



INPI
Assinado
Digitalmente

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

CARTA PATENTE Nº PI 0822832-9

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

(21) Número do Depósito: PI 0822832-9

(22) Data do Depósito: 27/06/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 30/12/2009

(51) Classificação Internacional: B29D 30/00; B29D 30/08; B29D 30/26.

(54) Título: MÉTODO PARA SELECIONAR ESTAÇÕES DE TRABALHO EM UMA LINHA DE CONSTRUÇÃO DE PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, E, INTALAÇÃO PARA CONSTRUIR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO

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

(72) Inventor: FIORENZO MARIANI; PIERANGELO MISANI.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 06/11/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 06/11/2018

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

“MÉTODO PARA SELECIONAR ESTAÇÕES DE TRABALHO EM UMA LINHA DE CONSTRUÇÃO DE PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO, E, INSTALAÇÃO PARA CONSTRUIR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULO”

[1] A presente invenção diz respeito a um processo para construir pneus para rodas de veículo.

[2] A presente invenção também diz respeito a uma instalação para construir pneus para rodas de veículo utilizável para realizar o supramencionado processo de construção.

[3] Os ciclos de produção do pneu compreendem um processo de construção, em que os vários componentes do próprio pneu 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 do pneu de acordo com uma geometria e um padrão da banda de rodagem desejados.

[4] No geral, um pneu compreende uma carcaça em forma de anel toroidal que inclui uma ou mais lonas da carcaça, reforçado com cordonéis de reforço que ficam dispostos, nos assim denominados pneus "radiais", em planos substancialmente radiais (um plano radial contém o eixo geométrico de rotação do pneu). Cada lona da carcaça tem suas extremidades integralmente associadas com pelo menos uma estrutura anular de reforço de metal, conhecida como núcleo do talão, que constitui o reforço nos talões, isto é, nas extremidades radialmente internas do pneu, com a função de habilitar a montagem do pneu com um correspondente aro de montagem. É colocado orientado em relação à coroa na dita carcaça uma banda de material elastomérico, chamada de banda de rodagem banda, na qual, no fim das etapas de moldagem e vulcanização, um padrão elevado é formado para contato com o solo. Uma estrutura de reforço, conhecida, no geral, como estrutura da cinta, é arranjada entre a carcaça e a banda de rodagem.

Usualmente, tal estrutura compreende, no caso de pneus de carro, pelo menos duas camadas radialmente sobrepostas de tecido emborrachado providas com cordonéis de reforço, usualmente, de material de metal, arrançados paralelos uns aos outros em cada camada e em um relacionamento cruzado com os cordonéis da camada adjacente, preferivelmente, simetricamente arrançados em relação ao plano equatorial do pneu. Preferivelmente, a estrutura da cinta compreende adicionalmente, em uma posição radialmente externa desta, pelo menos nas extremidades das camadas de cinta subjacentes, também, uma terceira camada de cordonéis têxteis ou metálicos circunferencialmente dispostos (em zero grau).

[5] Juntas, as estruturas da cinta e da banda de rodagem formam a assim denominada "estrutura de coroa" do pneu.

[6] Finalmente, em pneus do tipo sem câmara de ar, fica presente uma camada radialmente interna, chamada revestimento, que tem recursos de impermeabilidade para garantir a impermeabilidade ao ar do próprio pneu.

[7] Para os objetivos da presente invenção, pelo termo "material elastomérico", entende-se uma composição que compreende pelo menos um polímero elastomérico e pelo menos um enchimento de reforço. Preferivelmente, tal composição compreende adicionalmente aditivos, tais como agentes reticuladores e/ou plastificantes. Em virtude dos agentes reticuladores, tal material pode ser reticulado por aquecimento, para formar o artigo final fabricado.

[8] No presente contexto, pelo termo "pneu verde", indica-se um pneu obtido pelo processo de construção e ainda não vulcanizado e moldado.

[9] Da forma já ilustrada, nos assim denominados pneus "radiais", cada um dos cordonéis arrançados na lona ou lonas da carcaça fica disposto em um plano substancialmente radial ao eixo geométrico de rotação do pneu, isto é, exibe uma orientação substancialmente ortogonal à direção de desenvolvimento circunferencial. Ao contrário, nos assim denominados pneus

de "lona cruzada", no geral, a estrutura da carcaça compreende pelo menos uma primeira lona da carcaça com inclinação dos cordonéis orientada em relação à direção de desenvolvimento circunferencial do pneu e uma segunda lona da carcaça cujos cordonéis exibem uma orientação de inclinação e são simetricamente cruzados em relação aos cordonéis da primeira lona.

[10] Comparados com os pneus para veículos de quatro rodas, exige-se que os pneus para veículos de duas rodas tenham desempenho totalmente peculiar, o que implica em diversas diferenças estruturais. As mais importantes diferenças resultam do fato de que, durante a direção ao longo de uma curva, uma motocicleta deve inclinar significativamente em relação à posição durante a direção em estrada reta, formando um ângulo com a perpendicular em relação ao solo (chamado ângulo de cambagem) que, usualmente, alcança 45° , mas que pode alcançar 65° em condições de direção extremas. Assim, quando a motocicleta faz uma curva, a área de contato do pneu se move progressivamente da zona central da banda de rodagem na direção da zona axialmente mais externa na direção do centro da curva. Por este motivo, os pneus para veículos de duas rodas são caracterizados por uma forte curvatura transversal. Normalmente, tal curvatura transversal é definida pelo valor em particular da razão de curvatura R entre a distância entre o ponto radialmente externo da banda de rodagem e a linha que passa pelas extremidades lateralmente opostas da própria banda de rodagem, medida no plano equatorial do pneu, e a distância medida ao longo do cordoneleto do pneu entre as ditas extremidades. Em pneus para veículos de duas rodas, no geral, o valor da razão de curvatura R é não menos que 0,15 e é, normalmente, na ordem de cerca de 0,3 no caso de pneus traseiros, e ainda mais alto, até cerca de 0,45, no caso de pneus dianteiros, comparado com um valor, usualmente, na ordem de cerca de 0,05 em pneus para veículos a motor.

[11] Atualmente, pneus para veículos de duas rodas, usualmente, têm uma estrutura radial da carcaça associada a uma estrutura da cinta que

pode compreender uma ou mais camadas de cinta modeladas como um anel fechado, consistindo, essencialmente, em cordonéis têxteis ou de metal adequadamente orientados em relação aos cordonéis que pertencem à estrutura da carcaça adjacente.

[12] Em particular, a estrutura da cinta pode ser feita por um ou mais cordonéis contínuos enrolados de acordo com bobinas axialmente lado a lado e substancialmente paralelas à direção de desenvolvimento circunferencial do próprio pneu (a assim denominada "cinta em zero grau"). Como uma alternativa, a estrutura da cinta pode consistir em duas camadas radialmente sobrepostas, cada qual consistindo em material elastomérico reforçado com cordonéis arranjados paralelo uns aos outros, as ditas camadas sendo arranjadas de uma maneira tal que os cordonéis da primeira camada da cinta tenham inclinação orientada em relação ao plano equatorial do pneu, enquanto que os cordonéis da segunda camada também exibem uma orientação de inclinação, mas simetricamente cruzada em relação aos cordonéis da primeira camada (a assim denominada "cinta cruzada").

