

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

(21) **PI 0610117-8 A2**

(22) Data de Depósito: 22/05/2006
(43) Data da Publicação: 18/09/2012
(RPI 2176)



(51) *Int.Cl.:*
B60C 11/00

(54) **Título:** PNEUMÁTICO E UTILIZAÇÃO DE UM PNEUMÁTICO

(30) **Prioridade Unionista:** 24/05/2005 FR 0505232

(73) **Titular(es):** Michelin Recherche Et Technique, Société de Technologie Michelin

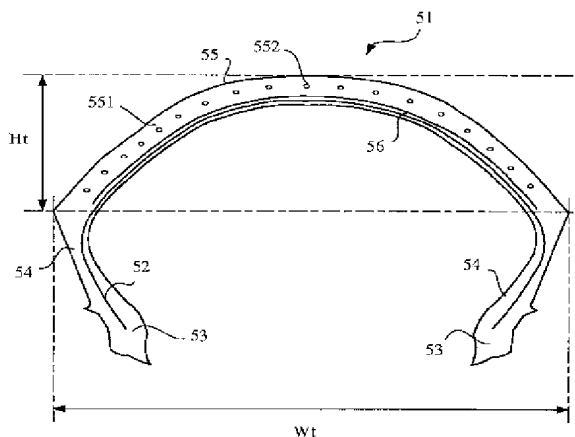
(72) **Inventor(es):** Alain Valle, Pascal Prost

(74) **Procurador(es):** MOMSEN LEONARDOS & CIA

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006062498 de 22/05/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2006/125766de 30/11/2006

(57) **Resumo:** PNEUMÁTICO E UTILIZAÇÃO DE UM PNEUMÁTICO. A invenção se refere a um pneumático para veículo motorizado de duas rodas e mais especialmente uma motocicleta. Um tal pneumático compreende pelo menos uma estrutura de reforço de tipo carcaça (2), formada por elementos de reforço, ancorada de cada lado do pneumático a um friso (3) do qual a base é destinada a ser montada em um assento de aro, cada friso sendo prolongado radialmente para o exterior por um flanco (4), os flancos juntando-se radialmente na direção do exterior com uma banda de rodagem (5), e compreendendo sob a banda de rodagem uma estrutura de reforço de topo (6) constituída por pelo menos uma camada de elementos de reforço dita camada de trabalho. De acordo com a invenção, pelo menos localmente, a banda de rodagem é constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica (5) e por pelo menos uma segunda mistura polimérica (52) que apresenta propriedades físico-químicas diferentes daquelas da dita primeira mistura polimérica, o volume da banda de rodagem sendo constituído pela primeira mistura polimérica por pelo menos 75% e a segunda mistura polimérica sendo distribuída de maneira discreta.



“PNEUMÁTICO E UTILIZAÇÃO DE UM PNEUMÁTICO”

A presente invenção se refere a um pneumático destinado a equipar um veículo e mais especialmente destinado a equipar um veículo de duas rodas tal como uma motocicleta.

5 Ainda que não limitada a uma tal aplicação, a invenção será mais especialmente descrita em referência a um tal pneumático de motocicleta, ou moto.

 A armadura de reforço ou reforço dos pneumáticos e notadamente pneumáticos de motocicleta é atualmente – e na maior parte das
10 vezes – constituída por empilhamento de uma ou várias lonas designadas classicamente “lonas de carcaça”, “lonas de topo”, etc. Esse modo de designar as armaduras de reforço provém do processo de fabricação, que consiste em realizar uma série de produtos semi-acabados em forma de lonas, providas de reforços filares com frequência longitudinais, que são depois unidas ou
15 empilhadas a fim de confeccionar um esboço de pneumático. As lonas são realizadas planamente, como grandes dimensões, e são depois cortadas em função das dimensões de um produto dado. A união das lonas é também realizada, em um primeiro tempo, sensivelmente planamente. O esboço assim realizado é em seguida conformado para adotar o perfil toroidal típico dos
20 pneumáticos. Os produtos semi-acabados ditos “de acabamento” são em seguida aplicados sobre o esboço, para obter um produto pronto para a vulcanização.

 Um tal tipo de processo “clássico” implica, em especial para a fase de fabricação do esboço do pneumático, a utilização de um elemento de
25 ancoragem (geralmente um cordonel), utilizado para realizar a ancoragem ou a retenção da armadura de carcaça na zona dos frisos do pneumático. Assim, para esse tipo de processo, é efetuado um reviramento de uma porção de todas as lonas que compõem a armadura de carcaça (ou de uma parte somente) em torno de um cordonel disposto no friso do pneumático. Cria-se desse modo

uma ancoragem da armadura de carcaça no friso.

A generalização na indústria desse tipo de processo clássico, apesar de numerosas variantes no modo de realizar as lonas e as montagens, levou o profissional a utilizar um vocabulário calção no processo; daí a terminologia geralmente admitida, que compreende notadamente os termos “lonas”, “carcaça”, “cordonel”, “conformação” para designar a passagem de um perfil plano a um perfil toroidal, etc.

Existem hoje em dia pneumáticos que não compreendem a propriamente falar “lonas” ou “cordoneis” de acordo com as definições precedentes. Por exemplo, o documento EP 0 5482 196 descreve pneumáticos fabricados sem o auxílio de produtos semi-acabados sob a forma de lonas. Por exemplo, os elementos de reforço das diferentes estruturas de reforço são aplicados diretamente sobre as camadas adjacentes de misturas borrachosas, tudo sendo aplicado por camadas sucessivas em um núcleo toroidal cuja forma permite obter diretamente um perfil que se aparenta ao perfil final do pneumático em decorrer de fabricação. Assim, nesse caso, não se encontram mais “semi-acabados”, nem “lonas”, nem “cordonel”. Os produtos de base, tais como as misturas borrachosas e os elementos de reforço sob a forma de fios ou filamentos, são diretamente aplicados sobre o núcleo. Esse núcleo sendo de forma toroidal, não é preciso mais formar o esboço para passar de um perfil plano a um perfil sob a forma de toro.

