



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

(11) PI 0823352-7 B1



(22) Data do Depósito: 02/12/2008

(45) Data de Concessão: 29/01/2019

(54) Título: PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULOS

(51) Int.Cl.: B29D 30/24.

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

(72) Inventor(es): MAURIZIO MARCHINI; GAETANO LO PRESTI.

(86) Pedido PCT: PCT IB2008055050 de 02/12/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/064084 de 10/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/06/2011

(57) Resumo: PROCESSO E APARELHO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULOS Aparelho para a fabricação de pneus para rodas de veículos compreende um tambor de fabricação (1 O) tendo pelo menos uma primeira superfície externa circunferencial (14), pelo menos um par de membros de suporte auxiliares (16) em engate removível com o tambor de fabricação (10) cada um em relação axial lado a lado com uma respectiva extremidade do tambor de fabricação (1 O) e tendo uma segunda superfície externa circunferencial (16a) se estendendo em continuação à primeira superfície externa circunferencial (14) de modo a suportar pelo menos um componente (3, 19, 20) do pneu (2). Cada uma das segundas superfícies externas circunferenciais (16a) tem pelo menos uma porção circunferencial de nãopegajosidade (25', 25", 25'') e pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade (267', 26'').

“PROCESSO PARA FABRICAR PNEUS PARA RODAS DE VEÍCULOS”

Descrição

A presente invenção diz respeito a um processo e a um aparelho para a fabricação de pneus para rodas de veículos.

5 Mais especificamente a invenção aplica-se ao processo e ao equipamento utilizado para fabricar um pneu cru, a ser subsequentemente submetido ao ciclo de vulcanização para obtenção de um produto final.

Os pneus para rodas de veículos compreendem, geralmente, uma estrutura de carcaça, que inclui pelo menos uma lona de carcaça que
10 possui abas opostas em engate com estruturas anulares de ancoragem, integradas em de regiões usualmente identificadas como “talões”, e, possuindo um diâmetro interno essencialmente correspondente ao assim denominado “diâmetro de ajuste” do pneu para a montagem no respectivo aro.

Associada à estrutura da carcaça, há uma estrutura de cinta
15 compreendendo uma ou mais camadas de cintas, dispostas em uma relação de superposição radialmente arranjada uma em relação à outra e à lona da carcaça, e possuindo cordonéis de reforço de tecido ou metálicos com uma orientação cruzada e/ou essencialmente paralela à direção da extensão circunferencial do pneu. Aplicada em uma posição externa radial à estrutura
20 da cinta há uma banda de rodagem, também de material elastomérico, assim como os outros produtos semi-acabados que formam o pneu.

As respectivas paredes laterais de material elastomérico são também aplicadas, em uma posição axialmente externa, às superfícies laterais da estrutura da carcaça; cada uma delas, estendendo-se a partir de uma das
25 bordas laterais da banda de rodagem até próximo da respectiva estrutura anular de ancoragem para os talões. Nos pneus do tipo “sem câmara”, uma camada hermética de revestimento, normalmente denominada “forro”, cobre as superfícies internas do pneu.

Subsequentemente à fabricação do pneu cru, realizada por meio da montagem dos respectivos componentes, um tratamento de vulcanização e de moldagem é geralmente realizado, o qual visa determinar a estabilização estrutural do pneu pela ligação cruzada dos componentes elastoméricos; além de também imprimir aos mesmos o padrão desejado de piso e possíveis marcas de diferenciação nas paredes laterais.

A estrutura da carcaça e a estrutura de cinta são geralmente fabricadas separadamente uma da outra, nas suas respectivas estações de trabalho, para serem posteriormente montadas uma com a outra.

No documento WO2008/099236 em nome do mesmo requerente, a lona da carcaça é aplicada em torno da superfície externa de um tambor de fabricação, de acordo com um diâmetro de aplicação maior do que o diâmetro de ajuste do pneu. Membros de suporte auxiliares, fabricados sob a forma de dois elementos anulares, por exemplo, podem ser deslocados de forma removível para perto do tambor de fabricação nos lados axialmente opostos. Os membros de suporte auxiliares possuem as respectivas superfícies de descanso possuindo, preferencialmente, uma conformação substancialmente cilíndrica com substancialmente o mesmo diâmetro que o diâmetro de aplicação. A superfície externa do tambor de fabricação possui um tamanho axial menor do que a largura da lona da carcaça, de forma que as abas terminais da lona da carcaça dispostas no tambor de construção sobressaem axialmente a partir de extremidades opostas da superfície externa e são pelo menos parcialmente suportadas pelas acima mencionadas superfícies de descanso. Quando a formação da(s) lona(lonas) da carcaça é terminada, os membros de suporte auxiliares são axialmente afastados das respectivas metades do tambor de fabricação, de forma que as superfícies de descanso podem ser removidas da(s) lona(s) da(s) carcaças e de outros possíveis componentes aplicados às mesmas. A remoção das superfícies de descanso permite dobrar para baixo as abas terminais da(s) lona(s) da(s)

carcaça(s), aplicadas em torno do tambor de fabricação, na direção do eixo geométrico do mencionado tambor de fabricação. Uma estrutura anular de ancoragem definindo um diâmetro de ajuste é coaxialmente engatada em torno da cada uma das abas terminais. Uma luva externa compreendendo pelo menos uma estrutura de cinta possivelmente associada com a banda de rodagem é disposta em uma posição coaxialmente centralizada em torno da luva da carcaça aplicada no tambor de fabricação. Por meio de uma aproximação axial das duas metades que formam o tambor de fabricação, a luva da carcaça é formada em uma configuração toroidal para provocar a aplicação da mesma contra a superfície radialmente interna da luva externa.

No contexto da tecnologia na qual o requerente tem que operar, um aumento de produtividade diário é muitas vezes exigido dos pneus, que são diferentes uns dos outros no tamanho e na estrutura, ao passo que uma grande flexibilidade operacional na produção deve ser mantida.

Mais especificamente, neste contexto, entende-se por flexibilidade operacional a possibilidade de utilizar, para cada pneu, componentes elementares que são diferentes uns dos outros em termos do tipo de material elastomérico ou do tipo de cadarço de reforço de tecido ou metálico.

No presente relatório descritivo e nas reivindicações que se seguem, deve-se entender que os termos “componentes elementares” designam elementos alongados contínuos de material elastomérico, tecidos emborrachados e/ou cordonéis metálicos, e elementos tipo tira. Para os fins do presente relatório descritivo e das reivindicações subsequentes, deve-se ressaltar que um “elemento tipo tira” significa uma tira de material elastomérico cortada em um tamanho e compreendendo uma ou mais cordonéis de reforço de tecido, ou metálicos, que são mutuamente paralelos ou transversais.

No presente relatório descritivo e nas reivindicações que se

seguem deve-se entender que o termo “componente” de pneu é qualquer parte de um pneu ou uma porção do mesmo que é adaptada para realizar uma função. Por exemplo, são entendidos como componentes de pneus o forro, o sub-forro, o elemento anti-abrasão, o talão, o recheio do talão, a lona da
5 carcaça, a camada de cinta, a subcamada do piso, os insertos da sub-cinta, os insertos das paredes laterais, as paredes laterais, as bandas de rodagem, e os insertos de reforço.

Neste contexto, verificou-se que pode ser alcançado um produto de excelente qualidade pela fabricação de um pneu totalmente cru
10 sem remover a estrutura da carcaça do tambor de fabricação, conforme descrito no documento acima mencionado WO2008/099236.

Observou-se, entretanto, que durante a fabricação da estrutura da carcaça uma força de “cinta” é gerada sobre os membros de suporte acima mencionados que é devida à deposição em espiral de um ou mais elementos
15 alongados contínuos de material elastomérico, por exemplo, formando o forro, o sub-forro, o elemento anti-abrasão e outros componentes de pneus fabricados apenas de material elastomérico. Este fenômeno ocorre porque durante a deposição dos elementos alongados contínuos nos respectivos membros de suporte, estes elementos alongados contínuos são puxados e
20 deformados de modo elástico ao longo da sua extensão longitudinal, e depositados nesta configuração deformada sobre o membro de suporte, o que restringe a recuperação da sua configuração original. O comprimento do elemento contínuo alongado ao longo da extensão periférica do membro de suporte é, desta forma, maior do que o comprimento do mencionado elemento
25 contínuo alongado na sua configuração original. Os componentes de pneu assim formados comprimem radialmente o membro de suporte, exercendo a mencionada força de cinta sobre o mesmo.

Esta força torna difícil a realização da mencionada operação de afastamento dos membros de suporte, para continuar fabricando a estrutura da

carcaça compreendendo pelo menos uma lona de carcaça construída no tambor de fabricação; dificuldade esta que pode dar origem ao rompimento dos materiais depositados no tambor de fabricação, o que inevitavelmente conduz ao descarte do pneu que está sendo processado.

5 Observou-se também que a presença de uma superfície de não pegajosidade nos mencionados membros de suporte, embora resolva o problema acima mencionado, faria com que a deposição dos mencionados elementos alongados contínuos de material elastomérico ficasse muito complicada dentro do escopo automatizado do contexto tecnológico acima
10 mencionado. De fato, o ciclo de deposição deve frequentemente começar pela colagem da cabeça do elemento contínuo alongado ao membro de suporte, mas, esta adesão não pode ocorrer se a mencionada superfície possuir propriedades de não anti-pegajosidade.

