

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

(21) **PI 0721852-4 A2**



(22) Data de Depósito: 11/07/2007
(43) Data da Publicação: 12/03/2013
(RPI 2201)

(51) *Int.Cl.*:
B29D 30/06
B29D 30/72
B29C 35/02

(54) **Título:** APARELHO E PROCESSO PARA MOLDAR E VULCANIZAR PNEUS

(73) **Titular(es):** Pirelli Tyre S.P.A.

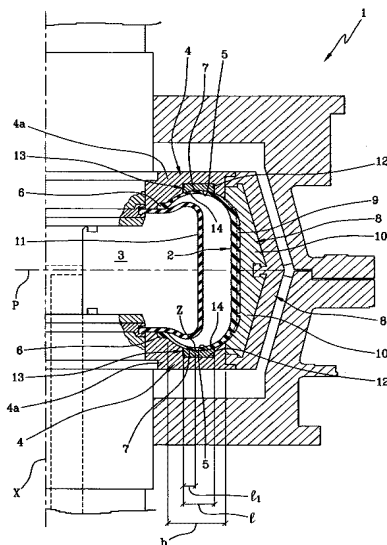
(72) **Inventor(es):** Mario Secchi, Roberto Bolzoni

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia.

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2007052768 de 11/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2009/007790 de 15/01/2009

(57) **Resumo:** APARELHO E PROCESSO PARA MOLDAR E VULCANIZAR PNEUS. A presente invenção é relativa a um aparelho e processo para moldar e vulcanizar pneus para veículos. O aparelho para moldagem e vulcanização de pneus para veículos compreende um molde (1) para formar uma cavidade de moldagem (3) que tem uma conformação que corresponde à conformação externa a ser fornecida ao pneu vulcanizado e que compreende um par de cascas (4) opostas axialmente, e cada uma tendo uma superfície de trabalho (5). A superfície de trabalho (5) tem um desenvolvimento anular e é predisposta para operar sobre os talões (6) e sobre os costados (7) de um pneu bruto (2) a ser vulcanizado. A superfície de trabalho (5) e no mínimo uma das cascas (4) têm também uma ranhura anular (12) que se desenvolve ao longo de seu próprio desenvolvimento anular. Um inserto anular (13) é montado de maneira removível na ranhura anular (12) e tem uma face de moldagem (14) oposta à cavidade de moldagem (3) cuja face de moldagem (14) suporta a marcações gráfica (15) a imprimir sobre o costado (7) do pneu (2).



“APARELHO E PROCESSO PARA MOLDAR E VULCANIZAR PNEUS”

A presente invenção é relativa a um aparelho e um processo para moldar e vulcanizar pneus.

Preferivelmente, o objetivo da invenção é um aparelho e um
5 processo para moldar e vulcanizar pneus para rodas de veículo.

Um pneu para rodas de veículo genericamente compreende uma estrutura de carcaça que inclui, no mínimo, uma lona de carcaça que tem respectivas abas extremas opostas em engate com respectivas estruturas de ancoragem anular integradas nas regiões usualmente identificadas como
10 “talões” que têm um diâmetro interior substancialmente correspondente a um assim chamado “diâmetro de ajustamento” do pneu sobre um respectivo aro de moldagem.

Associada com a estrutura de carcaça, existe uma estrutura de cinta que compreende uma ou mais camadas de cinta localizadas em relação
15 superposta radial uma com a outra e com a lona de carcaça, e que têm cordões de reforço têxteis ou metálicos com uma orientação cruzada e/ou substancialmente paralela à direção da extensão circunferencial do pneu. Uma banda de rodagem é aplicada à estrutura de cinta em uma posição radialmente externa, cuja banda de rodagem também é feita de material elastomérico
20 como outros produtos semiacabados que constituem o pneu.

Às superfícies laterais da estrutura de carcaça, que se estendem cada uma a partir de uma das arestas laterais da banda de rodagem até a respectiva estrutura anular que ancora aos cordões, respectivos costados em material elastomérico são aplicadas em uma posição axialmente externa, cujos
25 costados também podem ser fabricados previamente como perfis estirados ou extrusados.

Em seguida à construção do pneu verde realizada através de moldagem dos respectivos produtos semiacabado, tratamento de moldagem e vulcanização é genericamente realizado, o qual busca provocar a estabilização

estrutural do pneu através de reticulação das composições elastoméricas, e também imprimir um desenho de banda de rodagem. O tratamento de moldagem e vulcanização também torna possível imprimir possíveis marcações gráficas distintivas nos costados do pneu. Por exemplo, ditas

5 marcações gráficas podem consistir de palavras que incluem a marca do pneu e ou o fabricante, suas características técnicas e dimensões do pneu, carga máxima, direção de rotação, etc., iniciais que indicam concordância com especificações regulamentares e/ou motivos ornamentais.

Para esta finalidade o negativo dos motivos a serem impressos

10 sobre os pneus é feito oco a partir das “bochechas” do molde por fresagem.

O documento US 5.382.402 divulga uma casca de molde com entalhes que correspondem à forma das marcações sobre o costado do pneu. Os entalhes contêm insertos removíveis que reproduzem a marcação a ser obtida sobre o pneu, e podem ser feitos para deslizar dentro do entalhe para

15 fazer marcações em relevo ou em rebaixo.

A Patente US 7.021.914 divulga um molde de pneu com uma face de moldagem e uma estrutura de ventilação. A estrutura de ventilação tem um furo que abre sobre a face de moldagem. Um inserto é colocado de maneira removível no furo, para fazer parte da face de moldagem e delimitar

20 a microfenda que permite ventilação. O inserto pode ter a forma de uma letra para imprimir sobre o costado do pneu.

O Requerente enfrentou o problema de como tornar mais atraente a aparência estética do costado do pneu e percebeu que o costado do pneu pode suportar mais do que apenas informação técnica.

25 De fato, o Requerente percebeu que uma vez que o costado é uma das partes mais visíveis dos pneus, ela tem um poder de sugestão elevado que pode influenciar as decisões de consumidores.

O Requerente, portanto, enfrentou o problema para melhorar o processo de moldagem e vulcanização de pneus, com foco especial em criar

motivos ornamentais e/ou decorativos sobre o costado.

O Requerente enfrentou o problema de aumentar a versatilidade dos moldes de vulcanização, especialmente com relação à possibilidade de fazer diferentes marcações gráficas sobre os costados do pneu, utilizando substancialmente o mesmo molde.

Além disto, o Requerente enfrentou o problema de minimizar os custos de produzir os motivos ornamentais e/ou decorativos anteriormente mencionados.

O Requerente também enfrentou o problema de melhorar a qualidade e definição das marcações gráficas anteriormente mencionadas.

De acordo com a presente invenção, o Requerente verificou que produzindo um negativo das marcações gráficas anteriormente mencionadas sobre um inserto anular a ser montado em seguida sobre uma respectiva cavidade obtida no molde, é possível melhorar a qualidade das marcações gráficas impressas sobre o costado do pneu, ao mesmo tempo em que reduz os custos de processo de moldagem e vulcanização.

Mais especificamente, de acordo com um primeiro aspecto, a presente invenção é relativa a aparelho para moldagem e vulcanização de pneu que inclui: um molde para formar uma cavidade de moldagem que tem a forma que corresponde à conformação externa a ser aplicada ao pneu vulcanizado e que inclui um par de cascas axialmente opostas uma à outra, ambas tendo uma superfície de trabalho; dita superfície de trabalho tendo um desenvolvimento anular e sendo predisposta para trabalhar sobre os talões e costados de um pneu verde a ser vulcanizado, onde a superfície de trabalho de no mínimo uma das cascas tem uma ranhura anular que se desenvolve ao longo do desenvolvimento anular de dita superfície de trabalho e um inserto anular montado de maneira removível na ranhura anular; dito inserto anular tendo uma face de moldagem oposta à cavidade de moldagem e tendo marcações gráficas a serem impressas sobre o costado do pneu.