Por outro lado, os pneumáticos descritos nesse documento não dispõem do “tradicional” reviramento de lona de carcaça em torno de um cordonel. Esse tipo de ancoragem é substituído por uma disposição na qual dispõe-se de modo adjacente à dita estrutura de reforço de flanco fios circunferenciais, tudo sendo embutido em uma mistura borrachosa de ancoragem ou de ligação.

Existem também processos de montagem em núcleo toroidal que utilizam produtos semi-acabados especialmente adaptados para uma

colocação rápida, eficaz e simples sobre um núcleo central. Finalmente, é também possível utilizar um misto que compreende ao mesmo tempo certos produtos semi-acabados para realizar certos aspectos arquiteturais (tais como lonas, cordonéis, etc), enquanto que outros são realizados a partir da aplicação
5 direta de misturas e/ou do elemento de reforço.

No presente documento, a fim de levar em consideração as evoluções tecnológicas recentes tanto no domínio da fabricação quanto para a concepção de produtos, os termos clássicos tais como “lonas”, “cordonéis”, etc, são vantajosamente substituídos por termos neutros ou independentes do
10 tipo de processo utilizado. Assim, o termo “reforço de tipo carcaça” ou “reforço de flanco” é válido para designar os elementos de reforço de uma lona de carcaça no processo clássico, e os elementos de reforço correspondentes, em geral aplicados ao nível dos flancos, de um pneumático produzido de acordo com um processo sem semi-acabados. O termo “zona de
15 ancoragem”, por sua parte, pode tanto designar o “tradicional” reviramento de lona de carcaça em torno de um cordonel de um processo clássico, quanto o conjunto formado pelos elementos de reforço circunferenciais, a mistura borrachosa e as porções adjacentes de reforço de flanco de uma zona baixa realizada com um processo com aplicação em um núcleo toroidal.

20 Como no caso de todos os outros pneumáticos, assiste-se a uma radialização dos pneumáticos para motos, a arquitetura de tais pneumáticos compreendendo uma armadura de carcaça formada por uma ou duas camadas de elementos de reforço que formam com a direção circunferencial um ângulo que pode estar compreendido entre 65° e 90° , a
25 dita armadura de carcaça sendo radialmente encimada por uma armadura de topo formada pelo menos por elementos de reforço geralmente têxteis. Subsistem entretanto pneumáticos não radiais aos quais também a invenção se refere. A invenção se refere ainda a pneumáticos parcialmente radiais, quer dizer cujos elementos de reforço da armadura de carcaça são radiais em pelo

menos uma parte da dita armadura de carcaça, por exemplo na parte que corresponde ao topo do pneumático.

Numerosas arquiteturas de armadura de topo foram propostas, de acordo com que o pneumático será destinado a ser montado na parte da frente da moto ou na parte de trás da moto. Uma primeira estrutura consiste, para a dita armadura de topo, em empregar unicamente cabos circunferenciais, e a dita estrutura é mais especialmente empregada para a posição traseira. Uma segunda estrutura, diretamente inspirada das estruturas correntemente empregadas em pneumático para veículos de Turismo, foi utilizada para melhorar a resistência ao desgaste, e consiste na utilização de pelo menos duas camadas de topo de elementos de reforço paralelos entre si em cada camada mas cruzados de uma camada para a seguinte formando assim com a direção circunferencial ângulos agudos, tais pneumáticos sendo mais especialmente adaptados para a parte da frente das motos. As ditas duas camadas de topo podem ser associadas a pelo menos uma camada de elementos circunferenciais, geralmente obtidos por enrolamento helicoidal de uma pequena tira de pelo menos um elemento de reforço revestido de borracha.

A patente FR 2 561 588 descreve assim uma tal armadura de topo, com pelo menos uma lona da qual os elementos de reforço formam com a direção circunferencial um ângulo que pode variar entre 0° e 8° , o módulo de elasticidade de tais elementos se elevando a pelo menos 6000 N/mm^2 , e, disposta entre a armadura de carcaça e a lona de elementos circunferenciais, uma camada de amortecimento formada principalmente por duas lonas de elementos cruzados de uma lona para a seguinte que formam assim entre si ângulos compreendidos entre 60° e 90° , as ditas lonas cruzadas sendo formadas por elementos de reforço têxteis que têm um módulo de elasticidade de pelo menos 6000 N/mm^2 .

O documento EP 0 456 933, tendo em vista conferir a um

pneumático para moto uma excelente estabilidade em alta velocidade assim como uma excelente propriedade de contato com o solo, ensina por exemplo constituir uma armadura de topo com pelo menos duas lonas: uma primeira lona, radialmente a que está mais próxima da armadura de carcaça sendo
5 composta por cabos orientados com um ângulo compreendido entre 40° e 90° em relação à direção circunferencial e a segunda lona, a que está mais próxima radialmente da banda de rodagem sendo composta por cabos enrolados de modo helicoidal na direção circunferencial

A patente US 5 301 730, tendo em vista aumentar a
10 motricidade de um pneumático para posição traseira de uma moto, propõe uma armadura de topo composta, indo-se da armadura de carcaça radial para a banda de rodagem, por pelo menos uma lona de elementos sensivelmente circunferenciais e por duas lonas de elementos cruzados de uma lona para a seguinte formando assim com a direção circunferencial um ângulo que pode
15 estar compreendido entre 35° e 55°, a lona de elementos paralelos à direção circunferencial podendo ser formada por elementos feitos de poliamida aromática, e as lonas de elementos cruzados feitos de poliamida alifática.