A superfície de não pegajosidade dos membros de suporte
15 também tornaria a deposição de outros componentes, como os assim denominados “tecidos pneumáticos em quadrados”, muito complicada. Estes componentes, obtidos a partir de um elemento tipo tira compreendendo vários cordoneis mutuamente transversais enterrados em uma camada de material elastomérico, não mostram viscosidade e são completamente colocadas de
20 forma axial e externamente ao tambor de fabricação, isto é, integralmente nos membros de suporte. Estes componentes, sem uma intervenção manual, seriam incapazes de permanecer no lugar durante a sua aplicação sobre a superfície de não pegajosidade.

No presente relatório descritivo e nas reivindicações o termo
25 “porção de não-pegajosidade” significa uma porção da superfície que, quando um componente elementar descansa na mesma, este não adere na mencionada porção da superfície, e, além disto, pode deslizar tangencialmente da mesma sem gerar forças de atrito que podem provocar uma ruptura ou deformação capaz de modificar a geometria do componente elementar e

consequentemente do componente do pneu formado a partir do mesmo, fora dos parâmetros de projeto. Por exemplo, estas superfícies são aquelas sobre as quais um material de não-pegajosidade que é acrescentado, como por exemplo, “Teflon®” é depositado, utilizando uma tecnologia conhecida como “revestimento de plasma”, por exemplo.

Por “porção de pegajosidade” no presente relatório descritivo e nas reivindicações deve-se entender uma porção de superfície que não é provida das características acima descritas. Nestas porções de não-pegajosidade, os acima mencionados componentes elementares depositados nas mesmas permanecem no lugar sendo pelo menos temporariamente presos na própria porção. Desta forma, as porções de pegajosidade de acordo com a presente invenção, são de uma natureza - relativamente ao material elastomérico que entra em contacto com elas - tal como a das superfícies de metal usinadas mecanicamente, que não são tratadas de nenhuma forma; ou as superfícies de base de metal, às quais algum outro material (preferencialmente metálico) tenha sido acrescentado, possuindo características de superfície mecânicas (rugosidade, porosidade, dureza) substancialmente idênticas àquelas da superfície de base.

Percebeu-se, então, que, ao formar porções de pegajosidade e porções de não-pegajosidade nas superfícies circunferenciais externas de cada um dos membros de suporte, seria possível fabricar qualquer componente de pneu a partir das mesmas, evitando tanto o efeito devido à força de cinta como os problemas resultantes da reduzida viscosidade de alguns componentes elementares.

Mais particularmente, verificou-se que, ao fabricar as superfícies destes membros de suporte de não-pegajosidade, exceto por algumas porções circunferenciais predeterminadas, é possível fabricar corretamente qualquer componente de pneu, e, facilmente, dissociar a mencionada superfície de descanso circunferencial, dos componentes de

pneus fabricados a partir das mesmas, independentemente da estrutura dos mencionados componentes, sem danificar os últimos ou outras porções do pneu que está sendo processado.

Mais especificamente, um primeiro aspecto da presente invenção está relacionado com o processo de fabricação de pneus para rodas de veículos compreendendo as etapas de:

i) prover um tambor de fabricação tendo uma primeira superfície externa circunferencial;

ii) engatar membros de suporte auxiliares no tambor de fabricação, cada membro de suporte estando em relação axialmente aproximada com uma extremidade axial do tambor de fabricação, os mencionados membros de suporte tendo, cada um, uma segunda superfície externa circunferencial se estendendo em continuação à mencionada primeira superfície externa circunferencial;

onde a mencionada segunda superfície externa circunferencial tem pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade e pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade;

iii) aplicar pelo menos um componente de pneu ao redor de pelo menos a segunda superfície externa circunferencial, o mencionado componente de pneu restando parcialmente sobre a mencionada porção circunferencialmente de não-pegajosidade e parcialmente sobre a mencionada porção circunferencial de pegajosidade;

iv) mover axialmente os mencionados membros de suporte para fora do mencionado tambor de fabricação.

Um aspecto adicional da invenção diz respeito a um aparelho para fabricar pneus para rodas de veículos compreendendo:

- um tambor de fabricação tendo pelo menos uma primeira superfície externa circunferencial;

- pelo menos um par de membros de suporte auxiliares para ser

removivelmente engatados ao tambor de fabricação, cada um em relação axialmente aproximada a uma respectiva extremidade do tambor de fabricação, e tendo segundas superfícies externas circunferenciais se estendendo em continuação à mencionada primeira superfície externa circunferencial para suportar pelo menos um componente do pneu;

em que cada uma das segundas superfícies externas circunferenciais tem pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade e pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade.

Verificou-se que o processo e o aparelho de acordo com a invenção permitem obter membros de suporte auxiliares a partir das extremidades tubulares da luva da carcaça já parcialmente formada no tambor de fabricação, sem atrito entre a segunda superfície circunferencial externa e as porções axialmente internas das mencionadas extremidades tubulares, colocando em contato com a mencionada segunda superfície circunferencial externa, gerando forças capazes de danificar a luva da carcaça que está sendo formada.

Além disto, as porções de pegajosidade permitem que os componentes elementares sejam presos e mantidos no lugar durante as etapas iniciais da deposição dos mencionados componentes nos membros de suporte e desta forma permitem a deposição correta de todos os componentes de pneu.

A presente invenção, em pelo menos um dos aspectos acima, pode possuir uma ou mais características preferenciais descritas mais abaixo.

De acordo com um modo de realização do processo, a etapa iii) compreende as etapas de:

iii') aderir uma extremidade inicial de um elemento tipo tira sobre a porção circunferencial de pegajosidade, e

iii'') enrolar o mencionado elemento tipo tira sobre a mencionada segunda superfície externa circunferencial .

O mencionado elemento tipo tira pode ser o assim denominado

“tecido trançado em quadrado” que é formado por cordonéis transversais revestidos com material elastomérico, é utilizado como elemento de reforço para o talão visando tornar a área do talão mais rígida, e não é acima de tudo utilizado exclusivamente em pneus do tipo dos pneus de competição. O mencionado elemento tipo tira pode ainda consistir de outros elementos tipo tira de diferentes texturas.

De acordo com um modo de realização alternativo a etapa iii) compreende as etapas de:

iii”) aderir uma extremidade inicial de um elemento contínuo alongado do material elastomérico sobre a porção circunferencial de pegajosidade, e

iii^{iv}) depositar o mencionado elemento contínuo alongado de material elastomérico em espiras dispostas em relação lado a lado ou em relação pelo menos parcialmente sobreposta sobre a mencionada segunda superfície externa circunferencial.

Diferentes tipos de elementos alongados são utilizados para, por exemplo, formar um elemento anti-abrasão e/ou um forro e/ou um sub-forro, sobre o tambor e/ou os membros de suporte auxiliares.

Preferencialmente, o elemento contínuo alongado do material elastomérico é depositado pelo menos parcialmente sobre o elemento tipo tira.

De fato, o elemento anti-abrasão e o forro/sub-forro são superpostos sobre o “tecido trançado em quadrado”.

Preferencialmente a mencionada porção circunferencial de pegajosidade é uma primeira porção circunferencial de pegajosidade próxima do tambor de fabricação.

Preferencialmente, durante a mencionada etapa iii), o mencionado pelo menos um componente de tambor é totalmente depositado na segunda superfície circunferencial externa. Esta situação pode ocorrer, em especial, durante a deposição do “tecido trançado em quadrado” e do

elemento anti-abrasão.

Desta forma, a presente invenção permite que o elemento contínuo alongado e/ou os elementos tipo tira e/ou ainda os componentes de reforço elementares sejam corretamente depositados; uma vez que, durante a deposição, a adesão destes componentes à segunda superfície circunferencial externa é assegurada e ao mesmo tempo a separação do elemento alongado já depositado da segunda superfície circunferencial externa é permitida sem correr o risco de danificar a luva de carcaça parcialmente formada.

Em especial, a presente invenção impede que a adesão entre o elemento anti-abrasão e a segunda superfície circunferencial externa provoquem o estiramento na direção axial das abas terminais da luva de carcaça parcialmente formada, durante a remoção dos membros de suporte auxiliares. Foi confirmado que na ausência de porções de não-pegajosidade esta situação torna-se particularmente crítica. De fato, se por exemplo o “tecido trançado em quadrado” não estiver presente e o elemento anti-abrasão aderir à primeira superfície circunferencial externa do tambor de fabricação para a porção do mesmo, e para a porção remanescente aderir diretamente à segunda superfície circunferencial externa dos membros auxiliares que são desprovidos de porções de não-pegajosidade, a ação de puxar exercida pelos membros de suporte auxiliares durante a etapa de remoção tende a separar as espiras que aderem à primeira superfície circunferencial externa do tambor de fabricação das espiras que aderem à segunda superfície circunferencial externa dos mencionados membros auxiliares.