De acordo com outro aspecto, a presente invenção abrange um processo de moldagem e vulcanização de pneu que compreende as fases de: preparar um molde para formar uma cavidade de moldagem que corresponde à forma externa do pneu vulcanizado e que compreende um par de cascas axialmente opostas; cada uma destas cascas tendo uma superfície de trabalho com um desenvolvimento anular e predisposta para trabalhar sobre os talões e costados de um pneu verde a ser vulcanizado; obter sobre no mínimo uma das superfícies de trabalho uma ranhura anular que corre ao longo do desenvolvimento anular de dita superfície de trabalho; preparar um inserto anular que inclui uma face de moldagem que tem marcações gráficas para imprimir sobre um costado do pneu; montar, de maneira removível, o inserto anular dentro da ranhura anular com a face de moldagem oposta à cavidade de moldagem; introduzir um pneu verde a ser vulcanizado na cavidade de moldagem; fechar o molde para predispor as superfícies de trabalho para trabalharem sobre os talões e costados do pneu verde a ser vulcanizado; comprimir o pneu verde contra as superfícies de trabalho para imprimir as marcações gráficas sobre o costado do pneu, e aplicar calor ao pneu verde.

Utilizar o inserto anular removível torna possível evitar fazer as marcações gráficas diretamente sobre as cascas o que, devido à sua forma intrínseca são difíceis de trabalhar por meio de métodos tradicionais de fresagem.

Além disto, fazer as marcações gráficas anteriormente mencionadas sobre os insertos anulares permite conseguir uma precisão e qualidade mais elevadas das marcações e, portanto, entre outras coisas, um delineamento mais definido nos desenhos impressos sobre o pneu. De fato o trabalho do inserto anular será simplificado e mais preciso, uma vez que ele é feito separado do contexto da casca.

A presente invenção, em no mínimo um dos aspectos acima mencionados, também pode ter uma ou mais das características preferidas

descritas abaixo.

Preferivelmente, as marcações gráficas sobre a face de moldagem do inserto anular são obtidas por meio de fotogravação.

5 Em alternativa, as marcações gráficas sobre a face de moldagem do inserto anular são obtidas por erosão por centelha.

Ambas as técnicas anteriormente mencionadas tornam possível obter sobre o inserto e, em seguida sobre o pneu, marcações gráficas complexas e bem definidas em custos relativamente baixos.

10 Além disto, preferivelmente, o inserto anular tem assentos para insertos auxiliares.

A possibilidade de introduzir insertos auxiliares, que também têm marcações gráficas, para imprimir sobre o pneu no inserto anular aumenta o número de combinações decorativas.

15 De acordo com uma modalidade, o inserto anular é feito de alumínio.

Em alternativa, o inserto anular é feito de aço.

De acordo com uma variação de modalidade, o inserto anular é feito de material plástico.

20 A despeito da escolha específica, o material deve, em qualquer caso, ser capaz de suportar temperaturas de vulcanização.

Além disto, o aparelho inclui dispositivo para travar o inserto anular na ranhura anular.

Preferivelmente, o aparelho inclui dispositivo para ajustar a profundidade da posição do inserto anular para o interior da ranhura anular.

25 Preferivelmente, em uma configuração operacional, a face de moldagem do inserto anular se projeta além de uma superfície da casca adjacente à dita face de moldagem, por uma espessura maior que cerca de 0,5 mm.

Preferivelmente, em uma configuração operacional, a face de

moldagem do inserto anular se projeta além de uma superfície da casca adjacente à dita face de moldagem, por uma espessura menor que cerca de 2 mm.

5 Preferivelmente, em uma configuração operacional, a face de moldagem do inserto anular tem um rebaixo de uma espessura maior que cerca de 0,5 mm para o interior de uma superfície da casca adjacente à dita face de moldagem.

10 Preferivelmente, em uma configuração operacional, a face de moldagem do inserto anular tem um rebaixo de uma espessura menor que cerca de 2 mm para o interior de uma superfície da casca adjacente à dita face de moldagem.

O ajustamento acima mencionado torna possível facilmente variar a espessura das marcações gráficas e a profundidade da mesma nos pneus sem ter que trocar o inserto anular.

15 Preferivelmente, o inserto anular é posicionado em correspondência com uma área de largura axial máxima da cavidade de moldagem.

Esta área corresponde à corda máximo do pneu.

20 Portanto, a variação de profundidade das marcações gráficas localizadas em correspondência com a largura axial máxima torna possível verificar, de maneira precisa, dita corda máxima, com precisão.

Preferivelmente, a relação entre uma dimensão radial do inserto anular e a altura do costado do pneu é maior do que cerca de 0,3.

25 Além disto, a relação entre uma dimensão radial do inserto anular e a altura do costado do pneu é menor do que cerca de 0,7.

Preferivelmente, uma primeira porção de uma dimensão radial do inserto anular é posicionada radialmente interna a uma área de largura axial máxima da cavidade de moldagem; a relação entre a primeira porção anteriormente mencionada e a dimensão radial do inserto anular é maior do

que cerca de 0,1.

Além disto, uma primeira porção de uma dimensão radial do inserto anular é posicionada radialmente interna a uma área de largura axial máxima da cavidade de moldagem; a relação entre dita primeira porção e a dimensão radial do inserto anular é menor do que cerca de 0,4. De acordo com uma modalidade, o inserto anular tem costados afilados introduzidos na ranhura anular e voltadas para os costados de dita ranhura anular.

Preferivelmente, os costados afilados formam um ângulo com os respectivos costados da ranhura anular de mais do que 5°.

Além disto, os costados formam um ângulo com os respectivos costados da ranhura anular de menos do que cerca de 10 °.

O afilamento do inserto no sentido do fundo da ranhura anular serve principalmente para evitar a geração de tensões devido à dilatação dos materiais durante o aquecimento do molde.

Além disto, preferivelmente, entre a face de moldagem do inserto anular e a casca existem espaços de ventilação para o ar em comunicação fluida tendo um espaço delimitado entre os costados afilados de dito inserto anular e os costados de dita ranhura anular.

A presença de dito espaço torna possível melhorar a ventilação do ar que permanece aprisionado entre o pneu e o molde.

Além disto, preferivelmente, cada casca de molde é feita em uma peça.

A realização de uma única peça torna o molde mais rígido e, portanto, também assegura a forma adequada do pneu vulcanizado e das marcações gráficas impressas.

Preferivelmente, a fase de preparar um inserto anular inclui: fazer marcações gráficas sobre a face de moldagem antes de montar dito inserto anular na ranhura anular.

Fazer o inserto e executar as marcações gráficas sobre ele

separadamente das bochechas conduz a maior versatilidade para os processos de construção de molde, assegura maior precisão e velocidades maiores na execução das marcações gráficas a serem impressas sobre os pneus, e minimiza os custos de produção do molde.

5 De acordo com uma modalidade, a fase de preparar um inserto anular inclui: fazer marcações gráficas sobre a face de moldagem por meio de fotogração.

10 Em alternativa, a fase de preparação do inserto anular inclui fazer marcações gráficas sobre a face de moldagem por meio de erosão por centelha.

Além disto, preferivelmente, a fase de preparar um inserto anular inclui fazer assentos para insertos auxiliares sobre a face de moldagem do inserto anular.

15 Mais preferivelmente, a fase de preparação do inserto anular inclui fazer assentos para insertos auxiliares sobre a face de moldagem do inserto anular antes de montar o inserto anular dentro da ranhura anular.

20 Ainda mais preferivelmente, a fase de preparação do inserto anular inclui fazer assentos para insertos auxiliares sobre a face de moldagem do inserto anular; instalar os insertos auxiliares nos assentos da face de moldagem do inserto anular antes de montar dito inserto anular dentro do assento anular.

Além disto, preferivelmente, a fase de montar um inserto anular inclui: ajustar a profundidade do inserto anular na ranhura anular.