[13] Assim, os pneus para veículos, e, em particular, aqueles para veículos de duas rodas, podem ser de tipos muito diferentes um do outro. Isto implica em uma complicação considerável a partir do ponto de vista das instalações e processos de construção de pneu.

[14] WO 01/32409, em nome do mesmo requerente, descreve uma 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 modelos de pneus diferentes um do outro, e em que a transferência de pneu para a linha de vulcanização é realizada através 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.

[15] WO 01/39963, em nome do mesmo requerente, ilustra um processo para produzir pneus que são diferentes uns dos outros, compreendendo uma unidade de construção com uma pluralidade de estações de trabalho, cada qual adaptada para montar pelo menos um componente estrutural em pelo menos um tipo de pneu que está sendo processado, uma unidade de vulcanização e um dispositivo para transferir e mover o pneu que está sendo processado, operando entre as estações de trabalho e a unidade de vulcanização.

[16] EP 1 481 791 A2 descreve um método de produzir simultaneamente pneus, os pneus sendo selecionados a partir de um grupo de pneus com diferentes especificações de construção em diferentes tamanhos. O método compreende as etapas de: selecionar o equipamento de construção do pneu e materiais exigidos para construir o respectivo tipo de pneu; calcular o correspondente número de ciclos que cada equipamento de construção deve realizar para construir um dado lote; e mudar automaticamente para uma segunda especificação de construção em uma mudança de lote pela comutação para a segunda especificação de construção depois que o último pneu da primeira especificação de construção passar; repetir a mudança automática para a especificação de construção seguinte em cada estação à medida que cada último pneu de cada lote anterior passar até que um lote final seja produzido. O sistema de produção tem pelo menos quatro estações de construção de carcaça, cada estação sendo espaçada em uma distância predeterminada e, preferivelmente, uma linha de construção da estrutura de coroa, com estações de trabalho separadas da linha de construção da carcaça, em que a carcaça e as estruturas de coroa são associadas em um molde autotravante segmentado.

[17] Os processos do tipo descrito em WO 01/32409 e em WO 01/39963 são voltados a aumentar a produtividade nos processos de fabricação de pneus construídos em um suporte de conformação toroidal e

usando produtos elementares semiacabados para construção por etapas automatizadas, padronizadas, sincronizadas umas com as outras. Entretanto, tais processos não permitem a obtenção de uma alta flexibilidade tecnológica, isto é, a possibilidade de usar, para cada pneu, produtos elementares semiacabados que diferem em tipo de material elastomérico ou em tipo de cordonel de reforço têxtil ou de metal. 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 da carcaça, elementos de reforço na zona do talão -, arranjo de bobinas de fios de metal emborrachado que formam os núcleos do talão na zona do talão, mais ou menos camadas da cinta estendida em zero grau, presença de uma camada e camada inferior na banda de rodagem.

[18] Este problema é ainda mais percebido no caso de construção de pneus para veículos de duas rodas. Neste caso, de fato, na maior parte dos casos, um mesmo veículo exige pneus de diferentes modelos, de forma que a possibilidade de alcançar uma flexibilidade tecnológica adequada se torne fundamental.

[19] O método ilustrado em EP 1 481 791 é tecnologicamente flexível já que ele permite a obtenção de pneus com produtos semiacabados com recursos diferentes uns dos outros, mas ele é limitado em termos de produtividade, por exemplo, já que o modelo de pneu a ser produzido muda e exige grandes instalações para realizá-lo.

[20] Além do mais, o requerente percebeu que, nos sistemas de produção deste último tipo, o gerenciamento de um grande número de materiais e/ou produtos semiacabados causa problemas no sincronismo das etapas de produção das várias partes que constituem o pneu e, desse modo, problemas no gerenciamento geral do sistema de produção com consequências negativas na produtividade.

[21] Finalmente, o requerente verificou que, em todos as

instalações ilustradas nos supramencionados documentos, no caso de falha de uma única estação de trabalho, toda a instalação de construção deve ser bloqueada com as desvantagens óbvias do caso.

[22] No presente relatório descritivo, por "série sequencial" de estações de trabalho, entende-se um conjunto de pelo menos três estações de trabalho arranjadas de acordo com uma sequência de instalação predeterminada, em que cada estação de trabalho, entre a primeira e a última, é adjacente a duas diferentes estações de trabalho, uma precedente e uma subsequente, a primeira estação de trabalho do dito conjunto sendo adjacente e precedente à segunda estação de trabalho do dito conjunto, e a última estação de trabalho do dito conjunto sendo adjacente e subsequente à penúltima estação de trabalho do dito conjunto.

[23] Assim, estações de trabalho subseqüentes e adjacentes e estações de trabalho subseqüentes e não adjacentes são encontradas em uma série sequencial.

[24] Certamente, se as estações de trabalho forem três, a segunda e a penúltima estação de trabalho coincidem.

[25] No presente relatório descritivo, por "componente elementar", entende-se um produto elementar semi-acabado na forma de: um elemento alongado contínuo de material elastomérico; um cordonel de reforço de metal emborrachado ou têxtil, isto é, revestido com material elastomérico; um elemento tipo fita de material elastomérico cortado no tamanho que compreende pelo menos dois cordonéis têxteis ou de metal, a seguir chamado de "elemento tipo tira".

[26] Na presente relatório descritivo, por "componente estrutural" do pneu, entende-se qualquer parte do pneu adequada para realizar uma função ou uma parte deste. Portanto, componentes estruturais são, por exemplo, o revestimento, o sub-revestimento, o elemento à prova de abrasão, o núcleo do talão, o enchimento do talão, a lona da carcaça, a tira da cinta, a

camada inferior da cinta, a camada inferior da banda de rodagem, os insertos de costado, os costados, a banda de rodagem e os insertos de reforço.

[27] No presente relatório descritivo, por "modelo" de pneu, entende-se o conjunto de recursos geométricos (tais como, por exemplo, largura da banda de rodagem, altura do costado, diâmetro do adaptador), componentes estruturais (tais como, por exemplo, estrutura de uma ou duas lonas, radial ou com lonas da carcaça cruzadas, com ou sem estrutura da cinta, tipo de estrutura da cinta - com cintas cruzadas, zero grau, cintas cruzadas e zero grau -, tipo de banda de rodagem com uma ou mais camadas, etc.) e tecnológicos (tais como, por exemplo, mistura dos vários componentes estruturais, material que constitui os cordoneis têxteis ou de metal de reforço, tipo de formação do cordoneis de reforço, etc.).

[28] Portanto, o Requerente percebeu que, para construir pneus com exigências tecnológicas muito diferentes, evitar paralisações de toda a instalação, aumentar a flexibilidade e ainda a produtividade dos processos do tipo daqueles ilustrados em WO 01/32409 e em WO 01/39963 e evitar instalações de produção de grandes dimensões e difíceis de gerenciar e sincronizar, como aqueles ilustrados em EP 1 481 791 A2, é necessário ter uma instalação de construção provido com pelo menos um dispositivo adaptado para transferir o pneu que está sendo processado de qualquer estação de trabalho da linha de construção para qualquer outra estação de trabalho da mesma linha de construção.