Desta forma, a presente invenção permite que sejam fabricados pneus que são diferentes uns dos outros em termos de estrutura e dos materiais dos talões, por exemplo, com ou sem o “tecido trançado em quadrado”, com o elemento anti-abrasão totalmente disposto na segunda superfície circunferencial externa ou parcialmente disposto na segunda superfície circunferencial externa e parcialmente na primeira superfície

circunferencial externa do tambor de fabricação, melhorando, assim tanto a produção quanto os aspectos qualitativos dos produtos obtidos.

Preferencialmente, a etapa iii) compreende as etapas de depositar vários elementos tipo tira dispostos em sucessão ao longo da extensão circunferencial da mencionada primeira superfície circunferencial externa de modo a formar pelo menos uma lona de carcaça, compreendendo a mencionada etapa a etapa de aplicar abas terminais em cada elemento tipo tira sobre a porção circunferencial de pegajosidade.

Preferencialmente, a mencionada porção circunferencial de pegajosidade é uma segunda porção circunferencial de pegajosidade axialmente afastada do tambor de fabricação.

Esta solução é particularmente vantajosa quando duas cabeças são utilizadas para depositar os elementos tipo tira da lona da carcaça, sendo um disposto sobre o tambor de fabricação e um sob o mesmo. As extremidades do primeiro elemento tipo tira depositado na porção inferior do tambor são retidas no lugar e não caem pelo efeito da gravidade exatamente, devido à viscosidade que é oferecida pelas mencionadas segundas porções circunferenciais.

Preferencialmente, na mencionada etapa iii) a mencionada segunda superfície circunferencial externa possui um diâmetro maior do que o diâmetro de ajuste.

Preferencialmente, a mencionada etapa iv) é seguida pela etapa v) na qual um par de estruturas de ancoragem anulares que definem um diâmetro de ajuste é aplicado às abas terminais da mencionada pelo menos uma lona de carcaça.

Preferencialmente, entre a mencionada etapa iv) e a etapa v) uma etapa vi) é ocorrida na qual as abas terminais na mencionada pelo menos uma lona de carcaça são dobradas na direção do eixo geométrico de rotação do tambor de fabricação.

A etapa iv) é ocorrida com a aplicação da uma força de separação de entre cerca de 10 kg e cerca de 15° kg para cada um dos mencionados membros de suporte.

5 Preferencialmente, o passo iv) é ocorrido aplicando-se uma força de separação menor do que ou igual a 100 kg a cada membro de suporte auxiliar.

10 Preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade e pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade são dispostas em uma relação axial lado a lado uma com a outra.

Além disto, preferencialmente cada uma das segundas superfícies circunferenciais externas possui uma primeira porção circunferencial de pegajosidade próxima da primeira extremidade axial do membro de suporte auxiliar.

15 De acordo com um modo de realização preferencial, cada uma das segundas superfícies circunferenciais externas possui uma segunda porção circunferencial de pegajosidade próxima da segunda extremidade axial do membro de apoio auxiliar oposto à primeira extremidade axial.

20 Preferencialmente, cada uma das segundas superfícies circunferenciais externas possui uma primeira porção circunferencial de não-pegajosidade colocada em uma primeira extremidade axial do membro de suporte auxiliar.

25 Além disto, preferencialmente, cada uma das segundas superfícies circunferenciais externas possui uma segunda porção circunferencial de não-pegajosidade colocada em uma segunda extremidade axial do membro de suporte auxiliar oposto à primeira extremidade axial.

Preferencialmente, a primeira porção circunferencial de pegajosidade e a segunda porção circunferencial de pegajosidade são separadas por uma terceira porção circunferencial de não-pegajosidade.

As porções de pegajosidade localizada em pontos axialmente diferentes dos membros de suporte permitem que os componentes elementares que estão colocados em diferentes regiões dos talões dos pneus sejam mantidos no lugar durante a deposição.

5 Em maior detalhe, aplicados à primeira porção circunferencial de pegajosidade estão, por exemplo, os componentes elementares projetados para formar o elemento anti-abrasão, o forro, o sub-forro, o tecido trançado em quadrado.

10 Aplicadas à segunda porção circunferencial de pegajosidade estão, por exemplo, as extremidades dos elementos tipo tira projetados para formar a(s) lona/lonas da carcaça.

De acordo com o modo de realização preferencial, a primeira porção circunferencial de pegajosidade possui uma largura axial menor do que ou igual a 35% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

15 Além disto, preferencialmente a primeira porção circunferencial de pegajosidade possui uma largura axial maior do que ou igual à cerca de 20% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

20 De acordo com um modo de realização preferencial, a segunda porção circunferencial de pegajosidade possui uma largura axial menor do que ou igual a cerca de 15% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

Além disto, a segunda porção circunferencial de pegajosidade possui uma largura axial maior do que ou igual à cerca de 5% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

25 De acordo com um modo de realização preferencial, a primeira porção circunferencial não de pegajosidade possui uma largura axial menor do que ou igual a cerca de 15% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

Além disto, preferencialmente, a primeira porção

circunferencial de não-pegajosidade possui uma largura axial maior do que ou igual a cerca de 5% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

De acordo com o modo de realização preferencial, a segunda porção circunferencial de não-pegajosidade possui uma largura axial menor do que ou igual a cerca de 35% da largura axial total do membro de suporte auxiliar.

A escolha do tamanho e da localização das porções de pegajosidade e das porções de não-pegajosidade permite que pneus com diferentes estruturas sejam construídos. Além disto, para a fabricação de pneus de tamanhos iguais, é suficiente substituir apenas os membros de suporte auxiliares.

Preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade possui uma rugosidade menor do que ou igual a cerca de $12\mu\text{m}$.

A presente rugosidade R_a é o valor da média aritmética dos desvios do verdadeiro perfil da superfície a partir da linha do centro.

Estes valores são os valores preferenciais para reduzir tanto quanto possível a capacidade de aderência e aumentar o deslizamento dos componentes de pneus nas porções de não-pegajosidade, permitindo uma fácil retirada dos membros auxiliares.

Para esta finalidade, preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade compreende um revestimento de não-pegajosidade obtido com o revestimento de plasma.

Além disto, preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade possui uma rugosidade maior do que ou igual à cerca de $12\mu\text{m}$.

Preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade possui uma rugosidade (R_a) menor do que ou igual a $15\mu\text{m}$.

Estes valores são os valores preferenciais para dar à superfície a necessária dureza para permitir a adesão temporária dos componentes elementares durante a deposição dos mesmos.

5 Preferencialmente, a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade e a mencionada pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade delimitam uma etapa entre elas cuja espessura está entre cerca de $5\mu\text{m}$ e cerca de $50\mu\text{m}$.

Além disto, preferencialmente, a mencionada espessura é mais estreita do que ou igual a cerca de $20\mu\text{m}$.

10 A limitada espessura da etapa impede o engate dos componentes dos pneus em contato direto na própria etapa durante a remoção dos membros de suporte auxiliares e de danificarem os pneus e/ou de tornarem a remoção difícil.

15 Características e vantagens adicionais ficarão mais claras a partir da descrição detalhada do modo de realização preferencial, mas não exclusivo, de um processo e um aparelho para fabricar pneus para rodas de veículos, de acordo com a presente invenção.

Esta descrição será feita daqui em diante tendo por referência os desenhos que a acompanham, que são fornecidos a título de exemplos não
20 limitantes, nos quais:

Fig.1 mostra diagramaticamente, em uma seção diametral, uma etapa da aplicação de uma lona de carcaça em torno de um tambor de fabricação provido de dois membros de suporte auxiliares, de acordo com o processo de fabricação da presente invenção.

25 Fig.2 é uma vista em perspectiva em escala ampliada relativa da Fig.1, de um dos membros de suporte auxiliares.

Fig.3 mostra uma porção ampliada de um dos membros de suporte auxiliares vistos na Fig.1.

Fig.3a é uma ampliação adicional da Fig.3.

Fig.4 mostra uma porção da Fig.3 na qual o componente de pneu é depositado, de acordo com um modo de realização alternativo do processo de fabricação de acordo com a presente invenção.

Fig.5 mostra uma etapa na qual as estruturas de ancoragem anulares são coaxialmente ajustadas nas respectivas abas terminais da(s) lona(s) da carcaça.

Fig.6 mostra um pneu sendo processado em uma etapa durante a qual a luva da carcaça é formatada para aplicação em uma respectiva luva externa.

No que diz respeito aos desenhos, o aparelho para fabricar pneus para rodas de veículos, projetado para pôr em prática um processo de acordo com a presente invenção, é identificado na sua totalidade pelo número de referência 1.

O aparelho 1 foi projetado para a fabricação de pneus 2 (Fig. 6) compreendendo essencialmente pelo menos uma lona de carcaça 3 internamente revestida com uma camada de material elastomérico impermeável aqui denominado “forro” 4. Duas estruturas de ancoragem anulares 5, cada uma compreendendo um assim denominado enchimento de talão 5a, preferencialmente, portando um dispositivo de enchimento elastomérico 5b, na posição radialmente externa, estão em engate com as respectivas abas terminais 3a da lona ou das lonas da carcaça 3. Estas estruturas de ancoragem anulares 5 são integradas próximas às regiões usualmente identificadas com o nome de “talões” 6, nos quais usualmente o engate entre um pneu 2 e o respectivo aro de montagem (não mostrado) ocorre, de acordo com o diâmetro de ajuste “DO” determinado pelos tamanhos dos diâmetros internos das estruturas de ancoragem anulares 5 (Fig. 5).