25 Além disto, preferivelmente, depois da fase de aplicar calor a um pneu verde são executadas as fases seguintes: abrir o molde; remover o pneu vulcanizado; substituir o inserto anular por um novo inserto anular para imprimir marcações gráficas diferentes no costado de um pneu subsequente; introduzir um pneu verde subsequente a ser vulcanizado na cavidade de moldagem; fechar o molde, para preparar as superfícies de trabalho para

trabalhar sobre os talões ou costados de dito pneu verde subsequente a ser vulcanizado; prensar dito pneu verde subsequente contra a superfície de trabalho para imprimir as marcações gráficas sobre o costado do pneu e aplicar calor a dito pneu verde subsequente.

5 A possibilidade de substituir fácil e rapidamente o inserto anular possibilita a criação de amostras de pneu com diferentes marcações gráficas, para serem submetidas, por exemplo, para aprovação final.

10 Portanto, é possível fazer tentativas de aparência em coberturas protótipo vulcanizadas utilizando as bochechas com diversos tipos de insertos anulares.

É mesmo possível variar o desenho do delineamento gráfico (palavreado e motivos estéticos) sobre bochechas já construídas ou sobre uma faixa de produtos ainda não completados.

15 Se for desejado trocar a faixa de produtos, substituir o inserto anular tornará possível recuperar totalmente as bochechas.

Adicionalmente, substituição rápida é possível com os insertos anulares anteriormente preparados, em casos ruptura, quebra, pequenos defeitos em aparência que resultam de utilizar as bochechas nas fábricas.

20 O molde pode ser construído de maneira modular. De fato, enquanto o perfil da bochecha está sendo feito, o inserto anular pode ser realizado simultaneamente em outra máquina ou nas instalações de um fornecedor externo.

25 Outras características e vantagem se tornarão mais claras por meio da descrição detalhada de uma método de execução preferido, porém não exclusivo, de um aparelho e processo para moldar e vulcanizar pneus para veículo, de acordo com esta invenção.

Esta descrição será fornecida abaixo com referência aos desenhos anexos, que são fornecidos apenas a guisa de um exemplo indicativo e, portanto, não limitativo, no qual:

- A figura 1 mostra uma vista esquemática de uma seção de metade de um molde que constitui um aparelho para moldagem e vulcanização de pneus, de acordo com a presente invenção;

5 - A figura 2 mostra uma vista esquemática de uma seção diametral de uma porção de uma casca do molde na figura 1;

- A figura 2a mostra uma variação de modalidade da porção da figura 2;

- A figura 2b mostra a porção da figura 2a de acordo com uma seção diametral diferente;

10 - A figura 3 é uma vista em planta de um inserto anular parcialmente visível nas figuras 2a e 2b;

- A figura 3a é uma vista da seção diametral do inserto anular da figura 3.

15 Com referência às figuras acima mencionadas , 1 indica de forma completa um molde de vulcanização que pertence a um aparelho de moldagem e vulcanização de pneus para rodas de veículo de acordo com a presente invenção.

20 O aparelho de moldagem e vulcanização faz parte de um aparelho para fazer pneus para rodas de veículo que, genericamente, inclui dispositivos para formar um pneu verde 2 e dispositivos que podem transferir o pneu verde 2 para uma cavidade de moldagem 3 do molde de vulcanização 1. A cavidade de moldagem 3 tem uma forma que corresponde à forma exterior a fornecer para o pneu vulcanizado 2. Ditos dispositivos para formar e transferir o pneu 2 não estão mostrados e não são descritos ainda mais,
25 porque eles podem ser feitos de qualquer maneira conveniente.

 Como visto na figura 1, o molde 1 tem um par de cascas axialmente opostas 4 que podem ser acopladas de maneira recíproca em correspondência com um plano equatorial "P". Cada uma das cascas 4 inclui uma superfície de trabalho 5 predisposta para trabalhar sobre os talões 6 e

costados 7 de pneus verdes 2 a serem vulcanizados. A superfície de trabalho 5, portanto, apresenta um desenvolvimento anular que é substancialmente coaxial com o pneu 2.

As cascas 4, reciprocamente localizadas próximas uma da outra sobre dito plano equatorial, também definem uma porção circunferencial 8 predisposta para trabalhar contra uma banda de rodagem 9 do pneu 2 a ser vulcanizado.

Na modalidade não limitativa mostrada, o molde 1 é do tipo setor.

Cada uma das duas cascas 4 tem uma bochecha 4a com uma superfície de trabalho 5 e uma pluralidade de setores circunferenciais 10 separáveis da bochecha 4a e que suportam metade da porção circunferencial 8. Quando o molde é fechado, os setores circunferenciais 10 definem juntamente com as bochechas 4a as paredes de contenção da cavidade de molde 3.

Cada uma das bochechas 4a é também preferivelmente realizada em uma peça por meio de fusão e/ou usinando para remover material.

De acordo com uma variação de modalidade não mostrada, o molde 1 é do tipo que tem duas metades, em outras palavras, cada uma das cascas 4 consiste de uma peça e, portanto, define uma meia parte do molde 1, uma superfície interna de cada uma das duas cascas 4 inclui a superfície de trabalho 5 predisposta para trabalhar sobre os talões 6 e costados 7 do pneu verde 2 a ser vulcanizado, e metade da porção circunferencial 8 que trabalha sobre a banda de rodagem 9. Se o molde é do tipo setor ou em duas metades, as paredes de contenção delimitam uma superfície interna da cavidade de molde 3 conformada de forma contrária à forma final a ser fornecida ao pneu 2.

Depois de ser fechado no molde 1, o pneu verde 2 é prensado

contra as paredes de contenção por meio de um dispositivo projetado para esta finalidade, por exemplo, definido por uma membrana 11. Subsequente ou simultaneamente com a fase de prensagem, calor é aplicado ao pneu 2 prensando contra as paredes de contenção.

5 Pelo efeito de prensar, relevos apropriados colocados sobre os setores 10 e sobre as cascas 4 determinam a formação de um desenho de banda de rodagem desejado sobre a banda de rodagem 9 do pneu 2 e uma pluralidade de marcações gráficas sobre os costados 7 do pneu 2. O calor aplicado determina a reticulação transversal do material elastomérico do qual
10 os pneus 2 são feitos. Quando este ciclo é terminado, o molde 1 é aberto e o pneu moldado e vulcanizado 2 é removido dele.

 Sobre a superfície de trabalho 5 de no mínimo uma das duas cascas 4, e preferivelmente de ambas, uma ranhura anular 12 é obtida, a qual se estende de maneira contínua ao longo de todo o desenvolvimento anular da
15 superfície de trabalho 5 e é predisposta para receber um respectivo inserto anular 13. Este inserto anular 13 está completamente visível nas figuras 3 e 3a.

 O inserto anular 13 é montado de maneira removível na ranhura anular 12 e tem uma face de moldagem 14 que quando o inserto
20 anular 13 está instalado na ranhura anular 12 é oposto à cavidade de moldagem 3. A face de moldagem 14 tem marcações gráficas 15 para imprimir sobre o costado 7 do pneu vulcanizado 2. Como mostrado por meio de exemplos apenas na figura 3, estas marcações gráficas 15 poderiam ser palavras que descrevem a marca do pneu e/ou seu fabricante, características
25 técnicas e dimensões do pneu, carga máxima, direção de rotação, etc., e iniciais que indicam conformação com especificações regulamentares e/ou motivos ornamentais. Os motivos ornamentais podem ser definidos por diversas texturas para fornecer ao costado do pneu 2 um aspecto particular, por exemplo, com um acabamento opaco ou brilhante.

Ditas marcações gráficas 15 aparecem como negativo sobre a face de moldagem 14, de maneira que elas são impressas como um positivo sobre o costado do pneu 2. As marcações gráficas 14 são delimitadas por relevos e rebaixos correspondentes, conformados sobre dita face de moldagem 14.

Estes relevos ou rebaixos podem ter espessuras/profundidades desde algumas dezenas de mm até alguns mm, e são preferivelmente realizados por fotogração e/ou erosão por centelha e/ou remoção mecânica de material.