No que diz respeito à banda de rodagem desses pneumáticos, é conhecido, para melhorara aderência do pneumático, que a própria natureza
20 da mistura de borracha (ou também chamada: composição de borracha) que entra em contato com a dita pavimentação tem uma incidência notável. No entanto, em paralelo a essa melhoria de desempenho em aderência, produz-se na maior parte das vezes uma perda de desempenho em desgaste, o que se traduz por uma duração de vida em desgaste reduzida e necessita uma troca
25 mais freqüente dos pneumáticos em um veículo.

É conhecido notadamente pelo documento FR 1 445 678 realizar bandas de rodagem que compreendem três zonas distribuídas axialmente para conferir propriedades em termo de desgaste e de aderência. Esse tipo de realização é interessante mas limita na maior parte das vezes as

vantagens obtidas a um tipo de utilização dado.

A direção longitudinal do pneumático, ou direção circunferencial, é a direção que corresponde à periferia do pneumático e que é definida pela direção de rodagem do pneumático.

5 Um plano circunferencial ou plano circunferencial de corte é um plano perpendicular ao eixo de rotação do pneumático. O plano equatorial é o plano equatorial que passa pelo centro ou topo da banda de rodagem.

A direção transversal ou axial do pneumático é paralela ao eixo de rotação do pneumático.

10 Um plano radial contém o eixo de rotação do pneumático.

A invenção tem como objetivo realizar pneumáticos, notadamente para motocicleta, que combinam propriedades satisfatórias de aderência e de desgaste qualquer que seja o tipo de utilização, notadamente que a motocicleta siga essencialmente um percurso reto ou um percurso
15 sinuoso e mais especialmente em solo molhado.

Esse objetivo foi atingido de acordo com a invenção por um pneumático que compreende pelo menos uma estrutura de reforço de tipo carcaça, formada por elementos de reforço, ancorada de cada lado do pneumático a um friso do qual a base é destinada a ser montada em um
20 assento de aro, cada friso sendo prolongado radialmente para o exterior por um flanco, os flancos juntando-se radialmente na direção do exterior com uma banda de rodagem, a dita banda de rodagem sendo, pelo menos localmente, constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica e por pelo menos uma segunda mistura polimérica que apresenta propriedades físico-químicas diferentes daquelas da dita primeira mistura polimérica, o volume da
25 banda de rodagem sendo constituído pela primeira mistura polimérica por pelo menos 75%, a segunda mistura polimérica sendo distribuída de maneira discreta e o valor máximo de $\tan(\delta)$ a 40°C da segunda mistura sendo superior de pelo menos 10% ao valor máximo de $\tan(\delta)$ da primeira mistura.

De acordo com um modo preferido de realização, o volume da segunda mistura é superior a 3% do volume da banda de rodagem.

De preferência também, a segunda mistura distribuída de maneira discreta está presente sob a forma de inclusões cuja dimensão de
5 acordo com a direção circunferencial é no máximo igual a 5 mm.

De preferência ainda, a segunda mistura distribuída de maneira discreta está presente sob a forma de inclusões cuja dimensão de acordo com a direção axial é no máximo igual a 0.5 mm.

Variantes de realização da invenção prevêem vantajosamente
10 que a segunda mistura está presente pelo menos em parte pelo menos em uma parte da superfície exterior da banda de rodagem.

De preferência ainda, a variação de módulo complexo (ΔG^*) da segunda mistura é superior de pelo menos 10% à variação de módulo complexo (ΔG^*) da primeira mistura.

15 As propriedades dinâmicas ΔG^* e $\tan(\delta)_{\max}$ são medidas em um visco-analisador (Metravib VA4000), de acordo com a norma ASTM D 5992-96. Registra-se a resposta de uma amostra de composição vulcanizada (corpo de prova cilíndrico de 4 mm de espessura e de 400 mm² de seção), submetida a uma solicitação sinusoidal em cisalhamento simples alternado, na
20 frequência de 10 Hz, nas condições normais de temperatura (23°C) de acordo com a norma ASTM D 1349-99, de acordo com os casos a uma temperatura diferente. Efetua-se uma varredura em amplitude de deformação de 0,1 a 50% (ciclo de ida), e de pois de 50% a 1% (ciclo de volta). Os resultados explorados são o módulo complexo de cisalhamento dinâmico (G^*) e o fator
25 de perda $\tan(\delta)$. Para o ciclo de volta, indica-se o valor máximo de $\tan(\delta)$ observado, anotado $\tan(\delta)_{\max}$, assim como a variação de módulo complexo (ΔG^*) entre os valores 0.15 a 50% de deformação (efeito Payne).

De acordo com um modo de realização preferido da invenção, a segunda mistura polimérica é de uma composição diferente daquela da

primeira mistura polimérica e de preferência ainda, a segunda mistura polimérica apresenta propriedades de aderência superiores àquelas da dita primeira mistura polimérica.

De acordo com outros modos de realização, propriedades
5 diferentes podem ser obtidas com misturas idênticas por condições de vulcanização diferentes.

A invenção assim definida permite a realização de um pneumático do qual a banda de rodagem pode ser constituída por uma primeira mistura polimérica escolhida notadamente por suas propriedades de
10 resistência ao desgaste e na qual vão aparecer na superfície da banda de rodagem incrustações de uma segunda mistura polimérica que apresenta outras propriedades tais como propriedades de aderência reforçadas notadamente em solo molhado. A dimensão e a distribuição das ditas incrustações vão definir uma porcentagem da dita segunda mistura polimérica
15 na área de contato da banda de rodagem com o solo. A combinação dessas duas misturas poliméricas vai permitir constituir uma banda de rodagem que apresenta por um lado uma resistência ao desgaste satisfatória devido à primeira mistura amplamente majoritária e por outro lado propriedade de aderência reforçadas pela presença da segunda mistura polimérica. Os
20 inventores souberam de fato colocar em evidencia, notadamente por ocasião dos ensaios, que uma pequena quantidade de superfície da segunda mistura na área de contato e vantajosamente distribuída de maneira homogênea é suficiente para melhorar bastante sensivelmente a aderência do pneumático.