Uma estrutura de cinta 7 é circunferencialmente aplicada em torno da(s) lona(s) da carcaça 3 e uma banda de rodagem 8,

circunferencialmente sobreposta à estrutura de cinta 7. Duas paredes laterais 9, estendendo-se cada uma a partir de um correspondente talão 6, até uma correspondente borda lateral da banda de rodagem 8, são aplicadas à(s) lona(s) de caraça 3, em posições lateralmente opostas.

5 O aparelho 1 compreende um tambor de fabricação substancialmente cilíndrico 10, possuindo duas metades 10a suportadas por um eixo central 11 estendendo-se ao longo do eixo geométrico “X-X” do tambor de fabricação 10. As metades 10a podem ser axialmente aproximadas, pelo comando de uma barra com rosca 12, por exemplo, que é
10 operacionalmente disposta dentro do eixo central 11 e carrega duas porções com rosca 12a e 12b, isto é uma porção direita e uma porção esquerda, respectivamente, cada uma das quais engatando uma das metades 10a. As metades 10a do tambor de fabricação 100 são consequentemente induzidas a fazer simultaneamente a translação nas direções, respectivamente, opostas ao
15 longo do eixo central 11, seguindo as rotações transmitidas para a barra de roscas 12 por um acionador (não mostrado) que pode ser operacionalmente acoplado a uma extremidade do eixo central 11.

O tambor de fabricação 10 pode ainda compreender uma seção central 13 engatando de modo deslizante as duas metades 10a e estendendo na
20 superfície em relação de continuidade com as mencionadas metades de modo a definir a partir das mesmas uma primeira superfície circunferencial externa 14 que é substancialmente contínua.

Cada uma das metades 10a e a seção central 13 são constituídas por respectivos setores circunferenciais que são radialmente
25 movíveis entre uma condição de repouso (não mostrada) na qual eles são deslocados radialmente perto do eixo geométrico “X-X” par dar ao tambor de fabricação 10 uma dimensão total diametral menor do que o diâmetro de ajuste “DO” do pneu que está sendo processado, para permitir a remoção do pneu 2 que está sendo processado do tambor de fabricação, e uma condição de

trabalho na qual, conforme mostrado nos desenhos, eles são estendidos em uma relação de continuidade circunferencial de modo a formar a mencionada superfície externa 14 definindo um diâmetro de aplicação “D1” preferencialmente maior do que o diâmetro de ajuste “DO” (Fig. 5).

5 O tambor de fabricação 10 presta-se a ser transferido, por meio de pelo menos um braço robotizado (não mostrado) - ou por dispositivos de transferência de outros tipos, atuando sobre pelo menos uma extremidade de aperto 11a exibida pelo eixo central 11 - para uma ou mais estações de trabalho para permitir a realização das diferentes etapas de trabalho visando à
10 montagem do pneu que está sendo processado.

Mais particularmente, o tambor de fabricação 10, por exemplo, pode ser primeiramente engatado em uma estação de trabalho 15 (Figs. de 1 a 5) na qual a assim denominada luva de carcaça é fabricada, a qual compreende a(s) lona(s) de carcaça acoplada com as respectivas estruturas de
15 ancoragem anulares 5.

Pelo menos um dispositivo externo de manuseio (não mostrado, por ser fabricado de um modo já conhecido) realiza o posicionamento dos membros de suporte auxiliares 16, fabricado sob a forma de dois elementos anulares (Fig. 2), por exemplo, em uma relação aproximada
20 axialmente com o tambor de fabricação 10 em lados axialmente opostos.

Os membros de suporte auxiliares 16 possuem as respectivas superfícies circunferenciais externas 16a, preferencialmente formatadas em uma conformação substancialmente cilíndrica com substancialmente o mesmo diâmetro que o diâmetro de aplicação “D1”. Quando a aproximação já tiver
25 ocorrido, as segundas superfícies circunferenciais externas 16a, estendem-se em uma relação de continuidade na continuação da primeira superfície circunferencial externa 14.

O engate dos membros de suporte auxiliares 16 com o tambor de fabricação 10 é realizado nos respectivos membros de conexão 17 e

realizado pelo tambor de fabricação 10, construídos cada um sob a forma de uma luva cilíndrica, por exemplo, integralmente realizada por uma das metades 10a do cilindro de fabricação 10, e adaptadas para serem operacionalmente associadas a um descanso do engate 18 realizado pelo respectivo membro de suporte auxiliar 16.

Os elementos de ajuste, não mostrados, prestam-se eles mesmos a engatar automaticamente os respectivos membros de conexão 17, de forma a reter cada membro de suporte auxiliar 16 em uma relação de engate com o tambor de fabricação 10 também após os mencionados membros 17 terem sido desengatados do dispositivo de manuseio externo acima mencionado.

O tambor de fabricação 10 é, desta forma, adaptado para ser transferido, se necessário, entre pelo menos uma primeira e uma segunda unidade de trabalho (não mostradas) providas em uma estação de trabalho 15, juntamente com os membros de suporte auxiliares 16 conectados ao mesmo.

Existem em operação na estação de fabricação 15 dispositivos auxiliares (não mostrados), adaptados para aplicar componentes de luvas de carcaças ao tambor de fabricação 10.

A(s) lona(s) de carcaça 3 e/ou as outras partes do pneu 2 são preferencialmente fabricadas por meio da deposição de um ou mais componentes elementares. Estes componentes elementares são adaptados para serem utilizados em uma quantidade adequada para construir um ou mais dos elementos constituintes do pneu acima mencionados, sem ser necessário armazenar os produtos semi-acabados que são requeridos.

Em maiores detalhes, por exemplo, três destes dispositivos auxiliares podem incluir um ou mais dispositivos de abastecimento fornecendo pelo menos um elemento contínuo alongado de material elastomérico ao mesmo tempo em que o tambor de fabricação 10 está sendo dirigido em rotação em torno do seu eixo geométrico "X-X", de modo a

formar o mencionado forro 4 e/ou sub-forro na primeira superfície circunferencial externa 14 e na segunda superfície circunferencial externa 16a.

Além disto, ou como alternativa ao forro 4 e/ou ao sub forro, os dispositivos auxiliares podem ser configurados para formar componentes adicionais nas segundas superfícies circunferenciais externas 16a, de forma que o elemento anti-abrasão 19 a ser incorporado nos talões 6, e/ou para depositar os elementos tipo tira 20 que formam a construção de reforço, como o tecido trançado em quadrado, e/ou, no caso dos assim denominados” pneus de rodagem vazios” para depositar suportes auxiliares feitos de insertos, feitos apenas de material elastomérico (os assim chamados insertos de paredes laterais), aplicados sobre as respectivas metades 10a do tambor de fabricação 10, de forma que eles sejam então incorporados ao interior do pneu 2 na região da parede lateral 9.

Conforme mostrado nas Figs. 1, 3, 5 e 6, antes de depositar o forro 4, um elemento contínuo alongado é depositado sob a forma de espiras dispostas em uma relação lado a lado ou internamente superposta radialmente à segunda superfície circunferencial externa 16a, de modo a formar o elemento anti-abrasão 19.

De acordo com uma construção alternativa da estrutura da carcaça, não mostrada, o elemento anti-abrasão 19 é depositado a começar pela primeira superfície circunferencial externa 14 do tambor 10, alcançando a segunda superfície circunferencial externa 16a e desta forma permanece montado sobre as duas superfícies acima mencionadas 14, 16a.

Conforme mostrado na Fig. 4, antes de depositar o elemento anti-abrasão 19, o elemento tipo tira 20 (formando o tecido trançado em quadrado) é totalmente depositado na segunda superfície circunferencial externa 16a.

Subsequentemente à formação dos componentes acima

mencionados 4, 19, 20, os dispositivos não mostrados uma vez que podem ser feitos de qualquer modo que seja conveniente, aplicam a(s) lona(s) da carcaça 3 em torno da primeira superfície circunferencial externa 14, de acordo com o mencionado diâmetro de aplicação “D1”. Cada lona de carcaça 3 consiste de um artigo de fabricação em forma de uma tira contínua, previamente cortado de acordo com a extensão circunferencial da primeira superfície circunferencial externa 14, e alimentado na direção da última; ao mesmo tempo em que o tambor de fabricação 10 permanece girando em torno do seu eixo geométrico “X-X”, de forma a provocar o enrolamento da mencionada tira em torno da primeira superfície circunferencial externa 14.

Alternativamente, de acordo com um modo de realização preferencial, os dispositivos de aplicação compreendem membros para aplicar, sequencialmente, vários elementos tipo tira, dispostos transversalmente à extensão circunferencial da primeira superfície circunferencial externa 14; ao mesmo tempo em que o tambor de fabricação 10 está sendo dirigido em rotação em um movimento passo a passo, da mesma forma descrita na Patente de número 6.328.084, no nome do mesmo requerente, por exemplo.