O inserto anular 13 é, portanto, feito de um material que pode suportar as temperaturas de vulcanização sem ser alterado e, além disto, pode ser trabalhado de acordo com as técnicas anteriormente mencionadas. Preferivelmente, o inserto anular 13 é feito de aço, alumínio, ou material plástico.

Como mostrado nas figuras 2, 2a e 2b, a ranhura anular 12 tem uma largura constante “w”, ou dimensão radial, ao longo de seu próprio desenvolvimento circunferencial.

A largura “l” ou dimensão radial do inserto anular 13 é também constante ao longo de seu próprio desenvolvimento circunferencial (figuras 3 e 3a).

Preferivelmente (figura 10 a relação entre a dimensão radial “l” do inserto anular 13 e a altura “h” do costado 7 do pneu 12 é desde cerca de 0,3 até cerca de 0,7.

Como ilustrado em mais detalhe nas figuras 2, 2a e 2b, a ranhura anular 12 tem uma parede de fundo 16 que é plana e perpendicular a um eixo “X” do molde 1 e do pneu 2. Ela também tem costados cilíndricos 17a, 17b perpendiculares à parede de fundo 16.

Com referência à seção diametral da figura 2, o inserto anular 13 tem uma parede traseira 18 que é plana e oposta à face de moldagem 14, e

ela pode ser prensada contra a parede de fundo 16 da ranhura anular 12. A face de moldagem 14 tem uma forma substancialmente côncava que além de imprimir as marcações gráficas, fornece a curva adequada para o costado 7 do pneu 2.

5 O inserto anular 13 também tem costados 19a, 19b que são afiladas ou que convergem reciprocamente a partir da face de moldagem 14 até a parede traseira 18.

Em mais detalhes, cada uma dos costados 19a, 19b, tem uma porção cilíndrica 20a, 20b perpendicular à parede traseira 18, e uma porção 10 21a, 21b que é inclinada ou cônica truncada.

Como mostrado na figura 2, quando o inserto 13 está montado na ranhura anular 12, a porção cilíndrica radialmente mais externa 20b se situa paralela a e voltada para o costado 17b radialmente mais externo à ranhura anular 12. Ao mesmo tempo, a porção cilíndrica radialmente mais 15 interna 20a se situa paralela a e voltada para o costado 17a radialmente mais interno à ranhura anular 12.

A altura " h_a " ou dimensão axial da porção cilíndrica radialmente a mais interna 20a é preferivelmente desde cerca de 3 mm até cerca de 5 mm.

20 A altura " h_b " ou dimensão axial da porção cilíndrica radialmente mais externa 20b é preferivelmente entre cerca de 3 mm e cerca de 5 mm.

Preferivelmente, quando o pneu 2 está sendo aquecido e o molde 1 alcança uma temperatura de cerca de 200 °C, cada uma das porções 25 cilíndricas 20a, 20b permanece distanciada de seu próprio costado 17a, 17b por uma distância que se situa desde cerca de 0,2 mm até 0,3 mm, para delimitar os espaços de ventilação de ar. Espaços adicionais podem ser obtidos entre a face de moldagem 14 e a casca 4, fazendo ranhuras axiais sobre as porções cilíndricas 20a e 20b e/ou sobre os costados 17a, 17b da

ranhura anular 12.

O ar que permanece aprisionado entre o pneu 2 e o molde 1 pode com isto escoar no espaço delimitado pelos costados afilados 19a, 19b do inserto anular 13 e os costados 17a, 17b da ranhura anular 12, para então ser expelido através de outros canais não mostrados aqui, que se comunicam com o espaço anteriormente mencionado.

Além disto, uma aresta radialmente mais interna 22a da parede traseira 18 do inserto anular 13 é distanciada de uma respectiva aresta radialmente mais interna 23a da ranhura anular 12 a uma distância que se situa desde cerca de 1 mm até cerca de 2 mm.

Da mesma maneira, uma aresta radialmente mais externa 22b da parede traseira 18 do inserto anular 13 se situa distanciada de um respectivo canto radialmente mais externo 23b da ranhura anular 12 a uma distância que se situa desde cerca de 1 mm até cerca de 2 mm.

A porção cônica truncada radialmente mais interna 21a com seu respectivo costado radialmente mais interno 17a da ranhura anular 12 delimitam um ângulo " θ_a " que se situa desde cerca de 5 ° até cerca de 10 °.

Da mesma maneira, a porção cônica truncada radialmente mais externa 21b com o respectivo costado radialmente mais externo 17b da ranhura anular 12 delimitam um ângulo " θ_b " que se situa desde cerca de 5 ° até cerca de 10 °.

O aparelho também inclui dispositivos 24 que podem travar o inserto anular 13 na ranhura anular 12 depois de ser inserido nela.

Em uma modalidade preferida (figura 2), os dispositivos de travamento 24 compreendem 25 parafusos em furos vazados 26 obtidos através de uma parede 27 da casca 4. Os furos 26 conduzem à parede de fundo 16 da ranhura anular 12, de tal maneira que uma extremidade distal 28 de cada parafuso 25 é engatada a um assento correspondente 29 obtido na parede traseira 18 do inserto anular 13. A cabeça 30 de cada parafuso 25 é

preferivelmente assentada em uma carcaça 31 obtida sobre a face da parede 27 oposta à ranhura anular 12.

Preferivelmente, o aparelho também inclui dispositivos 32 que podem ajustar a posição axial da face de moldagem 14. Preferivelmente este ajustamento é conseguido modificando a profundidade do inserto anular 13 na ranhura anular 12.

De acordo com uma modalidade (figura 2b), estes dispositivos de ajustamento 32 são definidos por meio de parafusos de ajustamento ou pinos inseridos em furos vazados rosqueados 33, obtidos através da parede 27 da casca 4. Os furos rosqueados 33 conduzem à parede de fundo 16 da ranhura anular 12, de modo que uma extremidade distal 34 de cada parafuso ou pino 32 é engatada à parede traseira 18 do inserto anular 13. Depois de ajustar a posição da extremidade distal anteriormente mencionada 34 girando o parafuso/pino 32, o inserto anular 13 é travado contra as extremidades distais 34, apertando os parafusos de fixação 25.

De acordo com outra modalidade não mostrada aqui, os parafusos de fixação também têm a função de ajustar a profundidade do inserto anular 13.

De acordo com outra modalidade (figura 2a), um ou mais espaçadores 35 são inseridos entre a parede de fundo 16 da ranhura anular 12 e a parede traseira 18 do inserto anular 13, o inserto anular 13 é então travado contra os espaçadores 35 apertando os parafusos de fixação 25.

Ao invés de utilizar os espaçadores também é possível variar a posição axial da face de moldagem 14 adotando insertos anulares 13 que têm as mesmas marcações gráficas 15, porém, com espessuras diferentes.

A despeito da solução particular adotada, a face de moldagem 14 pode ser movida axialmente para criar uma projeção ou um rebaixo sobre a superfície de trabalho 5a da casca 4 adjacente à ranhura anular 12 e à face de moldagem 14.

Em uma configuração operacional (figuras 2a e 2b), a face de moldagem 14 do inserto anular 13 se projeta além da superfície de trabalho 5a adjacente à dita face de moldagem 14 por uma espessura “s” medida ao longo de uma direção axial que se situa desde cerca de 0,5 mm até cerca de 2 mm. O inserto anular 13, portanto, gera uma respectiva cavidade no costado 7 do pneu 2, na superfície de fundo na qual se apóiam as marcações gráficas 15.

Em uma configuração operacional diferente (figura 2), a face de moldagem 14 do inserto anular 13 é rebaixada da superfície de trabalho 5a adjacente à dita face de moldagem 14 por uma espessura “s” que se situa desde cerca de 0,5 mm até cerca de 2 mm, de modo que ela define um relevo sobre o pneu 2. A superfície do relevo axialmente externa ao relevo suporta as marcações gráficas 15.

Este ajustamento também torna possível verificar de maneira precisa a corda máxima do pneu 2, isto é, a largura máxima do pneu 2.