De acordo com a invenção, a segunda mistura polimérica
25 apresenta uma dureza Shore A diferente daquela da primeira mistura polimérica.

A dureza Shore A das misturas poliméricas depois de cozimento é apreciada de acordo com a norma ASTM D 2240-86.

Outras propriedades da segunda mistura polimérica podem ser

diferentes. Pode por exemplo se tratar da cor que pode trazer um efeito funcional e/ou estético; ela pode por exemplo então desempenhar um papel de indicador visual de desgaste.

Uma primeira variante de realização da invenção prevê que a
5 segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano circunferencial do pneumático, a pelo menos uma distância radial da superfície exterior da banda de rodagem dada, pelo menos uma propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção circunferencial.

10 De acordo com essa primeira variante de realização, a invenção prevê que a segunda mistura é distribuída na periferia do pneumático vantajosamente na superfície da banda de rodagem para encontrar o equilíbrio entre propriedade de desgaste e de aderência qualquer que seja a posição do pneumático em termos de rotação. De acordo com essa variante de
15 realização da invenção, essa distribuição circunferencial de encontra qualquer que seja o nível de desgaste do pneumático, a dita distribuição sendo realizada em profundidade na banda de rodagem para levar em consideração o dito desgaste do pneumático, no decorrer de sua utilização.

Uma segunda variante de realização da invenção prevê que a
20 segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano radial do pneumático, a pelo menos uma distância radial da superfície exterior da banda de rodagem dada, pelo menos uma propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção axial.

25 De acordo com essa segunda variante de realização, a invenção prevê que a segunda mistura é distribuída de acordo com a largura axial do pneumático vantajosamente na superfície da banda de rodagem para encontrar o equilíbrio entre propriedade de desgaste e de aderência qualquer que seja a posição do pneumático em termos de inclinação do eixo das rodas.

De acordo com essa variante de realização da invenção, essa distribuição circunferencial pode vantajosamente se encontrar qualquer que seja o nível de desgaste do pneumático, a dita distribuição sendo realizada em profundidade na banda de rodagem para levar em consideração o dito desgaste do pneumático, no decorrer de sua utilização.

Uma terceira variante de realização da invenção prevê que a segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano radial do pneumático e/ou em pelo menos um plano circunferencial do pneumático, pelo menos uma propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção radial.

Essa terceira variante de realização da invenção prevê vantajosamente uma distribuição das duas misturas poliméricas de acordo com a direção radial do pneumático, quer dizer na profundidade da banda de rodagem do pneumático. Essa variante da invenção prevê portanto que as incrustações da segunda mistura polimérica vantajosamente não são realizadas de maneira contínua de acordo com a direção radial.

De acordo com uma ou outra dessas variantes de realização, pode ser previsto que a segunda mistura não aparece na superfície da banda de rodagem mas modifica localmente as propriedades dessa última, por exemplo devido às propriedades histeréticas muito diferentes entre as duas misturas.

A invenção prevê ainda de acordo com um modo de realização vantajoso combinar duas ou o conjunto dessas variantes de realização.

De acordo com a invenção e em função do uso previsto do pneumático, é assim por exemplo possível de realizar um pneumático do qual a banda de rodagem constituída essencialmente por uma primeira mistura polimérica apresenta incrustações de uma segunda mistura polimérica em uma parte limitada da superfície da banda de rodagem. Tratar-se-á por exemplo das partes axialmente exteriores da banda de rodagem para um uso

do pneumático em uma motocicleta em inclinação do eixo das rodas para melhorar a aderência nesse tipo de utilização ao mesmo tempo em que conserva propriedades de desgaste satisfatórias.

5 A invenção prevê ainda a possibilidade de introduzir pelo menos uma terceira mistura distribuída na superfície da banda de rodagem por exemplo para obter variações das propriedades de aderência de maneira gradual de acordo com a direção axial.

Uma terceira mistura polimérica pode também ser introduzida na banda de rodagem a um nível radialmente diferente daquele em que é
10 colocada no lugar a segunda mistura polimérica, por exemplo para ver evoluir as propriedade de aderência em função do desgaste da banda de rodagem do pneumático. Uma tal distribuição de várias misturas poliméricas na espessura da banda de rodagem pode ainda por exemplo permitir criar gradientes de rigidez na espessura da banda de rodagem que podem também influenciar as
15 propriedades de aderência do pneumático.

A invenção prevê ainda de acordo com um modo de realização vantajoso que a banda de rodagem compreende pelo menos duas bandas circunferenciais, cada uma das bandas circunferenciais sendo constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica, a dita primeira mistura
20 polimérica sendo diferente de uma banda circunferencial para a outra.

Um pneumático obtido de acordo com esse modo de realização pode notadamente permitir estabelecer compromissos entre desempenho de desgaste e desempenho de aderência que variam de acordo com a direção axial do pneumático. De fato, é assim possível realizar um pneumático que
25 apresente na superfície da banda de rodagem zonas nas quais a primeira mistura polimérica não é a mesma, por exemplo pelo fato de que as exigências em termos de desgaste variam de acordo com a utilização do pneumático de acordo com uma trajetória retilínea ou então se ele é utilizado em inclinação do eixo das rodas, cada uma dessas primeiras misturas sendo

incrustada por pelo menos uma segunda mistura, a dita segunda mistura podendo também variar de uma zona para a outra.