[29] Assim, o Requerente percebeu que, com pelo menos uma linha de construção de pneu para rodas de veículo em suportes de conformação, compreendendo uma pluralidade de estações de trabalho em uma série sequencial, cada qual associada com pelo menos um dispositivo de manipulação dos pneus que estão sendo processados, e pelo menos um dispositivo de transferência adaptado para transferir o pneu que está sendo processado de qualquer estação de trabalho da dita série sequencial para

qualquer outra estação de trabalho não adjacente da dita série sequencial, é possível produzir, ao mesmo tempo, lotes de pneus com uma alta diferenciação e complexidade tecnológica, alcançando altas produtividade e qualidade do produto acabado.

[30] Finalmente, o requerente verificou que, em um processo para construir pneus de diferentes modelos em respectivos suportes de conformação, construindo uma pluralidade de componentes estruturais em uma pluralidade de estações de trabalho arranjadas em uma série sequencial, em que é provida pelo menos uma etapa de transferência do pneu que está sendo processado de uma estação de trabalho para uma estação de trabalho não adjacente, é possível obter pneus com uma alta flexibilidade tecnológica, também aumentando a produtividade.

[31] Em outras palavras, o requerente verificou que evitando a passagem sequencial dos pneus que estão sendo processados em todas as estações de trabalho de uma linha de construção, passando de uma estação de trabalho para aquela adjacente e subsequente, e introduzindo uma lógica de seleção e transferência dos pneus, dependendo das exigências tecnológicas do pneu a ser construído e da disponibilidade das estações de trabalho, é possível melhorar tanto a flexibilidade quanto a produtividade dos processos e instalações conhecidas para construir diferentes pneus, bem como evitar a paralisação de toda a instalação no caso de falha de uma única estação de trabalho.

[32] Mais precisamente, de acordo com um primeiro aspecto desta, a invenção diz respeito a um método para selecionar estações de trabalho em uma linha para construir pneus para rodas de veículo, os ditos pneus sendo de pelo menos dois modelos diferentes, a dita linha de construção compreendendo uma pluralidade de estações de trabalho arranjadas de acordo com uma série sequencial, cada estação de trabalho sendo adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu,

compreendendo a etapa de:

ii) selecionar pelo menos duas estações de trabalho não adjacentes uma à outra, em que um pneu que está sendo processado é transferido com base no modelo do pneu, no componente estrutural a ser construído e na disponibilidade das próprias estações de trabalho, em que a transferência exposta ocorre de uma maneira tal que o pneu que está sendo processado passe apenas nas ditas pelo menos duas estações de trabalho.

[33] De acordo com um segundo aspecto desta, a invenção diz respeito a um processo para fabricar pneus para rodas de veículo, os ditos pneus sendo de pelo menos dois modelos diferentes, compreendendo as etapas de:

b) construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos de pneu nos respectivos suportes de conformação, pela construção de cada componente estrutural em uma pluralidade de estações de trabalho arranjadas de acordo com uma série sequencial em uma linha de construção de pneu, em que os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação são transferidos de uma estação de trabalho para a outra por um dispositivo de transferência;

- em que a etapa b) de construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos do pneu compreende pelo menos uma etapa c) de transferir um pneu que está sendo processado em seus próprios suportes de conformação de uma primeira estação de trabalho da linha de construção para uma segunda estação de trabalho não adjacente na dita série sequencial;

- em que cada etapa c) de transferência ocorre de uma maneira tal que o pneu que está sendo processado em seus suportes de conformação passe apenas nas ditas primeira e segunda estações de trabalho.

[34] Já que o processo de acordo com a invenção é compatível com o uso de produtos elementares semiacabados que diferem para cada pneu produzido, ele permite remover as supramencionadas desvantagens de

reduzidas flexibilidade tecnológica e/ou produtividade, mantendo alta qualidade de desempenho do produto acabado.

[35] Portanto, o processo de acordo com a presente invenção é tecnologicamente flexível e eficiente. De fato, o requerente verificou que, em um processo deste tipo, a produtividade aumenta em um mínimo de cerca de 50 % para cada linha de construção, se a flexibilidade exigida for máxima, até um máximo de cerca de 80 % para cada linha de construção, se a flexibilidade exigida for limitada.

[36] De acordo com um terceiro aspecto desta, a invenção diz respeito a uma instalação para construir pneus para rodas de veículo, os ditos pneus sendo de pelo menos dois modelos diferentes, compreendendo pelo menos uma linha de construção de pneu que, por sua vez, compreende:

- uma pluralidade de estações de trabalho arranjadas de acordo com uma série sequencial, cada estação de trabalho sendo adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu;

- pelo menos um dispositivo de manipulação para os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação associados com cada estação de trabalho; e

- pelo menos um dispositivo de transferência adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seus suportes de conformação de qualquer primeira estação de trabalho da dita série sequencial para qualquer outra segunda estação de trabalho não adjacente da dita série sequencial, de forma que o pneu que está sendo processado em seus suportes de conformação passe apenas nas ditas primeira e segunda estações de trabalho.

[37] Realizando o processo expostos, a dita instalação alcança as mesmas vantagens supramencionadas.

[38] O requerente verificou adicionalmente que, já que a instalação de construção é provida com um dispositivo para transferir o pneu que está

sendo processado de qualquer estação de trabalho da dita série sequencial para qualquer outra estação de trabalho não adjacente da mesma série sequencial, ele também permite superar as supramencionadas desvantagens relacionadas à necessidade de interromper a instalação no caso de falha de uma única estação de trabalho.

[39] Finalmente, o requerente verificou que, evitando o uso do dispositivo de manipulação associado às estações de trabalho individuais, também, para transferir os pneus de uma estação de trabalho para a outra, e atribuindo um dispositivo de transferência especial de tal operação, também é possível otimizar os tempos de ciclo das diferentes estações de trabalho e aumentar a produtividade da instalação de construção.

[40] A presente invenção, em pelo menos um dos aspectos expostos desta, pode exibir pelo menos um dos seguintes preferidos recursos.

[41] A dita etapa de selecionar pelo menos duas estações de trabalho é preferivelmente precedida pela etapa de receber informação sobre o modelo do pneu a ser construído e sobre a disponibilidade das estações de trabalho. Desta maneira, é possível processar tal informação e selecionar as estações de trabalho mais apropriadas, a fim de otimizar custos e tempos de produção.

[42] Preferivelmente, a etapa de construção b) é precedida por uma etapa de:

a) arranjar uma pluralidade de componentes elementares dos pneus a ser construídos na dita pluralidade de estações de trabalho.

[43] Vantajosamente, a etapa de construção b) compreende, à montante da etapa de transferência c), uma etapa de:

d) selecionar a estação de trabalho para a qual um pneu que está sendo processado é transferido com base no modelo do pneu, no componente estrutural a ser construído e na disponibilidade das próprias estações de trabalho.

[44] Isto permite uma completa avaliação da situação no momento da construção de um pneu e, assim, a seleção das estações de trabalho mais adequadas.

[45] Preferivelmente, a etapa de construção b) é realizada pela transferência do pneu que está sendo processado em seus suportes de conformação de uma estação de trabalho para uma estação de trabalho subsequente da dita série sequencial. Em outras palavras, o processo para construir pneus provê a transferência do pneu que está sendo processado ao longo de uma única direção de deslocamento da série sequencial. Desta maneira, impede-se que o pneu se mova para frente e para trás na dita série sequencial, com vantagens do ponto de vista do tempo e do gerenciamento do processo.