De fato, preferivelmente, o inserto anular 13 é posicionado em correspondência com uma área de largura axial máxima “z” da cavidade de moldagem 3, isto é, a área que corresponde à corda máxima dos pneus vulcanizados 2. Devido à curvatura do costado 7, a área de largura axial máxima coincide substancialmente com uma circunferência que na seção diametral da figura 1 corresponde a um ponto “z”.

Em mais detalhes, de acordo com uma modalidade, uma primeira porção “l₁” da dimensão radial “l” do inserto anular 13 localizada em uma posição radialmente interna à área de largura axial máxima “z” da cavidade de molde 3 e a relação entre dita primeira porção “l₁” e a dimensão radial “l” do inserto anular 3 é preferivelmente entre cerca de 0,1 e cerca de 0,4. Em outras palavras, o inserto anular 13 se estende de maneira prevaiente sobre uma porção do molde 1 radialmente externa à área de largura axial máxima “z”.

Assentos 36 também podem ser feitos na face de moldagem 14

do inserto anular 13, para acomodar insertos auxiliares 37, cada um tendo sua própria face de moldagem 38 oposta à cavidade 3 quando o inserto auxiliar 37 é montado no respectivo assento 36 (figura 2b). A face de moldagem 38 do inserto auxiliar 37 também pode ter marcações gráficas para imprimir sobre o pneu 2.

O inserto anular 13 pode ser obtido, por exemplo, por meio de fusão, moldagem e/ou remoção de material. As marcações gráficas 15 e assento(s) 36, se algum, para os insertos auxiliares 37 são feitos sobre a face de moldagem 14 antes de colocar o inserto anular 13 na respectiva ranhura anular 12 da casca 4.

Especificamente, os assentos 36 são obtidos, por exemplo, removendo material, ou diretamente por meio de moldagem.

De acordo com uma modalidade, as marcações gráficas 15 são feitas por meio de fotogravação.

Fotogravação é uma técnica de trabalho para remover material de uma superfície. A superfície é coberta com uma camada de proteção que reproduz as formas geométricas a serem obtidas. Esta camada protege as áreas cobertas da superfície, que é então imersa em ou borrifada com uma substância ácida que corrói as partes não protegidas, removendo com isto o material.

Em alternativa, as marcações gráficas 15 são feitas com erosão por centelha.

Erosão por centelha é um processo de trabalho que consiste em remover material de uma peça utilizando centelhas elétricas como um meio de trabalho. Esta técnica trabalha todos os materiais que são condutores de eletricidade, não importando quão duros eles sejam. A ação de trabalho ocorre trazendo a ferramenta/eletrodo junto da peça em elaboração depois de encher o tubo de trabalho com um líquido dielétrico. O eletrodo é energizado com uma polaridade positiva em relação à peça, de modo que o material carregado

de maneira negativa sofre mais erosão. Quando o eletrodo e a peça estão suficientemente próximos um do outro, centelhas são disparadas entre eles, as quais erodem a peça em uma maneira que é complementar à forma do eletrodo.

5 De acordo com uma modalidade, as marcações gráficas 15 também podem ser feitas trabalhando com fresadoras.

Para vulcanizar e moldar o pneu 12, insertos anulares pré-trabalhados e pré-montados 13 (isto é, que têm as marcações gráficas escolhidas e insertos auxiliares) são montados nas respectivas ranhuras
10 anulares 12 do molde 1. Ou os insertos anulares 13 são escolhidos da espessura adequada, ou a profundidade da respectiva ranhura anular 12 é ajustada.

O pneu verde 2 fechado no molde 1 é prensado contra as paredes de contenção, e calor é aplicado.

15 Depois que a vulcanização é completada, o molde é aberto para remover o pneu vulcanizado 2 e introduzir um pneu subsequente a ser vulcanizado.

Se for necessário obter diferentes decorações e/ou palavreado sobre o costado 7 do pneu subsequente 2, é suficiente substituir o inserto
20 anular 13 pelo novo inserto anular 13, que suporta diferentes marcações gráficas e/ou insertos auxiliares e repetir o processo acima.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para moldar e vulcanizar pneus, caracterizado pelo fato de compreender:

um molde (1) para formar uma cavidade de moldagem (3) que tem uma conformação que corresponde à conformação externa a ser aplicada ao pneu vulcanizado e que inclui um par de cascas (4) axialmente opostas e cada uma tendo uma superfície de trabalho (5); dita superfície de trabalho (5) tendo um desenvolvimento anular e sendo predisposta para operar sobre talões (6) e costados (7) de um pneu verde (2) a ser vulcanizado,

no qual a superfície de trabalho (5) de no mínimo uma das cascas (4) tem uma ranhura anular (12) que se desenvolve ao longo do desenvolvimento anular de dita superfície de trabalho (5) e um inserto anular (13) montado de maneira removível na ranhura anular (12); dito inserto anular (13) tendo uma face de moldagem (14) oposta à cavidade de moldagem (3) e tendo marcações gráficas (15) para imprimir sobre o costado (7) do pneu (2).

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das marcações gráficas (15) sobre a face de moldagem (14) do inserto anular (13) serem obtidas por meio de fotogravação.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das marcações gráficas (15) sobre a face de moldagem (14) do inserto anular (13) serem obtidas por meio de erosão por centelha.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do inserto anular (13) ter assentos (36) para inserts auxiliares (37).

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de também compreender dispositivos (24) para travar o inserto anular (13) no interior da ranhura anular (12).

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de também compreender dispositivos (32) para ajustar a profundidade da posição do inserto anular (13) para o interior da ranhura

anular (12).

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de, em uma configuração operacional, a face de moldagem (14) do inserto anular (13) se projetar além de uma superfície (5a) da casca (4) adjacente à dita face de moldagem (14) por uma espessura maior (s) de cerca de 0,5 mm.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de, em uma configuração operacional, a face de moldagem (14) do inserto anular (13) ser rebaixada a partir de uma superfície (5a) da casca (4) adjacente à dita face de moldagem (14) por uma espessura menor (s) de cerca de 2 mm.

9. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do inserto anular (13) ser posicionado em correspondência com uma área (z) de largura axial máxima da cavidade de moldagem (3).

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da relação entre uma dimensão radial (l) do inserto anular (13) e a altura (h) do costado (7) do pneu (2) ser mais do que cerca de 0,3.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da relação entre uma dimensão radial (l) do inserto anular (13) e a altura (h) do costado (7) do pneu (2) ser menos do que cerca de 0,7.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma primeira porção (l₁) de uma dimensão radial (l) do inserto anular (13) ser localizada em uma posição radialmente interna a uma área (z) de largura axial máxima da cavidade de moldagem (3); a relação entre dita primeira porção (l₁) e a dimensão radial (l) do inserto anular (13) ser mais do que cerca de 0,1.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de uma primeira porção (l₁) de uma dimensão radial (l) do inserto anular (13) ser localizada em uma posição radialmente interna a uma área (z)

de largura axial máxima da cavidade de moldagem (3); a relação entre dita primeira porção (l_1) e a dimensão radial (l) do inserto anular (13) ser menos que cerca de 0,4.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
5 pelo fato do inserto anular (13) ter costados afilados (19a, 19b) inseridos na ranhura anular (12) e voltados para os costados (17a, 17b) de dita ranhura anular (12).

15. Aparelho de acordo com a reivindicação 14, caracterizado
pelo fato dos costados afilados (19a, 19b) fazerem um ângulo (θ) com os
10 respectivos costados (17a, 17b) da ranhura anular (12) que é maior do que cerca de 5 °.

16. Aparelho de acordo com a reivindicação 14, caracterizado
pelo fato dos costados afilados (19a, 19b) fazerem um ângulo (θ) com os
respectivos costados (17a, 17b) da ranhura anular (12) que é menor do que
15 cerca de 10 °.

17. Aparelho de acordo com a reivindicação 14, caracterizado
pelo fato de entre a face de moldagem (14) do inserto anular (13) e a casca (4)
existirem furos de ventilação para o ar em comunicação fluida com o espaço
delimitado entre os costados afilados (19a, 19b) de dito inserto anular (13) e
20 os costados (17a, 17b) de dita ranhura anular (12).