Um pneumático de acordo com a invenção poderá notadamente ser realizado de acordo com uma técnica sobre núcleo rígido tal como descrita precedentemente. O processo de fabricação necessita então por exemplo a intervenção de pelo menos um segundo meio de distribuição e de colocação no lugar de matéria polimérica por ocasião da realização da banda de rodagem. Pode por exemplo se tratar de uma segunda ferramenta, tal como uma extrusora, como descrito na patente EP 0 264 600, que vem pontualmente se substituir à primeira ferramenta para colocar no lugar uma pequena quantidade da segunda mistura polimérica.

Um tal pneumático que como enunciado precedentemente é vantajosamente realizado de acordo com uma técnica do tipo sobre núcleo rígido ou toroidal permite notadamente a colocação no lugar das misturas poliméricas na posição quase final; de fato, uma etapa de conformação não sendo exigida de acordo com esse tipo de processo a posição das misturas poliméricas não varia mais depois da colocação no lugar das mesmas. Esse tipo de processo permite assim a realização de pneumáticos de acordo com a invenção nos quais a colocação no lugar e a localização das diferentes misturas poliméricas são perfeitamente controladas.

Vantajosamente, no caso de uma estrutura radial, os elementos de reforço da estrutura de reforço de tipo carcaça formam com a direção circunferencial um ângulo compreendido entre 65° e 90°.

Uma realização vantajosa da invenção prevê ainda que a estrutura de reforço de tipo carcaça é constituída por duas meias lonas que se estendem por exemplo dos ombros aos frisos. De acordo com a natureza, a quantidade e a disposição dos elementos de reforço de topo, a invenção prevê efetivamente a supressão da estrutura de carcaça em pelo menos uma parte da zona do pneumático que se encontra sob a banda de rodagem. A realização de

uma tal estrutura de carcaça pode ser feita de acordo com o ensinamento do documento EP-A-0 844 106.

De acordo com uma realização preferida da invenção, a estrutura de reforço de topo do pneumático compreende pelo menos duas camadas de elementos de reforço tais que de uma camada para a seguinte os segmentos formam entre si ângulos compreendidos entre 20 e 160° e de preferência entre 40 e 100°.

Vantajosamente ainda, a estrutura de reforço de topo compreende pelo menos uma camada de elementos de reforço circunferenciais.

Os elementos de reforço da camada de elementos de reforço circunferenciais são de preferência metálicos e/ou têxteis e/ou feitos de vidro e de preferência ainda apresentam um módulo de elasticidade superior a 6000 N/mm².

Os elementos de reforço das camadas de trabalho, cujos elementos de reforço não são orientados circunferencialmente, são vantajosamente feitos de material têxtil.

Outros detalhes e características vantajosas da invenção se destacarão abaixo da descrição dos exemplos de realização da invenção em referência às figuras 1 a 5 que representam:

- figura 1, uma vista meridiana de um esquema de um pneumático de acordo com um primeiro modo de realização da invenção,
- figura 2, uma vista meridiana de um esquema de um pneumático de acordo com um segundo modo de realização da invenção,
- figura 3, uma vista meridiana de um esquema de um pneumático de acordo com um terceiro modo de realização da invenção,
- figura 4, uma vista meridiana de um esquema de um pneumático de acordo com um quarto modo de realização da invenção,
- figura 5, uma vista meridiana de um esquema de um

pneumático de acordo com um quinto modo de realização da invenção.

As figuras 1 a 5 não estão representadas na escala para simplificar a compreensão das mesmas.

A figura 1 representa um pneumático 1 que compreende uma
5 armadura de carcaça constituída por uma camada 2 que compreende elementos de reforço de tipo têxtil. A camada 2 é constituída por elementos de reforço dispostos radialmente. O posicionamento radial dos elementos de reforço é definido pelo ângulo de colocação dos ditos elementos de reforço; uma disposição radial corresponde a um ângulo de colocação dois ditos
10 elementos em relação à direção longitudinal do pneumático compreendido entre 65° e 90°.

A dita camada de carcaça 2 é ancorada de cada lado do pneumático 1 em um friso 3 do qual a base é destinada a ser montada em um assento de ar. Cada friso 3 é prolongado radialmente para o exterior por um
15 flanco 4, o dito flanco 4 juntando-se radialmente na direção do exterior com a banda de rodagem 5. O pneumático 1 assim constituído apresenta um valor de curvatura superior a 0.15 e de preferência superior a 0.3. O valor de curvatura é definido pela relação H_t/W_t , quer dizer pela relação da altura da banda de rodagem sobre a largura máxima da banda de rodagem do pneumático. O
20 valor de curvatura será vantajosamente compreendido entre 0.25 e 0.5 para um pneumático destinado a ser montado na parte da frente de uma motocicleta e ele será vantajosamente compreendido entre 0.2 e 0.5 para um pneumático destinado a ser montado na parte de trás.

O pneumático 1 compreende ainda uma armadura de topo 6
25 que pode de acordo com o caso ser constituída por duas camadas de trabalho que compreendem elementos de reforço paralelos entre si em uma mesma camada e cruzados de uma camada para a seguinte e/ou por uma camada de elementos de reforço circunferenciais.

Radialmente acima da armadura de topo 6, é encontrada a

banda de rodagem 5, constituída de acordo com a invenção por uma primeira mistura de borracha 51 majoritária e por uma segunda mistura de borracha 52. A segunda mistura de borracha 52 está presente sob a forma de incrustações embutidas na primeira mistura de borracha 51. Na representação da figura 1, as incrustações da segunda mistura de borracha 52 são distribuídas na totalidade da banda de rodagem de acordo com a direção axial e de acordo com a direção longitudinal. A representação da figura 1 prevê também uma distribuição das incrustações da segunda mistura de borracha 52 de acordo com a direção radial. De acordo com essa realização da invenção, qualquer que seja o estado de desgaste da banda de rodagem a porcentagem da superfície da mistura de borracha 52 em relação à superfície total da banda de rodagem é sensivelmente a mesma.