[46] De acordo com uma modalidade preferida, a dita etapa de construção b) compreende as etapas de:

i) construir uma estrutura da carcaça, a dita estrutura da carcaça compreendendo pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares;

ii) construir uma estrutura da cinta, a dita estrutura da cinta compreendendo pelo menos uma camada da cinta; e

iii) construir uma banda de rodagem.

[47] Preferivelmente, em pelo menos um modelo de pneu a ser construído, a razão de curvatura R entre a distância entre a distância radialmente externa da banda de rodagem e a linha que passa pelas extremidades lateralmente opostas da própria banda de rodagem, medida no plano equatorial do pneu, e a distância medida ao longo do cordonel do pneu entre as ditas extremidades é maior ou igual a cerca de 0,15. Desta maneira, é possível obter pneus para veículos de duas rodas.

[48] De acordo com modalidades preferidas, a dita razão de curvatura R é menor ou igual a cerca de 0,3. Desta maneira, é possível obter

pneus traseiros de veículos de duas rodas.

[49] De acordo com outras modalidades preferidas, a dita razão de curvatura R é menor ou igual a cerca de 0,45. Desta maneira, é possível obter pneus dianteiros de veículos de duas rodas.

[50] Vantajosamente, na etapa exposta ii), a dita pelo menos uma camada da cinta compreende uma camada de cordonéis têxteis ou de metal orientada circunferencialmente em 0° .

[51] Preferivelmente, a etapa iii) de construir a banda de rodagem compreende uma etapa iii') de aplicar uma banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita estrutura da cinta.

[52] Vantajosamente, é provida uma etapa iv) de aplicar pelo menos uma parte dos lados do pneu que está sendo processado em uma posição axialmente externa ao pneu que está sendo processado.

[53] A etapa iii) de construir a banda de rodagem pode compreender, antes da etapa iii') de aplicar a banda de rodagem, a etapa iii'') de aplicar pelo menos uma camada inferior da banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita estrutura da cinta.

[54] Preferivelmente, pelo menos uma entre as etapas expostas iii'), iii'') ou iv) é realizada pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com bobinas lado a lado ou pelo menos parcialmente sobrepostas.

[55] Preferivelmente, pelo menos um componente estrutural é construído pela montagem de pelo menos um componente elementar.

[56] O processo para fabricar pneus pode compreender adicionalmente uma pré-etapa de alimentar componentes elementares em pelo menos uma estação de trabalho.

[57] Vantajosamente, o suporte de conformação é um suporte toroidal.

[58] Preferivelmente, o dito suporte toroidal tem uma superfície

radialmente externa correspondente a uma superfície radialmente interna do pneu que está sendo processado.

[59] De acordo com modalidades preferidas, os ditos primeiro e segundo modelos do pneu diferem em tamanho.

[60] De acordo com outras modalidades preferidas, os ditos primeiro e segundo modelos do pneu diferem em componentes estruturais.

[61] De acordo com diferentes modalidades preferidas, os ditos primeiro e segundo modelos do pneu diferem em componentes elementares usados.

[62] Preferivelmente, a dita pluralidade de estações de trabalho compreende:

- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça, a dita estrutura da carcaça compreendendo pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares;

- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da cinta, a dita estrutura da cinta compreendendo pelo menos uma camada da cinta; e

- pelo menos uma estação de trabalho de construção da banda de rodagem.

[63] Vantajosamente, as estações de trabalho de construção da estrutura da carcaça da instalação de construção de pneu são duas.

[64] Preferivelmente, uma primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça é adaptada para construir uma estrutura da carcaça que difere da estrutura da carcaça construída por uma segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça.

[65] De acordo com uma modalidade preferida da instalação de construção, cada estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça compreende pelo menos:

- uma unidade de aplicação de lona; e

- uma unidade de aplicação de núcleo do talão.

[66] Preferivelmente, pelo menos uma estação de trabalho é adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu montando pelo menos um componente elementar.

[67] Preferivelmente, a unidade de aplicação de núcleo do talão compreende pelo menos um dispositivo com um dispensador de um elemento alongado contínuo modelado como um cordonel de reforço de metal emborrachado.

[68] Ainda mais preferivelmente, pelo menos um atuador é conectado no dispositivo de manipulação associado com a dita estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça, para mover o suporte de conformação para aplicar o dito elemento alongado contínuo de acordo com bobinas radialmente sobrepostas.

[69] Preferivelmente, a estação de trabalho de construção de estrutura da cinta compreende:

- uma unidade de aplicação de camada sob a cinta provida com dispositivo para aplicar uma camada sob a cinta em uma posição radialmente externa à dita estrutura da carcaça.

[70] Vantajosamente, a dita estação de trabalho de construção de estrutura da cinta compreende pelo menos uma unidade de aplicação da camada da cinta provida com dispositivo para aplicar pelo menos uma primeira camada da cinta em uma posição radialmente externa à dita estrutura da carcaça.

[71] Preferivelmente, tais unidades de aplicação da camada da cinta são duas.

[72] Preferivelmente, as estações de trabalho de construção de estrutura da cinta são pelo menos duas.

[73] Vantajosamente, uma primeira estação de trabalho de construção de estrutura da cinta é adaptada para aplicar pelo menos duas

camadas radialmente sobrepostas de cinta, as ditas camadas sendo arrançadas de uma maneira tal que os cordonéis da primeira camada da cinta tenham inclinação orientada em relação ao plano equatorial do pneu que está sendo processado, enquanto que os cordonéis da segunda camada também exibem uma orientação de inclinação, mas simetricamente cruzada em relação aos cordonéis da primeira camada.

[74] Preferivelmente, uma segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta é adaptada para aplicar pelo menos uma camada da cinta que compreende uma camada de cordonéis têxteis ou de metal, orientada circunferencialmente em 0 °.

[75] De acordo com uma modalidade da instalação de construção, a estação de trabalho de construção da banda de rodagem compreende pelo menos uma unidade de aplicação da banda de rodagem.

[76] Preferivelmente, as unidades de aplicação da banda de rodagem são duas.

[77] Vantajosamente, a instalação compreende adicionalmente pelo menos uma estação de trabalho de construção de costado provida com uma unidade de aplicação de costado para construir pelo menos uma parte de costado em uma posição axialmente externa ao pneu que está sendo processado.

[78] Preferivelmente, a instalação de construção compreende adicionalmente pelo menos uma unidade de aplicação da camada inferior da banda de rodagem provida com dispositivo para aplicar pelo menos uma camada inferior da banda de rodagem.

[79] Preferivelmente, tal unidade é arrançada no interior da estação de trabalho de construção da banda de rodagem.

[80] A instalação de construção de pneu pode compreender adicionalmente uma estação de trabalho de aplicação de revestimento provida com uma unidade de aplicação de revestimento.

[81] A instalação de construção de pneu pode compreender adicionalmente pelo menos uma unidade de alimentação de componente elementar.

[82] De acordo com modalidades preferidas, pelo menos uma das ditas estações de trabalho compreende pelo menos um dispositivo que exhibe um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico.

[83] Ainda mais preferivelmente, pelo menos um atuador é conectado no dispositivo de manipulação associado à dita estação de trabalho para mover o suporte de conformação para aplicar o dito elemento alongado contínuo de acordo com as bobinas lado a lado ou pelo menos parcialmente sobrepostas.