18. Processo para moldar e vulcanizar pneus, caracterizado
pelo fato de compreender as fases de:

preparar um molde (1) para formar uma cavidade de
moldagem (3) que corresponde à forma externa do pneu vulcanizado e que
25 compreende um par de cascas (4) axialmente opostas; cada uma de ditas
cascas (4) tendo uma superfície de trabalho (5) com um desenvolvimento
anular e predisposta para trabalhar sobre talões (6) e costados (7) de um pneu
verde a ser vulcanizado;

obter sobre, no mínimo, uma das superfícies de trabalho (5)

uma ranhura anular (12) que corre ao longo do desenvolvimento anular de dita superfície de trabalho (5);

5 preparar um inserto anular (13) que inclui uma face de moldagem (14) que tem marcações gráficas (15) para imprimir sobre um costado (7) do pneu (2);

montar, de maneira removível, o inserto anular (13) dentro da ranhura anular (12) com a face de moldagem (14) oposta à cavidade de moldagem (3);

10 introduzir um pneu verde (2) a ser vulcanizado na cavidade de moldagem (3);

fechar o molde (1) para predispor as superfícies de trabalho (5) para trabalharem sobre os talões (6) e costados (7) do pneu verde (2) a ser vulcanizado;

15 prensar o pneu verde (2) contra as superfícies de trabalho (5) para imprimir as marcações gráficas (15) sobre o costado (7) do pneu (2), e aplicar calor ao pneu verde.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

20 fazer as marcações gráficas (15) sobre a face de moldagem (14) antes de montar dito inserto anular (13) na ranhura anular (12).

20. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

fazer as marcações gráficas (15) sobre a face de moldagem (14) por meio de fotogravação.

25 21. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

fazer as marcações gráficas (15) sobre a face de moldagem (14) por meio de erosão por centelha.

22. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado

pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

fazer assentos (36) para insertos auxiliares (37) na face de moldagem (14) do inserto anular (13).

5 23. Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

fazer assentos (36) para insertos auxiliares (37) na face de moldagem (14) do inserto anular (13) antes de montar o inserto anular (13) na ranhura anular (12).

10 24. Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato da fase de preparar um inserto anular (13) compreender:

fazer assentos (36) para insertos auxiliares (37) na face de moldagem (14) do inserto anular (13);

15 instalar os insertos auxiliares (37) nos assentos (36) da face de moldagem (14) do inserto anular (13) antes de montar dito inserto anular (13) no assento anular (12).

25. Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato da fase de montar um inserto anular (13) compreender:

ajustar a profundidade do inserto anular (13) na ranhura anular (12).

20 26. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de depois da fase de aplicar calor ao pneu verde (2) as seguintes fases serem realizadas:

abrir o molde (1);

remover o pneu vulcanizado (2);

25 substituir o inserto anular (13) por um novo inserto anular (13) para imprimir diferentes marcações gráficas (15) sobre o costado (7) de um pneu subsequente (2);

introduzir um pneu verde subsequente (2) a ser vulcanizado na cavidade de molde (3);

fechar o molde (1) para predispor as superfícies de trabalho (5) para trabalharem sobre os talões (6) e costados (7) de dito pneu verde subsequente (2) a ser vulcanizado;

5 prensar dito pneu verde subsequente (2) contra as superfícies de trabalho (5) para imprimir marcações gráficas (15) sobre o costado (7) do pneu (2), e

aplicar calor a dito pneu verde subsequente (2).

