. Instalação (1) para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 22, caracterizada pelo fato de que compreende
5 uma linha para preparar produtos semiacabados elementares (31) adequados para ser supridos em pelo menos uma entre a linha de construção de estrutura de carcaça (2) e a linha de construção de estrutura de coroa (3).

24. Instalação (1) para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 23, caracterizada pelo fato de que compreende
10 dispositivos para ajustar as dimensões de pelo menos um entre o primeiro tambor de construção (7), o segundo tambor de construção (7') e o tambor auxiliar (8).

25. Instalação (1) para construir pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 24, caracterizada pelo fato de que a linha de
15 construção de estrutura de coroa (3) é provida com dispositivos para transferir o tambor de construção (7, 7') de uma estação de trabalho da mesma linha de construção de estrutura de coroa (3) para a estação de trabalho seguinte.

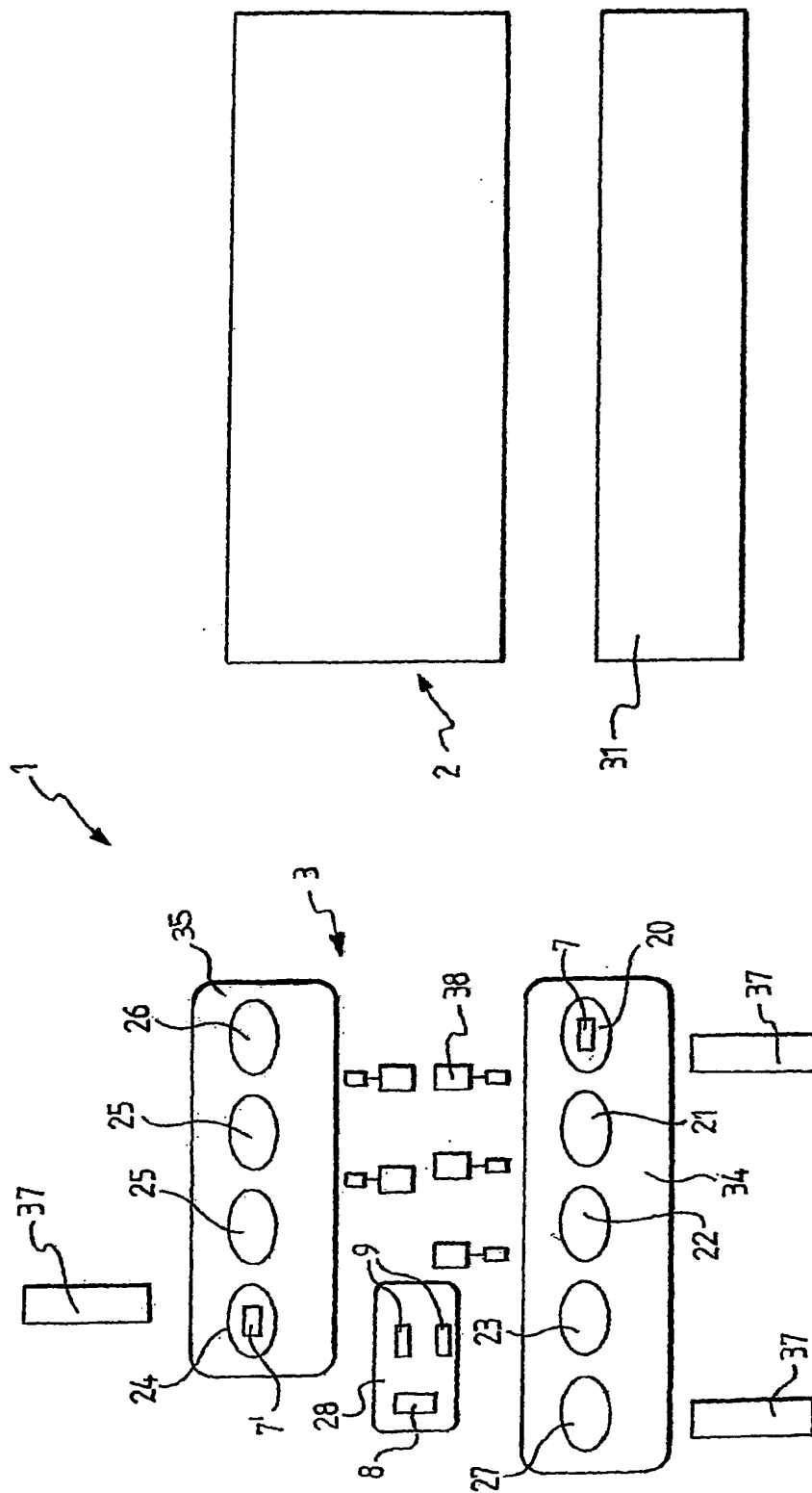


Fig. 1

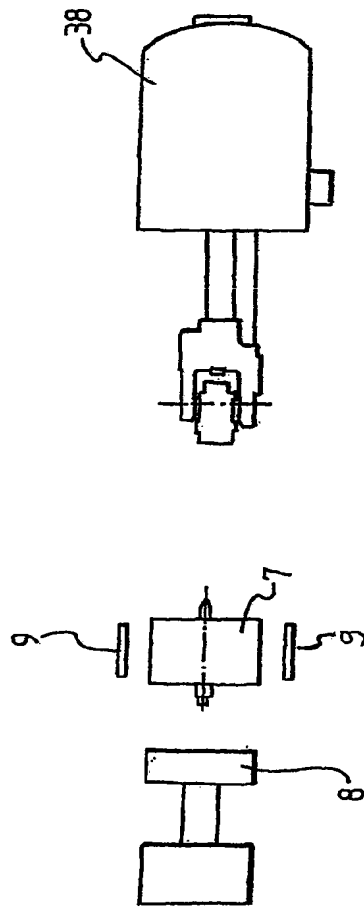


Fig. 2

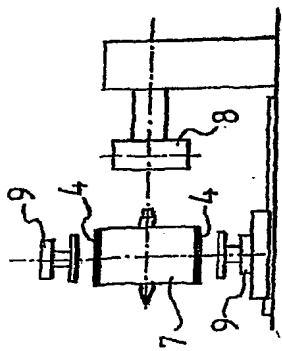


Fig. 3a

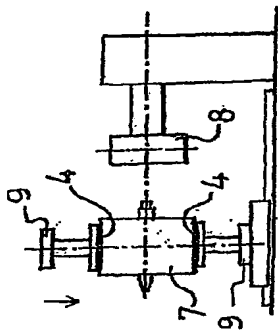


Fig. 3b

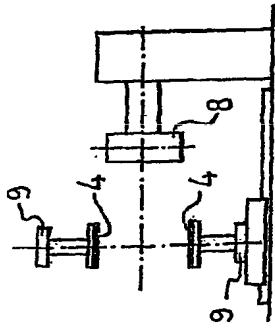


Fig. 3c

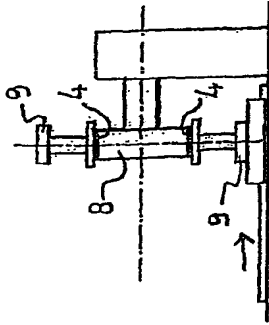


Fig. 3d

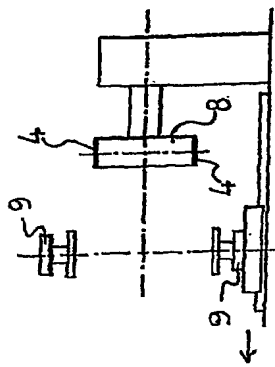


Fig. 3e

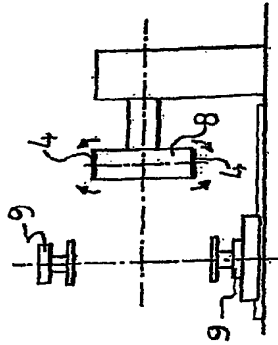


Fig. 3f

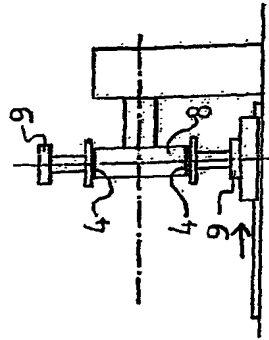


Fig. 3g

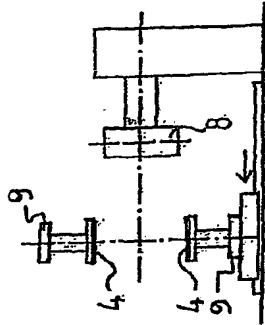


Fig. 3h

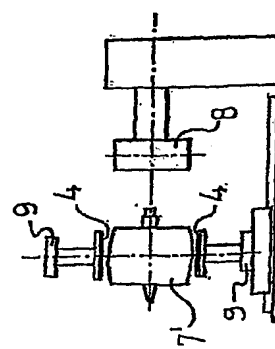


Fig. 3i

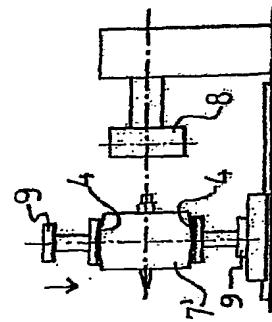


Fig. 3l

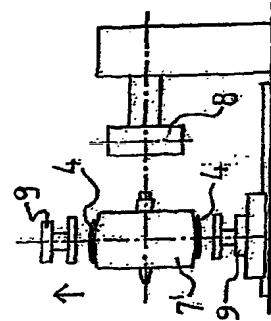