A mistura de borracha 52 é vantajosamente escolhida de modo que suas propriedades de aderência são superiores às das da mistura de borracha 51, a dita mistura de borracha 51 sendo mais especialmente escolhida por sua resistência ao desgaste. A banda de rodagem assim realizada pode permitir definir um compromisso resistência ao desgaste / aderência favorável em relação ao que é possível obter com uma só mistura de borracha.

As propriedades dinâmicas ΔG^* e $\tan(\delta)_{\max}$ medidas de acordo com as normas enunciadas precedentemente são as seguintes:

Misturas	$\tan(\delta)_{\max}$	ΔG^*
Primeira mistura (majoritária)	0,359	4,34
Segunda mistura (inclusões)	0,731	11,39

A figura 2 ilustra um segundo modo de realização de um pneumático 21 de acordo com a invenção, no qual incrustações de duas misturas de borracha 252, 253 são embutidas em uma primeira mistura de borracha 251. As duas misturas de borracha 252, 253 são distribuídas na banda de rodagem em duas camadas distintas separadas uma da outra

radialmente de modo que elas aparecem sucessivamente no decorrer do desgaste do pneumático. A mistura de borracha 253 pode por exemplo apresentar propriedades de aderência ainda superiores àquelas da mistura de borracha 252 para reforçar ainda mais a aderência do pneumático quando esse
5 último envelhece.

O modo de realização do pneumático 31 ilustrado na figura 3 difere dos precedentes pelo fato de que a distribuição das incrustações de pelo menos uma segunda mistura de borracha 352 na mistura de borracha 351 não é realizada na totalidade da banda de rodagem no que diz respeito à direção
10 axial. De acordo com a direção longitudinal, a distribuição permanece vantajosamente sensivelmente homogênea para conservar propriedades idênticas no giro da roda. Uma tal realização de acordo com a figura 3 pode permitir aumentar as propriedades de aderência nas zonas da superfície axialmente exteriores da banda de rodagem ao mesmo tempo em que
15 conserva propriedades essencialmente de resistência ao desgaste no topo da banda de rodagem, para levar em consideração respectivamente a utilização em linha reta de uma moto e de sua utilização em percurso sinuoso que impõe uma colocação em inclinação do eixo das rodas grande dos pneumáticos.

A figura 4 representa um pneumático 41 de acordo com a
20 invenção que como no caso da figura 3 prevê uma distribuição das incrustações de pelo menos uma segunda mistura de borracha 452 em uma ou várias zonas axiais da banda de rodagem. Essa distribuição é por outro lado combinada com pelo menos duas misturas de borracha principais 451, 451', também distribuídas de acordo com a direção axial. De acordo com uma tal
25 realização da invenção, é assim possível combinar propriedades diferentes de primeiras misturas de borracha diferentes com a presença local de incrustações de pelo menos uma segunda mistura de borracha.

O modo de realização do pneumático 51 ilustrado na figura 5 difere dos precedentes pelo fato de que a distribuição das incrustações de pelo

menos uma segunda mistura de borracha 552 na mistura de borracha 551 não é realizada na totalidade da banda de rodagem no que diz respeito à direção radial. De acordo com a direção longitudinal, a distribuição permanece vantajosamente sensivelmente homogênea para conservar propriedades idênticas no giro da roda. De acordo com a representação da figura 5, as incrustações da segunda mistura de borracha 552 não aparecem na superfície da banda de rodagem. Essa segunda mistura de borracha 552 pode por exemplo ser escolhida por apresentar perdas histeréticas muito grandes e assim permitir um aquecimento local da primeira mistura de borracha 551, notadamente na superfície da banda de rodagem. Esse aquecimento local da superfície da banda de rodagem pode por exemplo também permitir modificar os desempenhos globais em termos de aderência. Uma tal realização de acordo com a figura 5 pode portanto permitir aumentar as propriedades de aderência nas zonas da superfície axialmente exteriores da banda de rodagem ao mesmo tempo em que conserva propriedades de resistência ao desgaste.

A invenção prevê ainda combinar um ou outro dos diferentes modos de realização da invenção ilustrados em cada uma das figuras e notadamente combinar uma presença em uma ou várias zonas axiais somente da banda de rodagem, eventualmente em associação com diferentes primeiras misturas de borracha, com a presença de pelo menos duas segundas misturas de borracha incorporadas sob a forma de incrustações em camadas da banda de rodagem separadas radialmente umas das outras.

A invenção prevê ainda ou uma distribuição aleatória de pelo menos uma segunda mistura no seio da banda de rodagem ou uma distribuição ordenada e escolhida da dita pelo menos segunda mistura de borracha. Essa segunda variante de realização pode notadamente ser realizada quando o pneumático é realizado de acordo com uma técnica de tipo sobre núcleo rígido.

Testes foram realizados com motocicletas, de gama esportiva

de 750 cm³ de cilindrada, equipadas na parte da frente com pneumáticos de dimensão 120/70 ZR e na parte de trás com pneumáticos de dimensão 180/55 ZR 17. As pressões de inflação são idênticas e iguais a 2,5 bar.

Os ensaios consistiram em fazer o mesmo piloto andar na mesma moto equipada sucessivamente com pneumáticos diferentes e em medir o tempo de percurso na volta da pista.

Os pneumáticos de referência são pneumáticos dos quais a banda de rodagem compreende unicamente a primeira mistura tal como ela é apresentada na descrição da figura 1. Ensaio são feitos no estado de novo e depois com 10% de desgaste.

Os pneumáticos de acordo com a invenção são realizados de acordo com a descrição da figura 1, a banda de rodagem apresentando inclusões que representam 5% do volume da banda de rodagem assim como 5% da superfície da dita banda de rodagem no estado de novo assim como com 10% de desgaste.