[84] Opcionalmente, a instalação de construção pode compreender uma etapa de preparar componentes elementares adaptados para ser alimentados em pelo menos uma estação de trabalho.

[85] Preferivelmente, o dispositivo de transferência adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação de uma estação de trabalho para uma outra estação de trabalho da dita série sequencial compreende pelo menos um braço robotizado.

[86] Além do mais, preferivelmente, o dito dispositivo de transferência é adaptado para se mover em um trilho guia.

[87] Vantajosamente, o dispositivo de manipulação para os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação compreende pelo menos um braço robotizado.

[88] Adicionalmente, recursos e vantagens da invenção aparecerão mais claramente a partir da seguinte descrição de alguns exemplos preferidos de métodos para selecionar estações de trabalho, processos para fabricar pneus e instalações de construção de pneu de acordo com a invenção, feitos a título de exemplo não limitante indicativo em relação aos desenhos anexos, em que:

- a figura 1 mostra um esboço esquemático de uma instalação para construir pneus para rodas de veículo, em que o método para selecionar estações de trabalho e o processo para fabricar pneus de acordo com uma modalidade da presente invenção são realizados.

[89] Em relação a tal figura, o número de referência 1 indica globalmente uma linha de construção de uma instalação para construir pneus para rodas de veículo de acordo com a presente invenção. Os pneus a ser construídos são de pelo menos dois modelos diferentes. Tais modelos podem diferir em termos de tamanho, componentes estruturais e/ou componentes elementares.

[90] A linha de construção 1 da instalação compreende uma pluralidade de estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14, cada uma das quais é adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu pela montagem de pelo menos um componente elementar. As estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 são arranjadas de acordo com uma série sequencial, de acordo com a definição dada anteriormente.

[91] A linha de construção 1 do sistema compreende adicionalmente pelo menos um dispositivo de manipulação 3 para os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação associados a cada estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14. Cada dispositivo de manipulação 3 é adaptado para cooperar com a respectiva estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para montar os ditos componentes elementares.

[92] A linha de construção 1 também compreende pelo menos um dispositivo de transferência 2, que é adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação de qualquer primeira estação de trabalho da série sequencial para qualquer outra segunda estação de trabalho, mesmo não adjacente à primeira, de forma que o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação passe apenas nas ditas primeira e segunda estações de trabalho ao longo de um trajeto de

transferência.

[93] O dito trajeto de transferência é o trajeto seguido pelo suporte de conformação 2, e pode ser de qualquer tipo (retilíneo, zigue-zague, etc.). Se a transferência ocorrer de uma estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para uma subsequente e não adjacente, no geral, o dito trajeto de transferência é diferente do trajeto que seria seguido pelo suporte de transferência 2 para se mover de uma estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para a estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 adjacente e subsequente na dita série sequencial.

[94] Em particular, a pluralidade de estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 compreende:

- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4, 4';
- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5, 5'; e
- pelo menos uma estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6;

em que a estrutura da carcaça compreende pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares, e a estrutura da cinta compreende pelo menos uma camada da cinta.

[95] Da forma mostrada na figura, as primeiras estações de trabalho de construção da estrutura da carcaça 4, 4' são duas, uma primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4 adaptada para construir uma estrutura da carcaça que pode ser diferente da estrutura da carcaça construída por uma segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4'. Como uma alternativa, a primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4 e a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4' podem realizar a construção da mesma estrutura da carcaça em um respectivo tambor de formação, por exemplo, no caso de pneus de duas lonas.

[96] Cada estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4, 4' compreende uma unidade de aplicação de lona 7 e uma unidade de aplicação de núcleo do talão 8.

[97] Preferivelmente, a unidade de aplicação de núcleo do talão 8 é provida com um dispositivo que exhibe um dispensador de um elemento alongado contínuo modelado como um cordonel de reforço de metal emborrachado, enquanto que atuadores preferivelmente conectados em cada dispositivo de manipulação 3 associado com as estações de trabalho de construção da estrutura da carcaça 4, 4', movem o suporte de conformação para enrolar o dito elemento alongado contínuo, preferivelmente, de acordo com bobinas radialmente sobrepostas para fabricar estruturas de ancoragem anulares.

[98] Na modalidade mostrada na figura, as ditas estações de trabalho de construção de estrutura da cinta 5, 5' são duas (das quais apenas uma é detalhada na figura 1). Cada uma delas compreende uma unidade de aplicação de camada sob a cinta 9 provida com dispositivo para aplicar uma camada sob a cinta em uma posição radialmente externa à dita estrutura da carcaça.

[99] Cada estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5, 5' compreende adicionalmente pelo menos uma unidade de aplicação da camada da cinta 10 provida com dispositivo para aplicar pelo menos uma primeira camada da cinta em uma posição radialmente externa à dita estrutura da carcaça.

[100] Uma primeira estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5 é preferivelmente adaptada para aplicar pelo menos duas camadas radialmente sobrepostas de cinta, as ditas camadas sendo arranjadas de uma maneira tal que os cordonéis da primeira camada da cinta sejam orientados lateralmente em relação ao plano equatorial do pneu que está sendo processado, enquanto que os cordonéis da segunda camada também exibem

uma orientação de inclinação, mas simetricamente cruzada em relação aos cordoneis da primeira camada.

[101] Uma segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' da instalação de construção de pneu mostrado na figura compreende duas unidades de aplicação da camada da cinta 10.

[102] Preferivelmente, a dita segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' é adaptada para aplicar pelo menos uma camada da cinta que compreende uma camada de cordoneis têxteis ou de metal orientada circunferencialmente em 0° .

[103] A estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6 da linha de construção 1 compreende pelo menos uma unidade de aplicação da banda de rodagem 11.

[104] Na modalidade mostrada na figura, a estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6 compreende duas unidades de aplicação da banda de rodagem 11 e uma unidade de aplicação da camada inferior da banda de rodagem 13. A última é provida com dispositivo para aplicar pelo menos uma camada inferior da banda de rodagem.

[105] Entretanto, tal unidade de aplicação da camada inferior da banda de rodagem 13 pode ser arranjada fora da estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6 em uma estação de trabalho de construção dedicada.

[106] A instalação de construção 1 compreende adicionalmente pelo menos uma estação de trabalho de construção de costado 12 provida com uma unidade de aplicação de costado 17 para construir pelo menos uma parte de costado em uma posição axialmente externa ao pneu que está sendo processado.

[107] A instalação de construção 1 mostrada na figura 1 compreende adicionalmente a estação de trabalho para aplicar um revestimento 14 provido com uma unidade de aplicação de revestimento 18.

[108] A linha de construção 1 é provida com uma unidade de alimentação do elemento tipo tira 16 para cada estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4, 4'. Unidades de alimentação do elemento tipo tira similares podem ser providas para cada estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5, 5'.

[109] Preferivelmente, pelo menos uma das estações de trabalho expostas 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 em série sequencial compreende um dispositivo que exhibe um dispensador de um elemento alongado contínuo de material elastomérico. Neste caso, cada estação de trabalho provida com tal dispositivo também compreende um ou mais atuadores para mover o suporte de conformação para enrolar o elemento alongado contínuo de acordo com bobinas lado a lado e/ou pelo menos parcialmente sobrepostas. Ainda mais preferivelmente, pelo menos cada uma da unidade de aplicação de camada sob a cinta 9, da unidade de aplicação da camada inferior da banda de rodagem 13, das unidades de aplicação da banda de rodagem 11, da unidade de aplicação de costado 17 e da unidade de aplicação de revestimento 18 compreende o dispositivo exposto.