Fig. 3m

RESUMO

“PROCESSO E INSTALAÇÃO PARA CONSTRUIR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO”

É descrito um processo para construir pneus para rodas de veículo compreendendo as etapas de: i) construir uma estrutura de carcaça de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de carcaça (2), a dita estrutura de carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça e um par de estruturas de ancoragem anular; ii) construir uma estrutura de coroa de um pneu verde em pelo menos uma linha de construção de estrutura de coroa (3), a dita estrutura de coroa compreendendo uma estrutura de cinta e uma banda de rodagem; em que a etapa ii) de construir a estrutura de coroa compreende pelo menos uma etapa iii) de construir a estrutura de cinta que, por sua vez, compreende as etapas de: a) construir em pelo menos um primeiro tambor de construção (7) um conjunto anular (4) compreendendo uma primeira camada de cinta radialmente interna e pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa à dita primeira camada de cinta; b) transferir o dito conjunto anular (4) em pelo menos um tambor auxiliar (8); c) recuperar porções de extremidade axialmente opostas da primeira camada de cinta radialmente interna de maneira a obter pelo menos uma sobreposição parcial das porções de extremidade da primeira camada de cinta na dita pelo menos uma segunda camada de cinta radialmente externa; d) transferir o dito conjunto anular (4) do dito pelo menos um tambor auxiliar (8) em pelo menos um segundo tambor de construção (7'). É também descrita uma instalação (1) para construir pneus em que o processo apresentado é realizado.