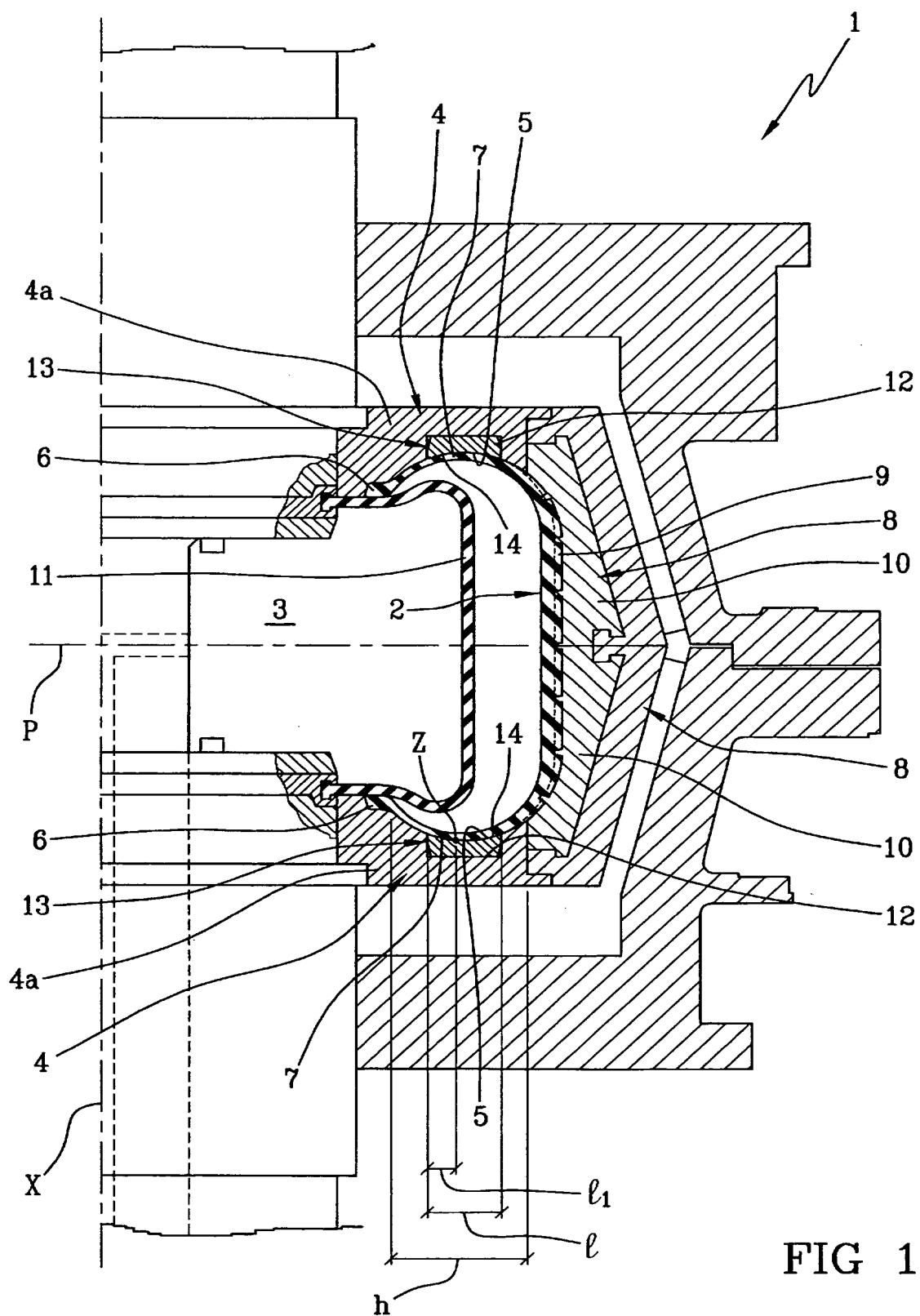


FIG 1

FIG 2a

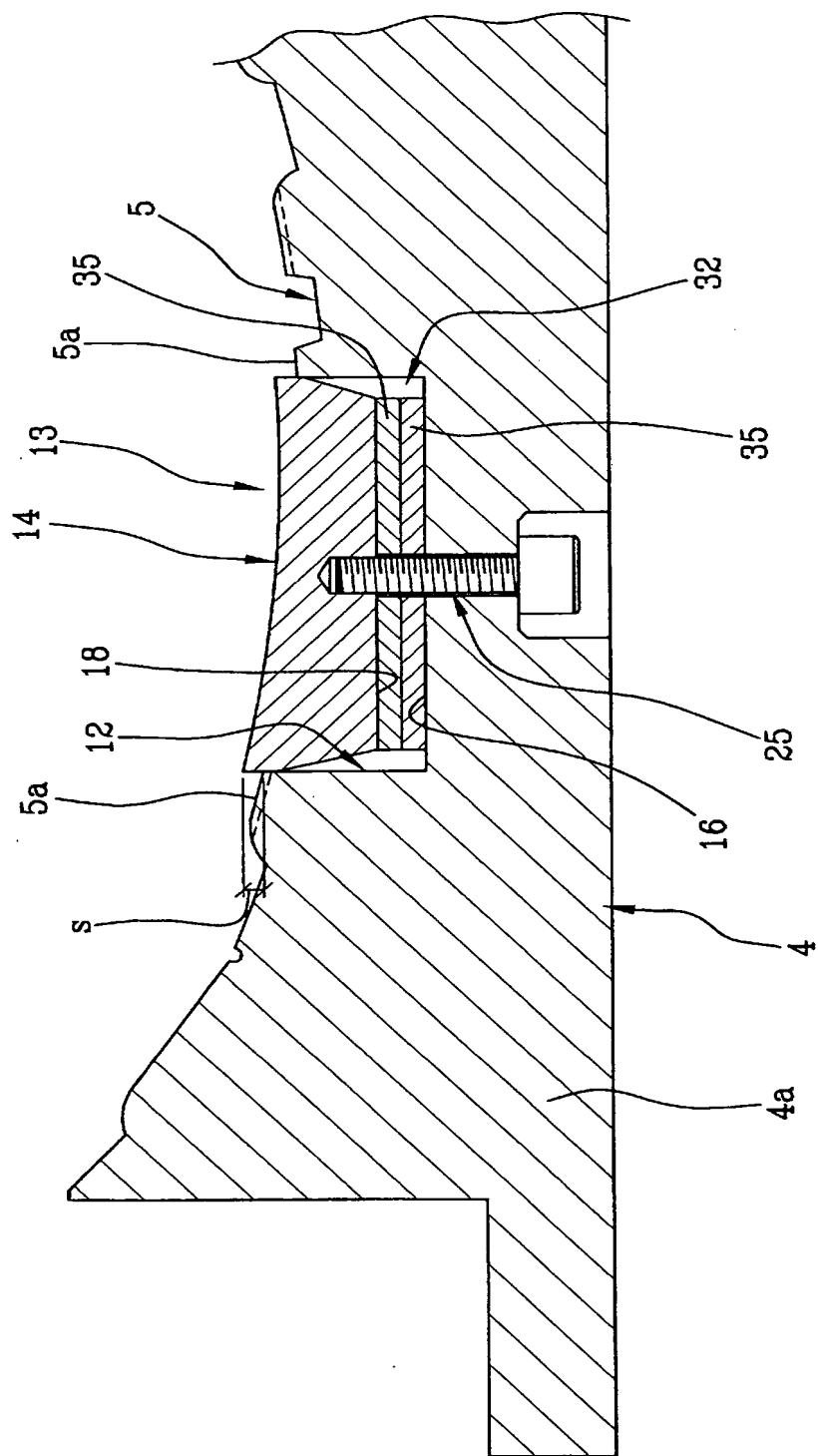
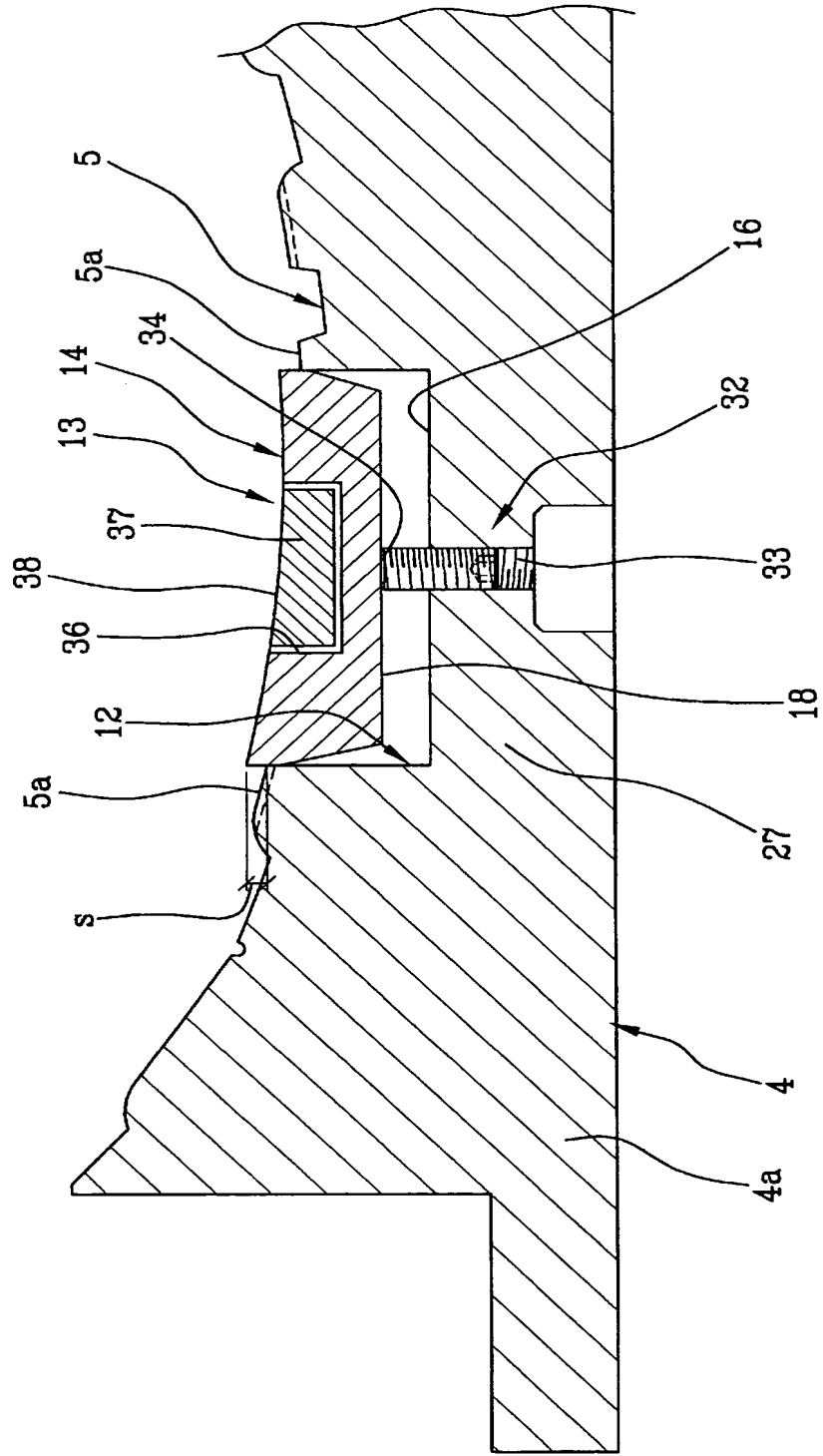