[110] A instalação de construção de pneu, de acordo com uma modalidade da invenção pode compreender uma linha de preparação para alguns componentes elementares (no geral, elementos tipo tira e/ou cordonéis de borracha) adaptados para ser alimentados nas estações de trabalho 4, 4', 5, 5'. Tal linha não é mostrada na figura.

[111] O dispositivo de transferência 2 adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação de uma estação de trabalho para uma outra estação de trabalho da série sequencial compreende um braço robotizado. Preferivelmente, o dispositivo de transferência 2 é associado a um trilho guia 15 no qual tal braço robotizado se move.

[112] Preferivelmente, cada dispositivo de manipulação 3 para os

pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação compreende pelo menos um braço robotizado.

[113] De acordo com modalidades preferidas da presente invenção, pelo menos um modelo de pneu a ser construído é para veículos de duas rodas, em que a razão de curvatura R entre a distância entre a distância radialmente externa da banda de rodagem e a linha que passa pelas extremidades lateralmente opostas da própria banda de rodagem, medida no plano equatorial do pneu, e a distância medida ao longo do cordonel do pneu entre as ditas extremidades é maior ou igual a cerca de 0,15.

[114] Em particular, a dita razão de curvatura R é menor ou igual a cerca de 0,3 ou menor ou igual a cerca de 0,45, com base no fato de o pneu a ser construído ser do tipo traseiro ou dianteiro.

[115] Preferivelmente, o suporte de conformação é um suporte toroidal. Ainda mais preferivelmente, o suporte toroidal tem uma superfície radialmente externa correspondente a uma superfície radialmente interna do pneu que está sendo processado (e construído).

[116] O método para selecionar estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 em uma linha de construção 1 de pneus em pelo menos dois modelos diferentes, em que a dita linha de construção 1 compreende uma pluralidade de estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 arranjada de acordo com uma série sequencial, em que cada estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 é adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu, preferivelmente, pela montagem de pelo menos um componente elementar, de acordo com a presente invenção, compreende a etapa de:

- selecionar pelo menos duas estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 não adjacentes uma à outra, para a qual um pneu que está sendo processado é transferido, com base no modelo do pneu, no componente estrutural a ser construído e na disponibilidade das próprias estações de trabalho.

[117] A transferência é realizada de forma que o pneu que está sendo processado passe apenas nas ditas pelo menos duas estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 ao longo de um trajeto de transferência.

[118] O método para selecionar estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 compreende, antes da etapa de seleção, a etapa de receber informação sobre o modelo de pneu a ser construído e sobre a disponibilidade das estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14.

[119] Em outras palavras, o método de seleção de acordo com a invenção provê a recepção da informação exposta e o processamento desta para selecionar as estações de trabalho mais adequadas 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para transferir os pneus que estão sendo processados.

[120] Preferivelmente, de acordo com a etapa a), o processo de construção do pneu provê arranjar uma pluralidade de componentes elementares dos pneus a ser construídos em uma pluralidade de estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14.

[121] Posteriormente, o processo provê uma etapa b) de construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos de pneu nos respectivos suportes de conformação, construir cada componente estrutural, preferivelmente, pela montagem de pelo menos um dos ditos componentes elementares nas estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14. As últimas são arranjadas de acordo com uma série sequencial em uma linha de construção de pneu 1, em que os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação são transferidos de uma estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para a outra por um dispositivo de transferência 2.

[122] De acordo com a invenção, a etapa b) de construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos do pneu compreende pelo menos uma etapa c) de transferir um pneu que está sendo processado em se próprio suporte de conformação de uma primeira estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 da linha de construção 1 para uma segunda estação de trabalho 4, 4', 5, 5',

6, 12, 14 não adjacente na dita série sequencial.

[123] Além do mais, de acordo com o processo da invenção, cada etapa de transferência c) é realizada de forma que o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação passe apenas nas ditas primeira e segunda estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 ao longo de um trajeto de transferência.

[124] De acordo com uma modalidade preferida, a etapa de construção b) compreende, à montante da etapa de transferência c), uma etapa de:

d) selecionar a estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para a qual um pneu que está sendo processado é transferido, com base no modelo do pneu, no componente estrutural a ser construído e na disponibilidade das próprias estações de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14.

[125] Preferivelmente, a etapa de construção b) é realizada pela transferência do pneu que está sendo processado de uma estação de trabalho 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 para uma estação de trabalho subsequente 4, 4', 5, 5', 6, 12, 14 da dita série sequencial. Isto é, a transferência ocorre de acordo com uma direção de deslocamento da linha de construção 1.

[126] Em particular, a etapa de construção c) compreende as etapas de:

i) construir uma estrutura da carcaça, que compreende pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares;

ii) construir uma estrutura da cinta, que compreende pelo menos uma camada da cinta; e

iii) construir uma banda de rodagem.

[127] De acordo com uma modalidade preferida, a etapa exposta ii) compreende construir uma estrutura da cinta provida com uma camada de cordonéis têxteis ou de metal orientada circunferencialmente em 0 °.

[128] O processo para fabricar pneus compreende adicionalmente

uma pré-etapa de alimentar componentes elementares na correspondente estação de trabalho.

[129] Em relação à linha de construção de pneu 1, um exemplo operacional da instalação ilustrado na figura 1 será agora descrito, por exemplo, no caso de dois modelos de pneus A e B, em que A é um pneu de uma lona e B é um pneu de duas lonas, tanto A quanto B com uma camada de cordonéis de metal em 0 ° como estrutura da cinta.

[130] Um suporte de conformação para o pneu A que está sendo processado é transferido para a estação de trabalho de aplicação de revestimento 14, em que a unidade de aplicação de revestimento 18 aplica uma camada de revestimento sobre ele, preferivelmente, pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com bobinas lado a lado e/ou sobrepostas. Tal etapa de aplicação de revestimento pode ser precedida por uma etapa de aplicação de pelo menos um tecido de reforço de talão e/ou por uma etapa de aplicação de um elemento à prova de abrasão no suporte de conformação do pneu A.

[131] Posteriormente, também é possível aplicar uma camada de revestimento inferior em uma posição radialmente externa à camada de revestimento.

[132] O pneu A que está sendo processado é transferido para uma estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4 ou 4' - de acordo com o tipo de lona exigido pelo pneu A ou com a disponibilidade das ditas estações de trabalho 4, 4' - onde, de acordo com a etapa i), a construção da estrutura da carcaça é realizada. Neste exemplo, o pneu de uma lona A é conduzido pelo dispositivo de transferência 2 da estação de trabalho de aplicação de revestimento 14 diretamente à segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4', já que a última está livre, sem passar pela primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4, de acordo com o que é provido na etapa de seleção do dito método e com a etapa

c) do processo de acordo com a invenção.