Os resultados são apresentados na tabela seguinte, uma base 100 sendo tomada para o tempo medido com um pneumático de referência no estado novo:

Pneumático	Referência	Referência	Invenção	Invenção
	Estado de novo	10% de desgaste	Estado de novo	10% de desgaste
Tempo	100	101	98	98

Os resultados obtidos são interpretados do seguinte modo: valores superiores a 100 correspondem a pneumáticos menos rápidos e portanto que apresentam uma aderência menos boa. Valores inferiores a 100 correspondem a pneumáticos mais rápidos e portanto que apresentam uma melhor aderência.

Os resultados obtidos por ocasião dos ensaios mostram primeiramente que efetivamente os pneumáticos de acordo com a invenção permitem melhorar as propriedades de aderência.

Por outro lado, destaca-se dos ensaios realizados que os pneumáticos de acordo com a invenção permitem obter uma melhor perenidade das propriedades de aderência no decorrer da utilização do pneumático e de seu desgaste.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneumático que compreende pelo menos uma estrutura de reforço de tipo carcaça, formada por elementos de reforço, ancorada de cada lado do pneumático a um friso do qual a base é destinada a ser montada em um assento de aro, cada friso sendo prolongado radialmente para o exterior por um flanco, os flancos juntando-se radialmente na direção do exterior com uma banda de rodagem, caracterizado pelo fato de que, pelo menos localmente, a banda de rodagem é constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica e por pelo menos uma segunda mistura polimérica que apresenta propriedades físico-químicas diferentes daquelas da dita primeira mistura polimérica, pelo fato de que o volume da banda de rodagem é constituído pela primeira mistura polimérica por pelo menos 75%, pelo fato de que a segunda mistura polimérica é distribuída de maneira discreta e pelo fato de que o valor máximo de $\tan(\delta)$ a 40°C da segunda mistura é superior de pelo menos 10% ao valor máximo de $\tan(\delta)$ da primeira mistura.

2. Pneumático de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o volume da segunda mistura é superior a 3% do volume da banda de rodagem.

3. Pneumático de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura está presente sob a forma de inclusões cuja dimensão de acordo com a direção circunferencial é pelo menos igual a 5 mm.

4. Pneumático de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura está presente sob a forma de inclusões cuja dimensão de acordo com a direção axial é no máximo igual a 5 mm.

5. Pneumático de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura está presente pelo menos em

parte pelo menos em uma parte da superfície exterior da banda de rodagem.

6. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que De preferência ainda, a variação de módulo complexo (ΔG^*) da segunda mistura é superior de pelo menos 10% à variação de módulo complexo (ΔG^*) da primeira mistura.

7. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica é de uma composição diferente daquela da primeira mistura polimérica.

8. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica apresenta propriedades de aderência superiores às daquelas da dita primeira mistura polimérica.

9. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica apresenta uma dureza Shore A diferente daquela da primeira mistura polimérica.

10. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano circunferencial do pneumático, a pelo menos uma distância radial da superfície exterior da banda de rodagem dada, pelo menos uma propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção circunferencial.

11. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano radial do pneumático, a pelo menos uma distância radial da superfície exterior da banda de rodagem dada, pelo menos uma propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção axial.

12. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a segunda mistura polimérica é distribuída de modo que, em pelo menos um plano radial do pneumático e/ou em pelo menos um plano circunferencial do pneumático, pelo menos uma
5 propriedade físico-química da massa polimérica da banda de rodagem varia de acordo com a direção radial.

13. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a banda de rodagem compreende pelo menos duas bandas circunferenciais e pelo fato de que cada uma das
10 bandas circunferenciais é constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica, a dita primeira mistura polimérica sendo diferente de uma banda circunferencial para a outra.

14. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço da
15 estrutura de reforço de tipo carcaça formam com a direção circunferencial um ângulo compreendido entre 65° e 90°.

15. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a estrutura de reforço de tipo carcaça é constituída por duas meias camadas que se estendem dos ombros
20 aos frisos.

16. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, que compreende sob a banda de rodagem uma estrutura de reforço de topo caracterizado pelo fato de que a estrutura de reforço de topo compreende pelo menos duas camadas de elementos de reforço e pelo fato de
25 que de uma camada para a seguinte os segmentos formam entre si ângulos compreendidos entre 20 e 160°.

17. Pneumático de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a estrutura de reforço de topo compreende pelo menos uma camada de elementos de reforço

circunferenciais.

18. Pneumático de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço da camada de elementos de reforço circunferenciais são metálicos e/ou têxteis e/ou feitos de vidro.

19. Pneumático de acordo com uma das reivindicações 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço da camada de elementos de reforço circunferenciais apresentam um módulo de elasticidade superior a 6000 N/mm^2 .

20. Pneumático de acordo com uma das reivindicações 16 a 19, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço das camadas de trabalho são feitos de material têxtil.

21. Utilização de um pneumático de acordo com uma das reivindicações 1 a 20, caracterizada pelo fato de ser para um veículo motorizado de duas rodas tal como uma motocicleta.