FIG 2b



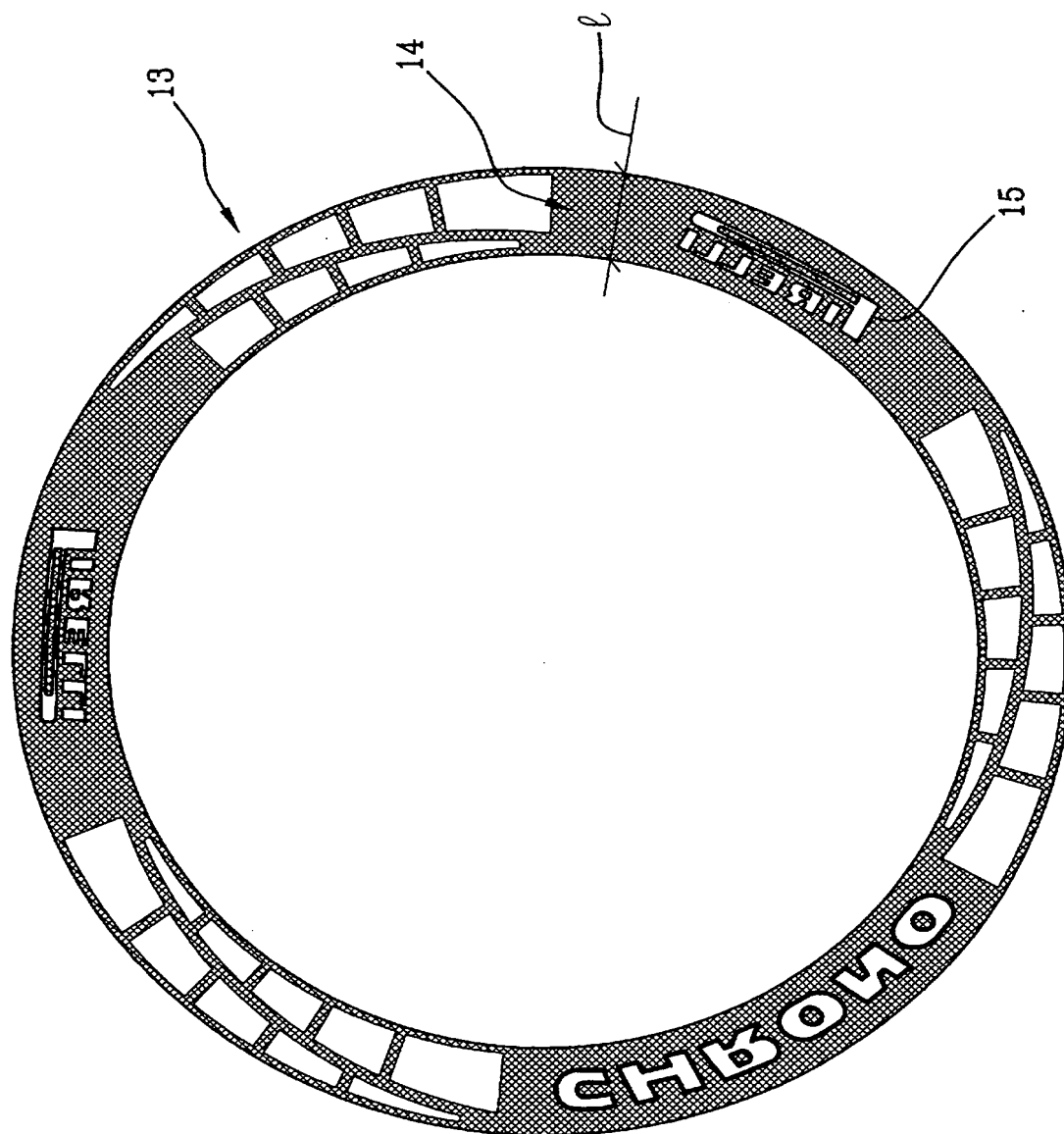
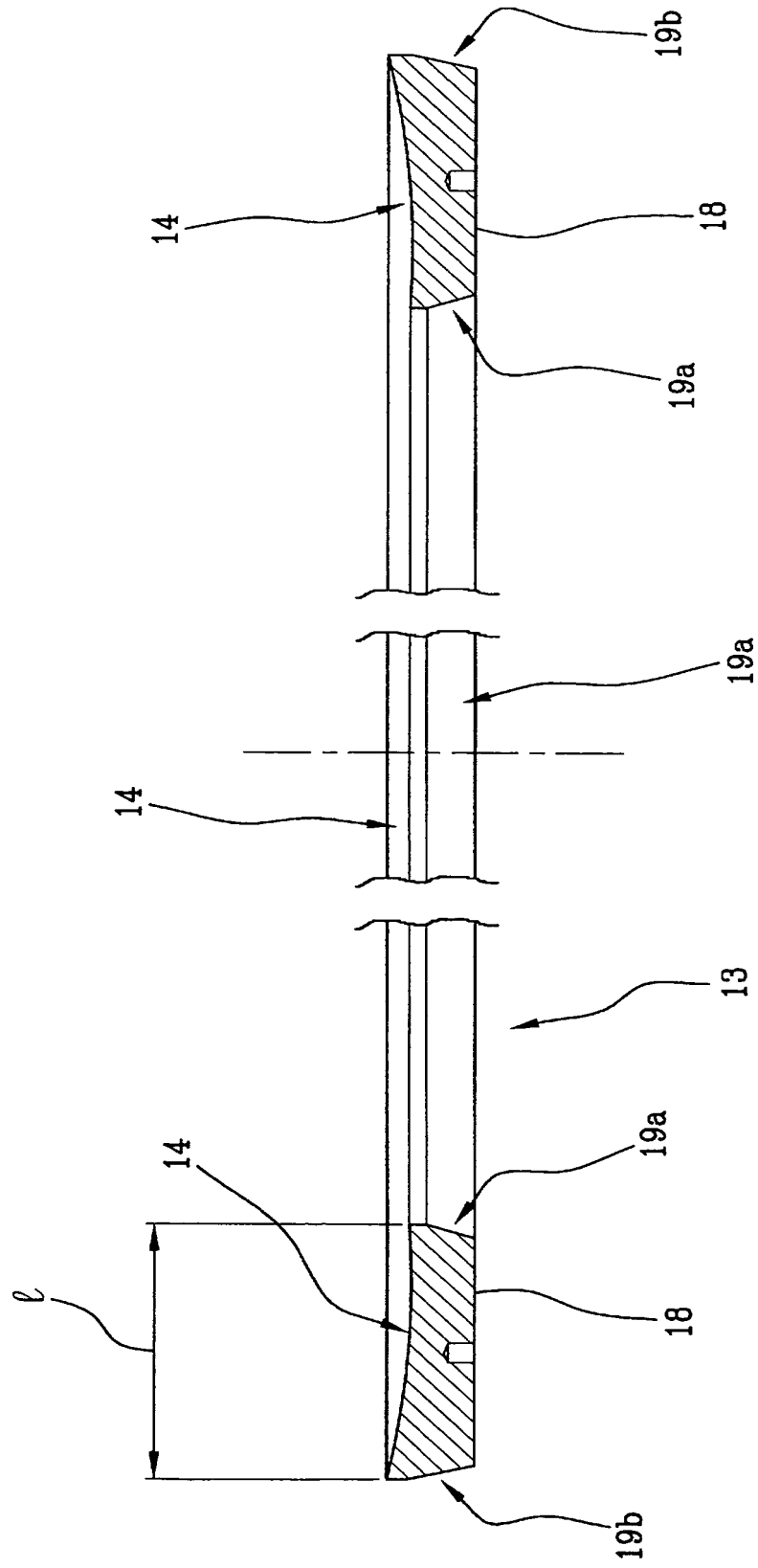


FIG 3

FIG 3a



RESUMO**“APARELHO E PROCESSO PARA MOLDAR E VULCANIZAR PNEUS”**

A presente invenção é relativa a um aparelho e processo para moldar e vulcanizar pneus para veículos. O aparelho para moldagem e vulcanização de pneus para veículos compreende um molde (1) para formar uma cavidade de moldagem (3) que tem uma conformação que corresponde à conformação externa a ser fornecida ao pneu vulcanizado e que compreende um par de cascas (4) opostas axialmente, e cada uma tendo uma superfície de trabalho (5). A superfície de trabalho (5) tem um desenvolvimento anular e é predisposta para operar sobre os talões (6) e sobre os costados (7) de um pneu bruto (2) a ser vulcanizado. A superfície de trabalho (5) e no mínimo uma das cascas (4) têm também uma ranhura anular (12) que se desenvolve ao longo de seu próprio desenvolvimento anular. Um inserto anular (13) é montado de maneira removível na ranhura anular (12) e tem uma face de moldagem (14) oposta à cavidade de moldagem (13) cuja face de moldagem (14) suporta a marcações gráfica (15) a imprimir sobre o costado (7) do pneu (2).