[133] Na dita segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4', uma lona da carcaça é aplicada em uma posição radialmente externa à camada de revestimento ou na camada de revestimento inferior (se provida), pela unidade de aplicação de lona 7, preferivelmente, pelo assentamento de uma pluralidade de elementos tipo tira uns ao lado dos outros. De acordo com diferentes especificações de projeto, componentes elementares adicionais podem ser aplicados para fabricar componentes estruturais adicionais da estrutura da carcaça.

[134] Posteriormente, a etapa i) provê a aplicação de pelo menos um par de estruturas de ancoragem anulares nas extremidades axialmente opostas da lona da carcaça. Tal etapa é realizada pela unidade de aplicação de núcleo do talão 8, cuja operação foi ilustrada anteriormente.

[135] Posteriormente, é possível aplicar, na lona da carcaça do pneu A que está sendo processado, uma pluralidade de elementos de reforço interiores e/ou exteriores e/ou um elemento à prova de abrasão.

[136] Ao mesmo tempo da construção do pneu A, o pneu B também é construído de acordo com a etapa b) do processo ilustrado anteriormente.

[137] Mais precisamente, o suporte de conformação de pneu B que está sendo processado é transferido para a estação de trabalho de aplicação de revestimento 14 assim que esta é deixada livre pelo pneu A que está sendo processado. O mesmo processo supradescrito para o pneu A é realizado na estação de trabalho de aplicação de revestimento 14 exposta.

[138] Então, de acordo com a etapa i) da presente invenção, a construção da estrutura da carcaça é realizada: o pneu B que está sendo processado é transferido pelo dispositivo de transferência 2 para a primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4 para aplicar a primeira lona da carcaça, tal estação de trabalho estando livre, já que o pneu A foi transferido para a segunda estação de construção da estrutura da carcaça

4'. Depois disto, o dispositivo de transferência 2 transfere o pneu B para a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4' para aplicar a segunda lona da carcaça uma vez que o pneu A, concluída sua etapa de construção da estrutura da carcaça, foi transferido a partir da estação de trabalho exposta.

[139] Em particular, na segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4', uma segunda lona da carcaça é aplicada em uma posição radialmente externa à primeira lona da carcaça do pneu B com métodos similares àqueles de aplicação da primeira lona da carcaça. Tal etapa é seguida pela aplicação de pelo menos um par adicional de estruturas de ancoragem anulares nas extremidades axialmente opostas da segunda lona da carcaça.

[140] Então, de acordo com a etapa c), o pneu A que está sendo processado é transferido pelo dispositivo de transferência 2 para a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5'.

[141] Em outras palavras, no exemplo aqui ilustrado, o pneu A que está sendo processado é transferido da segunda estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4' para a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' sem passar através da primeira estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5.

[142] Em tal segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' é realizada a etapa ii) de construir a estrutura da cinta que, neste exemplo específico, provê, primeiro, a aplicação de uma camada sob a cinta em uma posição radialmente externa ao pneu A que está sendo processado pela unidade de aplicação de camada sob a cinta 9, preferivelmente, pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com bobinas lado a lado e/ou parcialmente sobrepostas, então, pela aplicação de uma camada da cinta obtida pela aplicação de uma camada de cordonel de metal emborrachado orientada

circunferencialmente em 0 °, em uma unidade de aplicação da camada da cinta especial 10.

[143] De acordo com a etapa c) exposta, o pneu B que está sendo processado é transferido, pelo dispositivo de transferência 2, para a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5'.

[144] Em outras palavras, o pneu B que está sendo processado é transferido da primeira estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça 4 para a segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' sem passar através das estações de trabalho 5.

[145] Além do mais, deve-se notar que, graças à configuração preferida da segunda estação de trabalho de construção de estrutura da cinta 5' (duas unidades de aplicação da camada da cinta 10), a transferência do pneu B na estação de trabalho exposta pode ocorrer, vantajosamente, mesmo se, na dita estação de trabalho, ainda houver o pneu A.

[146] A etapa ii) de construir a estrutura da cinta do pneu B é realizada em tal estação de trabalho 5', similarmente àquela supradescrita para construir o pneu A.

[147] Então, o pneu A que está sendo processado é transferido, pelo dispositivo de transferência 2, para a estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6, em que a etapa de construção da banda de rodagem iii) é realizada. Tal etapa iii) pode compreender a sub-etapa iii") de aplicar pelo menos uma camada inferior da banda de rodagem em uma posição radialmente externa à estrutura da cinta, na unidade de aplicação da camada inferior da banda de rodagem 13. Finalmente, a etapa iii) compreende a sub-etapa iii") de aplicar pelo menos uma camada da banda de rodagem em uma posição radialmente externa à dita camada inferior da banda de rodagem, se provida, ou na dita estrutura da cinta, em uma unidade de aplicação da banda de rodagem 11. Se as camadas da banda de rodagem forem duas, estas são preferivelmente aplicadas em uma sequência nas duas respectivas unidades de

aplicação da banda de rodagem 11. Preferivelmente, pelo menos uma entre as etapas iii') e iii'') expostas é realizada pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com bobinas lado a lado e/ou pelo menos parcialmente sobrepostas.

[148] No fim da construção da estrutura da cinta, o pneu B que está sendo processado também é transferido, pelo dispositivo de transferência 2, para a estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6, em que a etapa de construção da banda de rodagem iii) é realizada com métodos similares àqueles descritos para construir a banda de rodagem do pneu A.

[149] Também neste caso, graças à configuração preferida da estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6 (duas unidades de aplicação da banda de rodagem 11), o pneu B pode ser transferido para a estação de trabalho de construção da banda de rodagem 6 exposta, enquanto o pneu A ainda está presente, aumentando adicionalmente a produtividade.

[150] Posteriormente, o pneu A que está sendo processado é transferido, pelo dispositivo de transferência 2, para a estação de trabalho de construção de costado 12. Em tal estação de trabalho 12, a unidade de aplicação de costado 17 provê a aplicação de pelo menos uma parte dos costados do pneu A em uma posição axialmente externa à dita banda de rodagem, realizando a etapa iv), pela aplicação de pelo menos um elemento alongado contínuo de material elastomérico de acordo com bobinas lado a lado e/ou parcialmente sobrepostas.

[151] Depois disto, o pneu B que também está sendo processado é transferido, pelo dispositivo de transferência 2, para a estação de trabalho de construção de costado 12, em que a unidade de aplicação de costado 17 provê a aplicação de pelo menos uma parte dos costados do pneu B com métodos similares àqueles descritos para o pneu A.

[152] Os pneus A e B assim construídos são transferidos para estações de trabalho adicionais opcionais para a aplicação de elementos

opcionais, tais como códigos de barras, rótulos, etc., ou são expedidos da linha de construção 1 para prosseguir na direção de uma unidade de moldagem e vulcanização, não aqui mostrada.

[153] No escopo do presente relatório descritivo exposto, todos os valores numéricos que indicam quantidades, parâmetros, percentuais e assim por diante, sempre devem ser considerados precedidos pelo termo "cerca de", se não for de outra forma declarado. Além do mais, todas as faixas de valor numérico incluem todas as possíveis combinações de valores numéricos máximo e mínimo e todas as possíveis faixas intermediárias, além daquelas especificamente indicadas no texto.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para selecionar estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) em uma linha de construção (1) de pneus para rodas de veículo, os ditos pneus sendo de pelo menos dois modelos diferentes, a dita linha de construção (1) compreendendo uma pluralidade de estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) arranjadas de acordo com uma série sequencial, cada estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) sendo adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de:

- transferir, com base no modelo do pneu, no componente estrutural a ser construído e na disponibilidade das próprias estações de trabalho, o pneu sendo processado de uma primeira estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) para uma segunda estação de trabalho não adjacente à mesma nas ditas séries sequenciais sem passar por qualquer estação de trabalho arranjada, em ditas séries sequenciais, entre dita primeira estação de trabalho e dita segunda estação de trabalho.