A(s) lona(s) da carcaça 3 são, então, preferencialmente formadas diretamente no tambor de fabricação 10, pelos elementos tipo tira aplicados em uma relação mutuamente aproximada de forma a cobrir toda a extensão circunferencial da primeira superfície circunferencial externa 14.

Preferencialmente, a primeira superfície circunferencial externa 14 possui um tamanho menor do que a largura da mencionada pelo menos uma lona/lonas de carcaça 3, de forma que a lona/lonas de carcaça 3 depositada(s) no tambor de fabricação 10 sobressai/sobressaem das extremidades opostas da primeira superfície circunferencial externa 14 e parece/parecem ser pelo menos parcialmente suportadas, juntamente com o forro 4, e/ou o sub-forro, e/ou o elemento anti-abrasão 19, e/ou o tecido

trançado em quadrado 20, pelas acima mencionadas segundas superfícies circunferenciais externas 16a pertencentes aos membros de suporte auxiliares 16.

No modo de realização mostrado nos desenhos anexos, cada um dos membros de suporte auxiliares 16 compreende um corpo tubular 21 delimitando um assento do engate com o membro de conexão 17 carregado pelo tambor de fabricação 10. Quando o membro de suporte auxiliar 16 está engatado com o tambor de fabricação 10, o eixo geométrico “X-X” do tambor de fabricação 10 coincide com o eixo principal “Y-Y” do corpo tubular 21.

O membro de suporte auxiliar 16 compreende um corpo cilíndrico radialmente externo 22, afastado do corpo tubular 21 e conectado com o último por meio de uma placa circular 23. O corpo cilíndrico 22 possui uma primeira borda circular 24a que se aproxima do tambor de fabricação 10 quando o membro de suporte auxiliar 16 está em engate com o tambor de fabricação 10.

A primeira superfície circunferencial externa 16a fica no corpo cilíndrico 22 e possui as porções circunferenciais de não-pegajosidade 25', 25'', 25''' e as porções circunferenciais de pegajosidade 26', 26''. As mencionadas porções circunferenciais de não-pegajosidade 25', 25'', 25''' e porções circunferenciais de pegajosidade 26', 26'' possuem uma forma cilíndrica coaxial com o eixo principal “Y-Y”.

No modo de realização em um sentido não limitante, três porções circunferenciais de não-pegajosidade 25', 25'', 25''' são dispostas em uma relação lado a lado e alternada ao longo da extensão axial do membro de suporte de suporte auxiliar 16, com duas porções circunferenciais de pegajosidade 26', 26''.

Conforme mostrado, preferencialmente, cada uma das superfícies circunferenciais externas 16a possui uma primeira porção circunferencial de pegajosidade 26' próxima da primeira extremidade axial 27

do membro de suporte auxiliar 16 que carrega a borda circular 24a; e, uma segunda porção circunferencial de pegajosidade 26'', próxima da segunda extremidade axial 28 oposta á primeira extremidade axial 27.

Cada uma das segundas superfícies circunferenciais externas 16a possui adicionalmente uma primeira porção circunferencial de não-pegajosidade 25' colocada na primeira extremidade axial 27 do membro de suporte auxiliar 16, uma segunda porção circunferencial de não-pegajosidade 25'' colocada na segunda extremidade axial 28 do membro de suporte auxiliar 16 e uma terceira porção circunferencial de não-pegajosidade 25''' interposta entre a primeira 26' e a segunda 26'' porções circunferenciais de pegajosidade.

A primeira porção circunferencial de não-pegajosidade 25' se estende na direção axial começando pela primeira borda circular 24a em direção a segunda extremidade axial 28, até a primeira porção circunferencial de pegajosidade 26'. A primeira porção circunferencial de pegajosidade 26' se estende na direção axial começando na primeira porção circunferencial de não-pegajosidade 25' em direção à segunda extremidade axial 28 até a terceira porção circunferencial de não-pegajosidade 25'''. A terceira porção circunferencial de não-pegajosidade 25''' se estende na direção axial começando da primeira porção circunferencial de pegajosidade 26' em direção à segunda extremidade axial 28 até a segunda porção circunferencial de pegajosidade 26'', A segunda porção circunferencial de pegajosidade 26'' se estende na direção axial começando na porção circunferencial de não-pegajosidade 25''' em direção à segunda extremidade axial 28 até a segunda porção circunferencial de não-pegajosidade 25''. A segunda porção circunferencial de pegajosidade 25'' se estende da segunda porção circunferencial de pegajosidade 26'' até a segunda borda circular 24b que está na segunda extremidade axial 28 do membro de suporte auxiliar 16.

Dado o tamanho total "L" do membro de suporte auxiliar 16,

medido ao longo da direção paralela ao eixo principal “Y-Y”, a primeira porção circunferencial de não-pegajosidade 25’ possui uma largura axial “L₁” entre cerca de 5% e 15% da largura total axial “L” do membro de suporte auxiliar 16.

5 A primeira porção circunferencial de pegajosidade 26’ possui uma largura axial “L₂” entre cerca de 20% e 35% da mencionada largura total axial “L” do membro de suporte auxiliar 16.

A segunda porção circunferencial de pegajosidade 26’’ possui uma largura axial “L₃” entre cerca de 5% e 15% da largura total axial “L” do membro de suporte auxiliar 16.

10 A segunda porção circunferencial de não-pegajosidade 25’’ possui uma largura axial “L₄” menor do que ou igual a cerca de 35% da largura total axial “L” do membro de suporte auxiliar 16. A segunda porção circunferencial de não-pegajosidade 25’’, desta forma, pode estar ausente.

15 Cada uma das porções circunferenciais de não-pegajosidade 25’, 25’’, 25’’’ deve permitir o relativo deslizamento dos componentes da luva da carcaça do pneu que está em processamento sem oferecer substancialmente qualquer resistência. Preferencialmente, este resultado é obtido pela deposição de um revestimento de não-pegajosidade (contendo 20 Teflon®, por exemplo) no corpo cilíndrico 22, preferencialmente utilizando a conhecida técnica do revestimento com plasma.

Depois da deposição do revestimento, as porções circunferenciais de não-pegajosidade 25’, 25’’, 25’’’, preferencialmente possuem uma rugosidade “R_a” menor do que ou igual a cerca de 12µm.

25 Cada uma das porções circunferenciais de pegajosidade 26’, 26’’ deve permitir que os componentes elementares sejam presos e mantidos no lugar durante as etapas iniciais da deposição do mesmo nos membros de suporte auxiliares 16.

Para esta finalidade, estas porções circunferenciais de

pegajosidade 26', 26'' preferencialmente possuem uma rugosidade " R_a " incluída entre cerca de $12\mu\text{m}$ e cerca de $15\mu\text{m}$.

As porções de pegajosidade 26', 26'' são submetidas apenas a operações mecânicas sem o acréscimo de qualquer material sendo depositado ou com a deposição de material que possua características de superfície com propriedades mecânicas idênticas (rugosidade, porosidade, dureza) àquelas da superfície de base.

Em um modo de realização preferencial, uma ou mais camadas de material metálico são acrescentadas radialmente a toda a superfície externa do corpo cilíndrico 22. Estas camadas possuem uma dupla função: assegurar uma adesão final íntima do revestimento final de não-pegajosidade acrescentado, de Teflon®, por exemplo, sobre as porções circunferenciais de não-pegajosidade 25', 25'', 25''', e oferecendo a "capacidade de adesão" desejada das porções circunferenciais 26', 26''.

Ao se depositar as camadas de metal sobre as porções circunferenciais 25', 25'', 25''' também, é também possível limitar a espessura "s" da etapa (Fig. 3a) que é formada entre as porções circunferenciais de não-pegajosidade 25', 25'', 25''' e as porções circunferenciais de pegajosidade adjacentes 26', 26'', 26''' em valores menores do que $50\mu\text{m}$; Preferencialmente esta espessura fica entre cerca de $5\mu\text{m}$ e cerca de $20\mu\text{m}$.

Conforme mostrado nas Figs. 1, 3, 5 e 6 uma extremidade inicial do elemento contínuo alongado é primeiramente preso na primeira porção circunferencial de pegajosidade 26', cujo elemento contínuo alongado é subsequentemente depositado sob a forma de espiras dispostas em uma relação lado a lado ou pelo menos radialmente superpostas para formar o elemento anti-abrasão 19.

Conforme mostrado na Fig.4, antes de depositar o elemento anti-abrasão 19, uma extremidade inicial do elemento tipo tira é preso à primeira porção circunferencial de pegajosidade, cujo elemento tipo tira foi

então enrolado para formar o tecido trançado em quadrado 20.

Conforme mostrado nas Figs. 1, 3, 4, 5 e 6 presas à segunda porção circunferencial 26'' estão as abas terminais 3a do elemento tipo tira 3a disposto na transversal à extensão da circunferência da primeira superfície circunferencial externa 14 e projetada para formar a(s) lona/lonas da carcaça 3.

Quando a formação da(s) lona/lonas da carcaça 3 é concluída, os membros de suporte auxiliares 16 são desengatados dos respectivos membros de conexão 17. Este desengate pode ser obtido, por exemplo, com o auxílio do dispositivo acima mencionado de manuseio, com uma ação envolvendo um movimento de afastamento das respectivas metades 10a do tambor de fabricação 10 de forma a remover as segundas superfícies circunferenciais externas 16a do elemento anti-abrasão 19, e/ou o forro, e/ou o tecido trançado em quadrado 20, e/ou a(s) lona(s) da carcaça 3.

Quando o desengate acaba, os membros de suporte auxiliares 16 podem permanecer em engate com o dispositivo externo de manuseio, prontos para serem utilizados novamente em um novo ciclo de trabalho.

Durante o desengate, uma força de afastamento de acordo com o tamanho do pneu é aplicada a cada um dos mencionados membros de suporte auxiliares 16. Esta força fica entre cerca de 10kg e cerca de 150kg e, em todo caso, é preferível uma menor do que 100kg.

A remoção dos membros de suporte auxiliares 16 torna possível - após a possível transferência do tambor de fabricação 10 para outra unidade de trabalho - dobrar para baixo as abas terminais 3a da(s) lona/lonas de carcaça 3; aplicadas em torno do tambor de fabricação, na direção do eixo geométrico "X-X" do próprio tambor de fabricação, por exemplo, com o auxílio de roletes ou de outros dispositivos não mostrados, uma vez que estes podem ser construídos de qualquer modo que seja conveniente.

Os membros de localização - não mostrados uma vez que

podem ser feitos de qualquer maneira – realizam, o ajuste de cada uma das estruturas de ancoragem anulares 5, coaxialmente em torno de uma das abas terminais 3a da(s) lona/lonas de carcaças 3, dobradas para baixo na direção do eixo geométrico “X-X”; localizando-os em uma relação axial de confinamento contra a correspondente metade do tambor de fabricação 10 (Fig. 5).

Quando a operação de localização tiver sido terminada, os membros que aparecem, não mostrados, aparecem cada uma das abas terminais 3a em torno da respectiva estrutura de ancoragem anular 5, de forma a estabilizar o engate da mesma com a(s) lona(s) da carcaça 3, dando origem à formação da mencionada luva de carcaça.

Quando o engate da estrutura de ancoragem anular 5 é terminado ou concorrentemente com esta etapa da operação, a aplicação de pelo menos uma porção das paredes laterais 9 pode ser ocorrida.

O tambor de fabricação 10 carregando a luva da carcaça é então, preferencialmente, transferido para a localização 29 (Fig. 6) fora da estação de trabalho 19, para receber e engatar uma luva externa 30 integrando a estrutura de cinta 7, preferencialmente já acoplada com a banda de rodagem 8.

A luva externa 30 possuindo um diâmetro interno “D2” maior do que o diâmetro de enrolamento “D1” pode ser previamente preparada, por meio da formação ou o enrolamento de uma ou mais camadas de cintas adaptadas para construir a estrutura de cinta 7 em um tambor auxiliar (não mostrado); e, o subsequente enrolamento de uma banda de rodagem na estrutura da cinta 7, carregada pelo tambor auxiliar. Mais particularmente, a fabricação da banda de rodagem 8 pode ser ocorrida por um meio de alimentação, que alimenta um elemento contínuo alongado de material elastomérico, que é aplicado sob a forma de espiras dispostas em uma relação lado a lado e/ou pelo menos parcialmente superposta radialmente, sobre a

estrutura de cinta 7 carregada pelo tambor auxiliar; ao mesmo tempo em que o último está sendo dirigido em rotação. De acordo com um modo de realização alternativo, na extremidade, pelo menos uma porção das paredes laterais 9 pode ser construída sobre a luva externa 30.

5 A luva externa 30, assim formada, é adaptada para ser removida do tambor auxiliar, por exemplo, por meio de um anel de transferência 31 ou outros dispositivos adequados que o dispõem em uma posição coaxialmente centrada em trono da luva da carcaça carregada pelo tambor de fabricação 10.

10 A seguir, os dispositivos de formatação atuam sobre o tambor de fabricação 10 para formatar a luva da carcaça em uma configuração toroidal, de forma a provocar a aplicação do mesmo contra a superfície radialmente interna da luva externa 30.

Os dispositivos de formatação podem, por exemplo, compreender um mencionado acionador (não mostrado) projetado para dirigir a barra rosqueada 12 em rotação para provocar a aproximação axial mútua das metades 10a do tambor e, conseqüentemente, das estruturas de ancoragem anulares 5 da luva da carcaça. Preferencialmente, o dispositivo de formatação compreende adicionalmente membros para inflar, não mostrados, adaptados para alimentar um fluido de trabalho para dentro da luva da carcaça e provocar a expansão radial da mesma pela dilatação, durante a aproximação mútua das estruturas de ancoragem anulares 5.

Em seguida, pelo menos um membro de formatação auxiliar 32 (mostrado apenas de forma diagramática na Fig. 6) é preferencialmente engatado no tambor de fabricação 10, cujo membro auxiliar é adequado para ser integrado aos dispositivos de formatação para permitir que a etapa de formatação da luva da carcaça seja ocorrida.

Quando a etapa de formatação é finalizada, o tambor de fabricação 10 pode ser possivelmente transferido para pelo menos uma

estação de trabalho adicional (não mostrada).

No final da fabricação, o pneu 2 pode ser removido do tambor de fabricação 10, após o desengate dos membros de formatação auxiliares e a contração radial do mencionado tambor, para ser submetido às etapas de
5 vulcanização e moldagem de uma forma qualquer que se mostre conveniente.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para fabricar pneus para rodas de veículos, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

5 i) prover um tambor de fabricação (10) tendo uma primeira superfície circunferencial externa (14);

10 ii) engatar removivelmente membros de suporte auxiliares (16) no tambor de fabricação (10), cada membro de suporte (16) estando em relação axialmente aproximada de uma extremidade axial do tambor de fabricação (10), os mencionados membros de suporte tendo, cada um, uma segunda superfície externa circunferencial (16a) se estendendo em
15 continuação à mencionada primeira superfície externa circunferencial (14), em que a segunda superfície externa circunferencial (16a) tem pelo menos uma porção circunferencial de não-pegajosidade (25', 25'', 25''') e pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade (26', 26''); ditas porção
20 circunferencial de não-pegajosidade (25', 25'', 25''') e porção circunferencial de pegajosidade (26', 26'') estando arrançadas de uma maneira alternada ao longo da extensão axial de cada membro de suporte auxiliar (16) e compreendo:

20 uma primeira porção circunferencial de pegajosidade possuindo uma largura axial entre 20% e 35% da largura axial total dos ditos membros de suporte auxiliares (16);

25 iii) aplicar pelo menos um componente de pneu (3, 19, 20) ao redor da segunda superfície externa circunferencial (16a), o mencionado componente de pneu depositado parcialmente sobre a mencionada porção circunferencial de não-pegajosidade (25', 25'', 25''') e parcialmente sobre a mencionada porção circunferencial de pegajosidade (26', 26''); e

iv) mover axialmente os mencionados membros de suporte (16) para fora do mencionado tambor de fabricação (10), em que a etapa iii) compreende adicionalmente:

aderir uma extremidade inicial de um elemento contínuo alongado de material elastomérico sobre a porção circunferencial de pegajosidade (26', 26''), e

5 depositar o mencionado elemento contínuo alongado de material elastomérico em espiras dispostas em uma relação lado a lado ou em uma relação pelo menos parcialmente sobreposta sobre a mencionada segunda superfície externa circunferencial (16a).

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da etapa (iii) compreender adicionalmente as etapas de:

10 iii') aderir uma extremidade inicial de um elemento tipo tira (20) sobre uma primeira porção circunferencial de pegajosidade (26', 26''), e
iii'') enrolar o mencionado elemento tipo tira (20) sobre a mencionada segunda superfície externa circunferencial (16a).

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da primeira porção circunferencial de pegajosidade (26', 26'') estar próxima do tambor de fabricação (10).

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o elemento contínuo alongado de material elastomérico ser depositado pelo menos parcialmente sobre o elemento tipo tira (20).

20 5. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, durante a etapa iii), o mencionado pelo menos um componente (3, 19, 20) do pneu (2) ser totalmente depositado sobre a segunda superfície externa circunferencial (16a).

25 6. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da etapa iii) compreender a etapa de depositar uma pluralidade de elementos tipo tira dispostos sucessivamente ao longo da extensão circunferencial da mencionada primeira superfície externa circunferencial (14) de modo a formar pelo menos uma lona de carcaça (3), a mencionada etapa compreendendo aplicar abas terminais (3a) de cada elemento tipo tira

sobre pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade (26', 26'').

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato da pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade (26', 26'') ser uma segunda porção circunferencial de pegajosidade (26', 26'') axialmente afastada do tambor de fabricação (10).

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de, na etapa iii), a mencionada segunda superfície externa circunferencial (16a) ter um diâmetro maior do que o diâmetro de ajuste.

9. Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato da etapa iii) compreender a etapa de depositar uma pluralidade de elementos tipo tira dispostos sucessivamente ao longo da extensão circunferencial da mencionada primeira superfície externa circunferencial (14) de modo a formar pelo menos uma lona de carcaça (3), a mencionada etapa compreendendo aplicar abas terminais (3a) de cada elemento tipo tira sobre pelo menos uma porção circunferencial de pegajosidade (26', 26''), e a etapa iv) ser seguida por uma etapa v) na qual um par de estruturas de ancoragem anulares (5) definindo o diâmetro de ajuste é aplicado às abas terminais (3a) da mencionada pelo menos uma lona de carcaça (3).

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de, entre as mencionadas etapas iv) e etapa v), uma etapa vi) ser executada, na qual as abas terminais (3a) da mencionada pelo menos uma lona de carcaça (3) são reviradas em direção a um eixo rotativo geométrico do tambor de fabricação (10).

11. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da etapa iv) ser executada pela aplicação de uma força de separação incluída entre 10kg e 150kg a cada um dos mencionados membros de suporte auxiliares (16).

12. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da etapa iv) ser executada pela aplicação de uma força de separação

menor ou igual a 100kg a cada um dos mencionados membros de suporte auxiliares (16).

13. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das porções circunferenciais de não-pegajosidade (25', 25'', 25''')
5 terem espessura diferente das porções circunferenciais de pegajosidade (26', 26''), e uma etapa de espessura "s" é formada entre uma porção circunferencial de não-pegajosidade e uma porção circunferencial de pegajosidade adjacente.

14. Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado
10 pelo fato da mencionada etapa ter espessura menor do que 50 µm.

15. Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato da mencionada etapa ter espessura entre 5 µm e 20 µm.