2. Método para selecionar estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de seleção é precedida pela etapa de:

- receber informação sobre o modelo de pneu a ser construído e sobre a disponibilidade das estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14).

3. Processo para fabricar pneus para rodas de veículo empregando um método como definido na reivindicação 1, os ditos pneus sendo de pelo menos dois modelos diferentes, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

- b) construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos de pneu nos respectivos suportes de conformação, pela construção de cada componente estrutural em uma pluralidade de estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) arranjadas de acordo com uma série sequencial em uma linha de

construção de pneu (1), em que os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação são transferidos de uma estação de trabalho (4, 4' 5, 5', 6, 12, 14) para a outra por um dispositivo de transferência (2);

- em que a etapa b) de construir pelo menos um primeiro e um segundo modelos do pneu compreende pelo menos uma etapa c) de transferir um pneu que está sendo processado em seu próprio suporte de conformação de uma primeira estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) da linha de construção (1) para uma segunda estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) não adjacente nas ditas séries sequenciais;

- em que o pneu sendo processado em seu suporte de conformação é transferido de dita primeira estação de trabalho para dita segunda estação de trabalho sem passar por qualquer estação de trabalho arranjada, em ditas séries sequenciais, entre dita primeira estação de trabalho e dita segunda estação de trabalho.

4. Processo para fabricar pneus de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a etapa de construção b) é precedida por uma etapa de:

- a) arranjar uma pluralidade de componentes elementares dos pneus a ser construídos na dita pluralidade de estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14).

5. Processo para fabricar pneus de acordo com uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que a dita etapa de construção b) compreende as etapas de:

- i) construir uma estrutura da carcaça, a dita estrutura da carcaça compreendendo pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares;

- ii) construir uma estrutura da cinta, a dita estrutura da cinta compreendendo pelo menos uma camada da cinta; e

iii) construir uma banda de rodagem.

6. Processo para fabricar pneus de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que, em pelo menos um modelo de pneu a ser construído, a razão de curvatura R entre a distância entre a distância radialmente externa da banda de rodagem e a linha que passa pelas extremidades lateralmente opostas da própria banda de rodagem, medida no plano equatorial do pneu, e a distância medida ao longo do cordonel do pneu entre as ditas extremidades é maior ou igual a 0,15.

7. Processo para fabricar pneus de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a dita razão de curvatura R é menor ou igual a 0,3.

8. Processo para fabricar pneus de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a dita razão de curvatura R é menor ou igual a 0,45.

9. Processo para fabricar pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 - 8, caracterizado pelo fato de que pelo menos um componente estrutural é construído pela montagem de pelo menos um componente elementar.

10. Processo para fabricar pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 - 9, caracterizado pelo fato de que os ditos primeiro e segundo modelos de pneu diferem em tamanho.

11. Processo para fabricar pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 - 10, caracterizado pelo fato de que os ditos primeiro e segundo modelos de pneu diferem em componentes estruturais.

12. Processo para fabricar pneus de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 - 11, caracterizado pelo fato de que os ditos primeiro e segundo modelos de pneu diferem em componentes elementares.

13. Instalação para construir pneus para rodas de veículo empregando um método como definido na reivindicação 1, os ditos pneus

sendo de pelo menos dois modelos diferentes, a instalação sendo caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos uma linha de construção de pneu (1) que, por sua vez, compreende:

- uma pluralidade de estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) arranjadas de acordo com uma série sequencial, cada estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) sendo adaptada para construir pelo menos um componente estrutural de cada pneu;

- pelo menos um dispositivo de manipulação (3) para os pneus que estão sendo processados nos respectivos suportes de conformação associado a cada estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14); e

- pelo menos um dispositivo de transferência (2) adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação de qualquer primeira estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) da dita série sequencial para qualquer outra segunda estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) não adjacente da dita série sequencial, de forma que o pneu que está sendo processado em seu suporte de conformação seja transferido de dita primeira estação de trabalho para dita segunda estação de trabalho sem passar por qualquer estação de trabalho, em ditas séries sequenciais, entre dita primeira estação de trabalho e dita estação de trabalho.

14. Instalação de construção de pneu de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que a pluralidade de estações de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) compreende:

- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça (4, 4'), a dita estrutura da carcaça compreendendo pelo menos uma lona da carcaça e um par de estruturas de ancoragem anulares;

- pelo menos uma estação de trabalho de construção de estrutura da cinta (5, 5'), a dita estrutura da cinta compreendendo pelo menos uma camada da cinta; e

- pelo menos uma estação de trabalho de construção da banda

de rodagem (6).

15. Instalação de construção de pneu de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que o dito suporte de conformação é um suporte toroidal.

16. Instalação de construção de pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 ou 15, caracterizada pelo fato de que as estações de trabalho de construção da estrutura da carcaça (4, 4') são duas.

17. Instalação de construção de pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 - 16, caracterizada pelo fato de que cada estação de trabalho de construção de estrutura da carcaça (4, 4') compreende pelo menos:

- uma unidade de aplicação de lona (7); e
- uma unidade de aplicação de núcleo do talão (8).

18. Instalação de construção de pneu, de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 - 17, caracterizada pelo fato de que a estação de trabalho de construção de estrutura da cinta (5, 5') compreende pelo menos uma unidade de aplicação da camada da cinta (10) provida com dispositivo para aplicar pelo menos uma primeira camada da cinta em uma posição radialmente externa à dita estrutura da carcaça.

19. Instalação de construção de pneu de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que as ditas unidades de aplicação da camada da cinta (10) são duas.

20. Instalação de construção de pneu, de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 - 19, caracterizada pelo fato de que as estações de trabalho de construção de estrutura da cinta (5, 5') são pelo menos duas.

21. Instalação de construção de pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 - 20, caracterizada pelo fato de que a estação de trabalho de construção da banda de rodagem (6) compreende pelo menos uma unidade de aplicação da banda de rodagem (11).

22. Instalação de construção de pneu de acordo com a

reivindicação 21, caracterizada pelo fato de que as unidades de aplicação da banda de rodagem (11) são duas.

23. Instalação de construção de pneu, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 - 22, caracterizada pelo fato de que compreende uma linha para preparar componentes elementares adaptados para ser alimentados em pelo menos uma estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14).

24. Instalação de construção de pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 - 23, caracterizada pelo fato de que o dito dispositivo de transferência (2), adaptado para transferir o pneu que está sendo processado em seu próprio suporte de conformação de uma estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) para uma outra estação de trabalho (4, 4', 5, 5', 6, 12, 14) da dita série sequencial, compreende pelo menos um braço robotizado.

25. Instalação de construção de pneu de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 - 24, caracterizada pelo fato de que o dito dispositivo de transferência (2) é associado com um trilho guia (15).

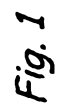


Fig. 1