FIG 1

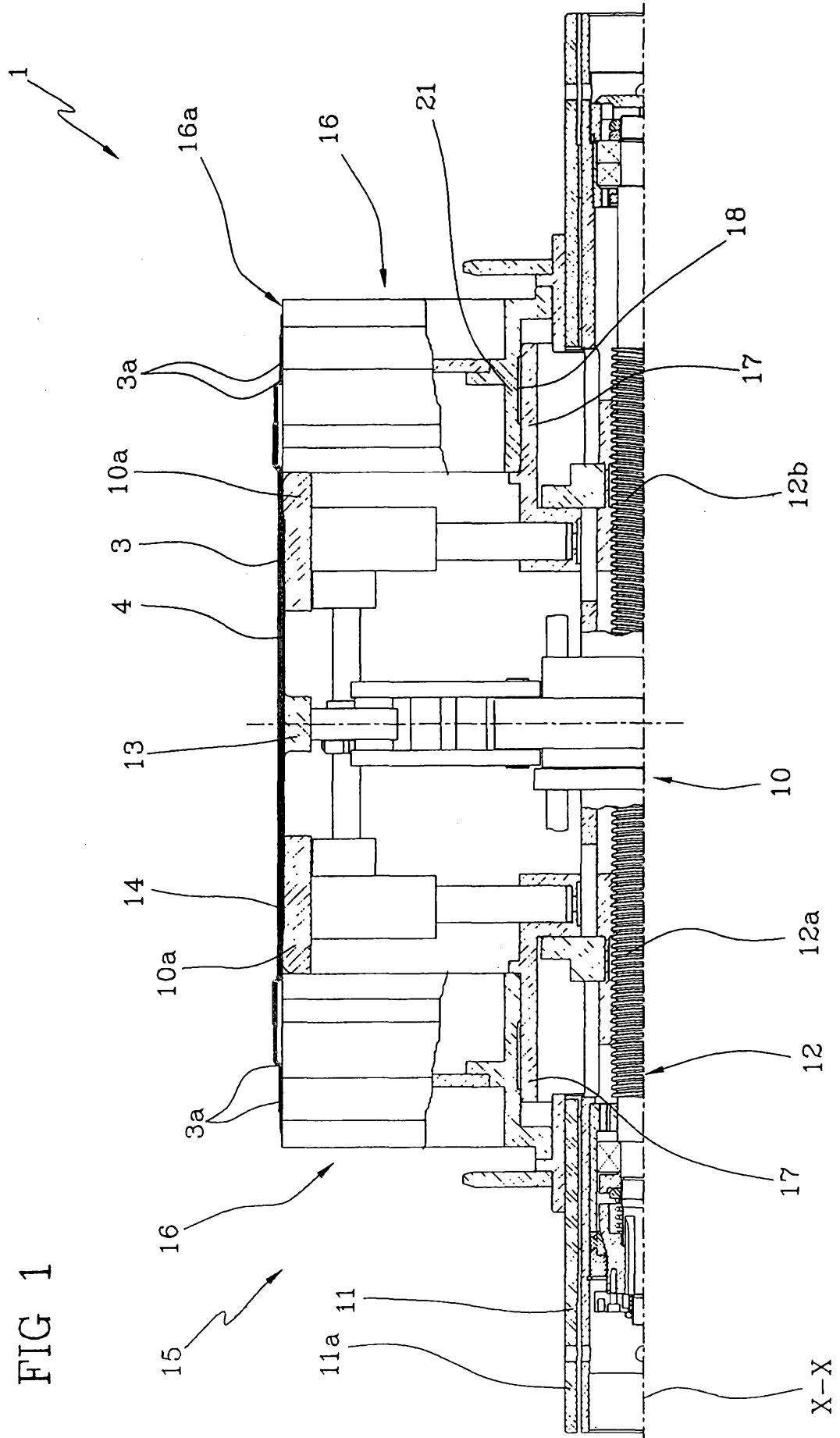


FIG 2

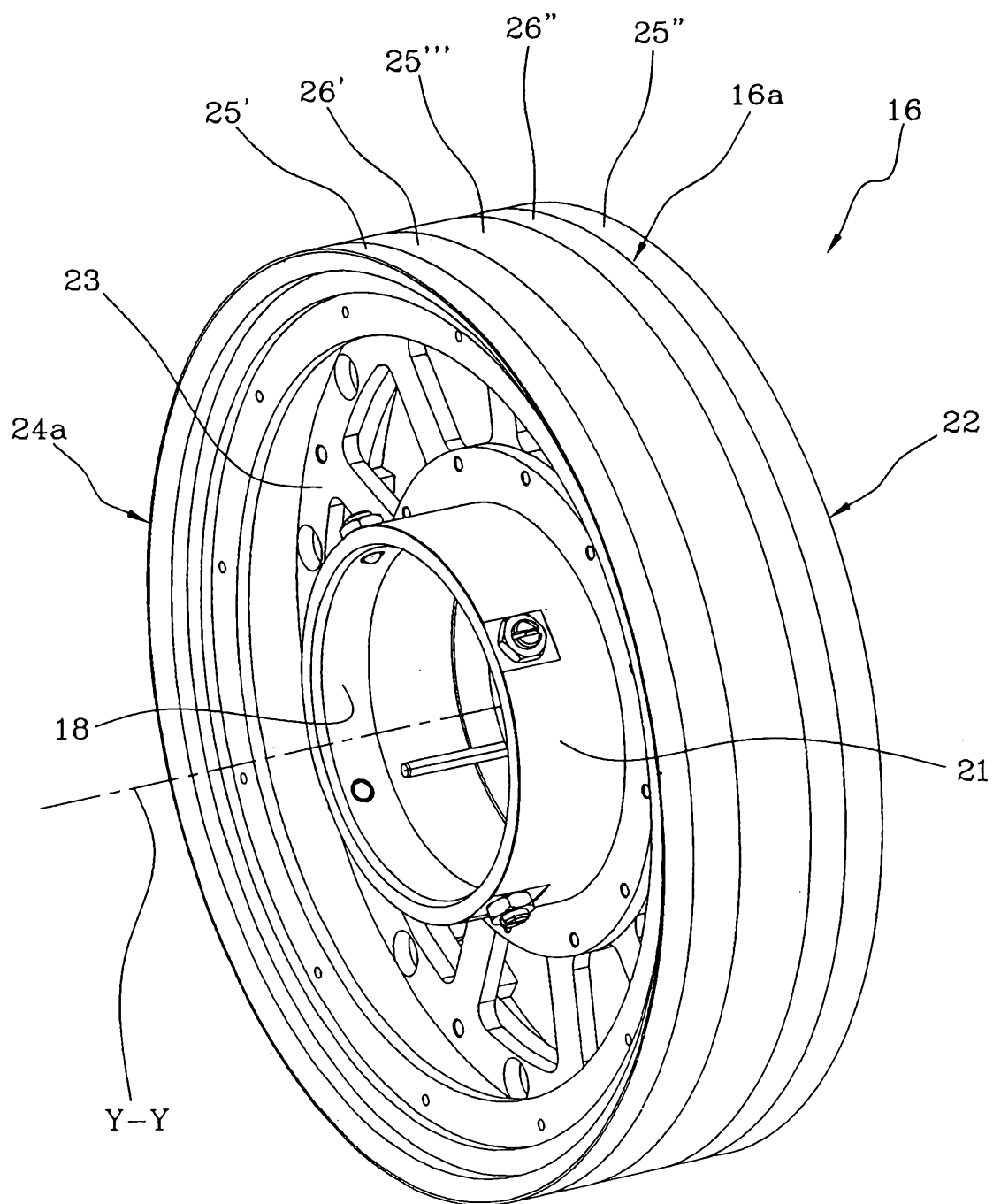


FIG 3

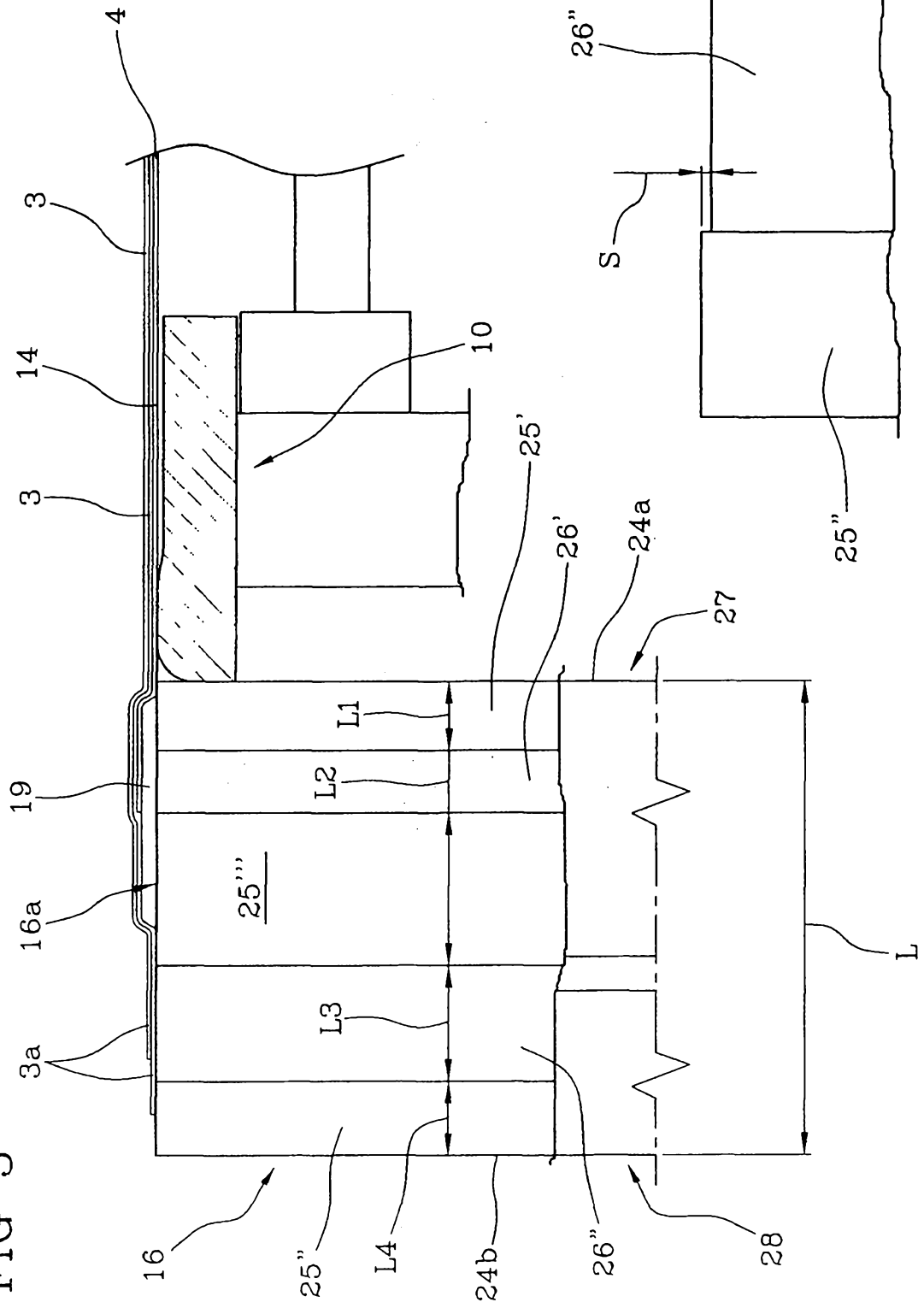
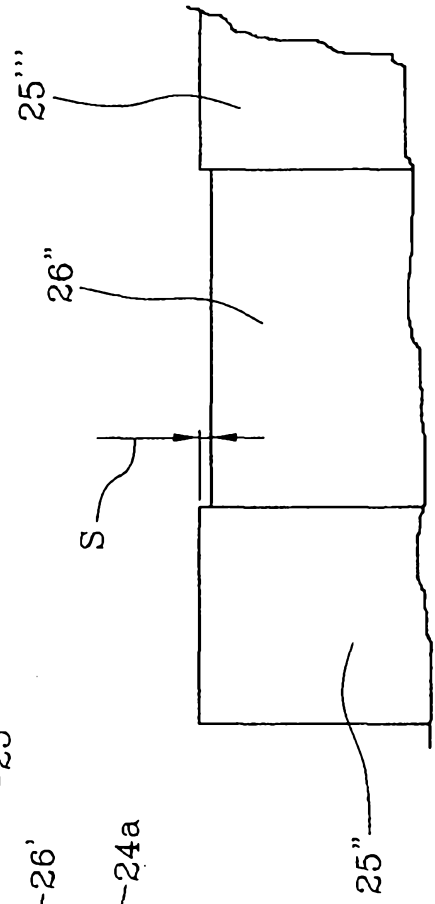


FIG 3a



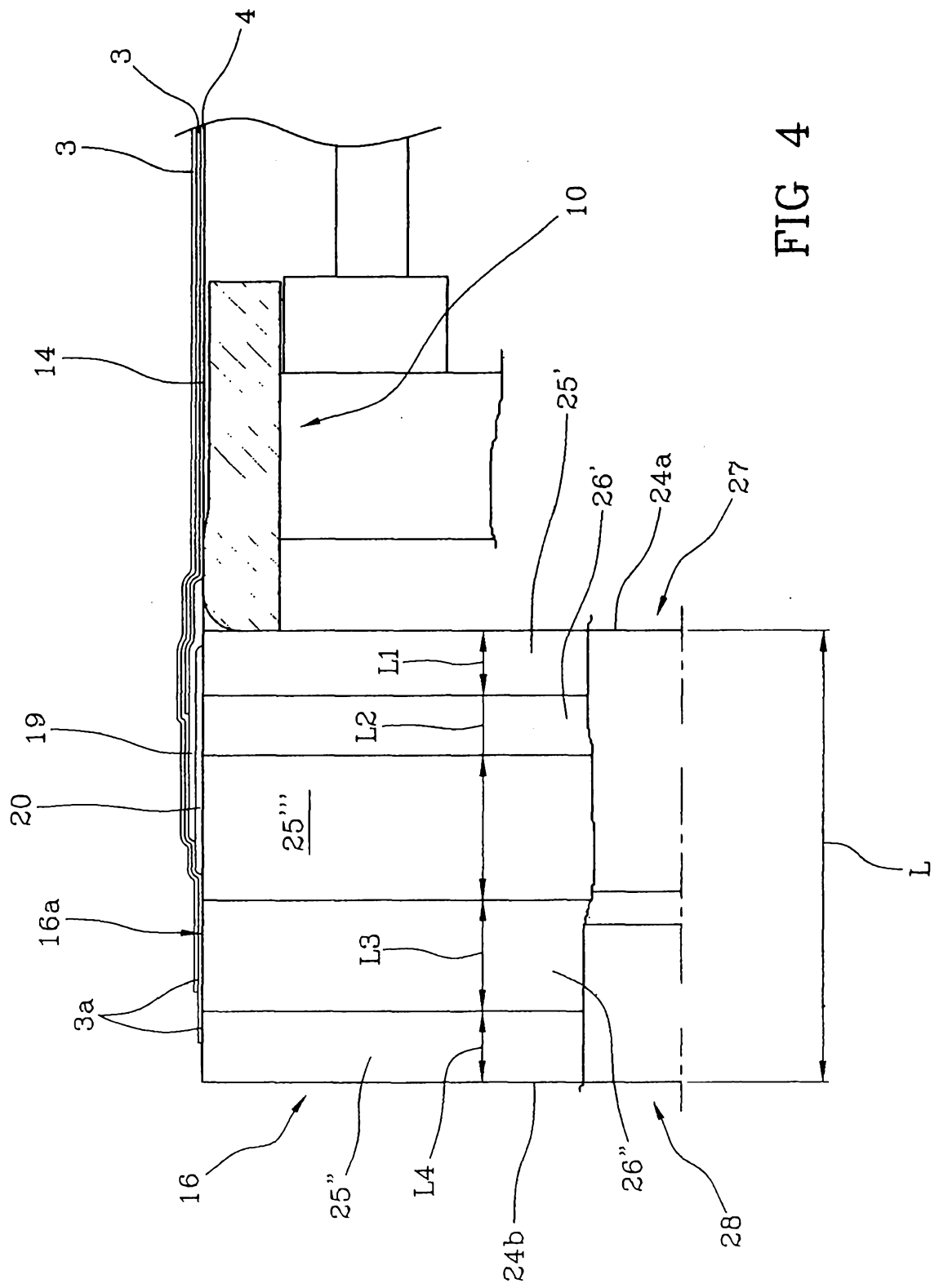


FIG 4

FIG 5