FIG. 1

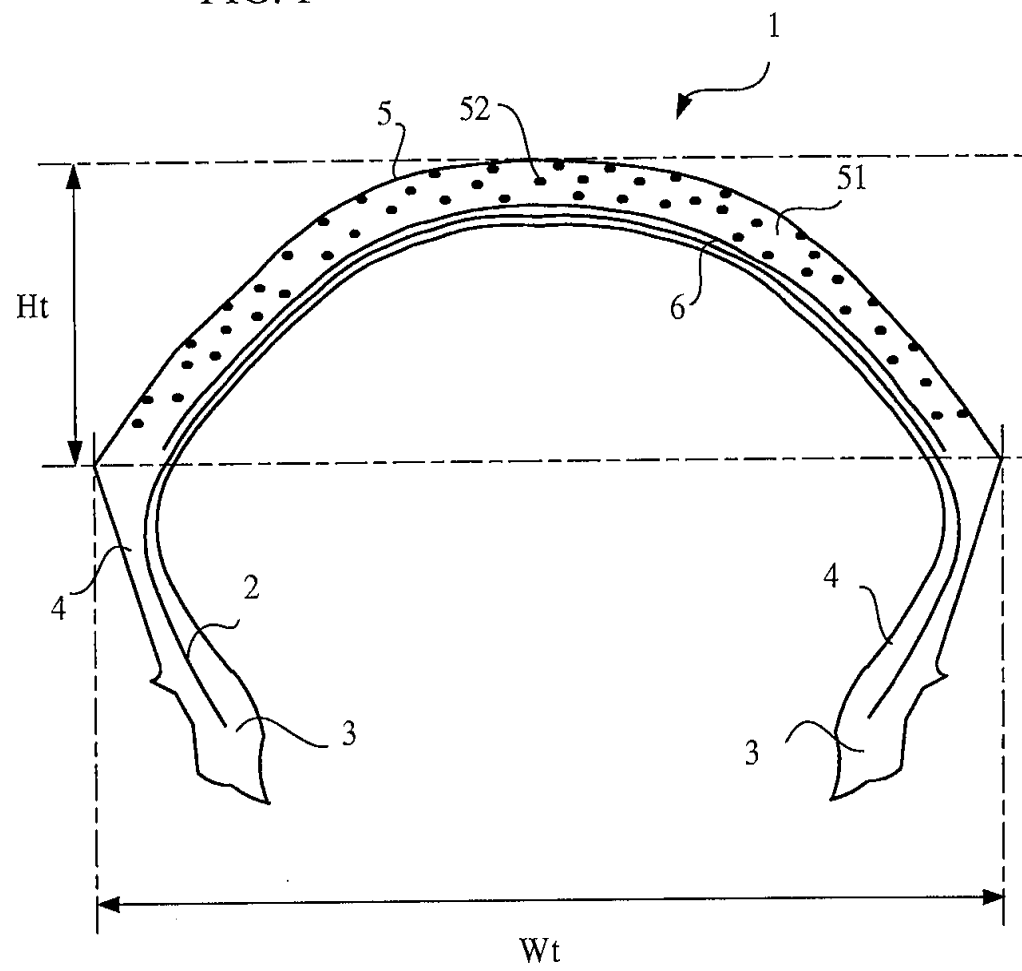


FIG. 2

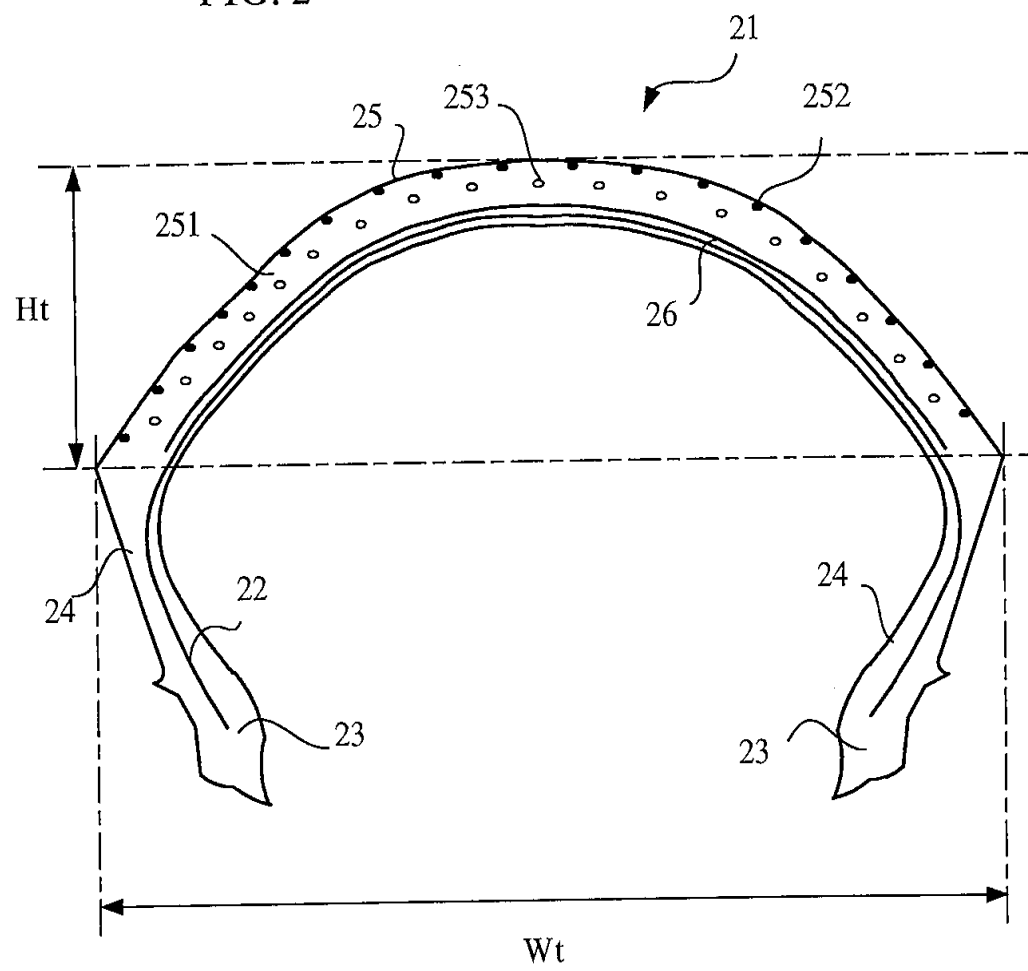


FIG. 3

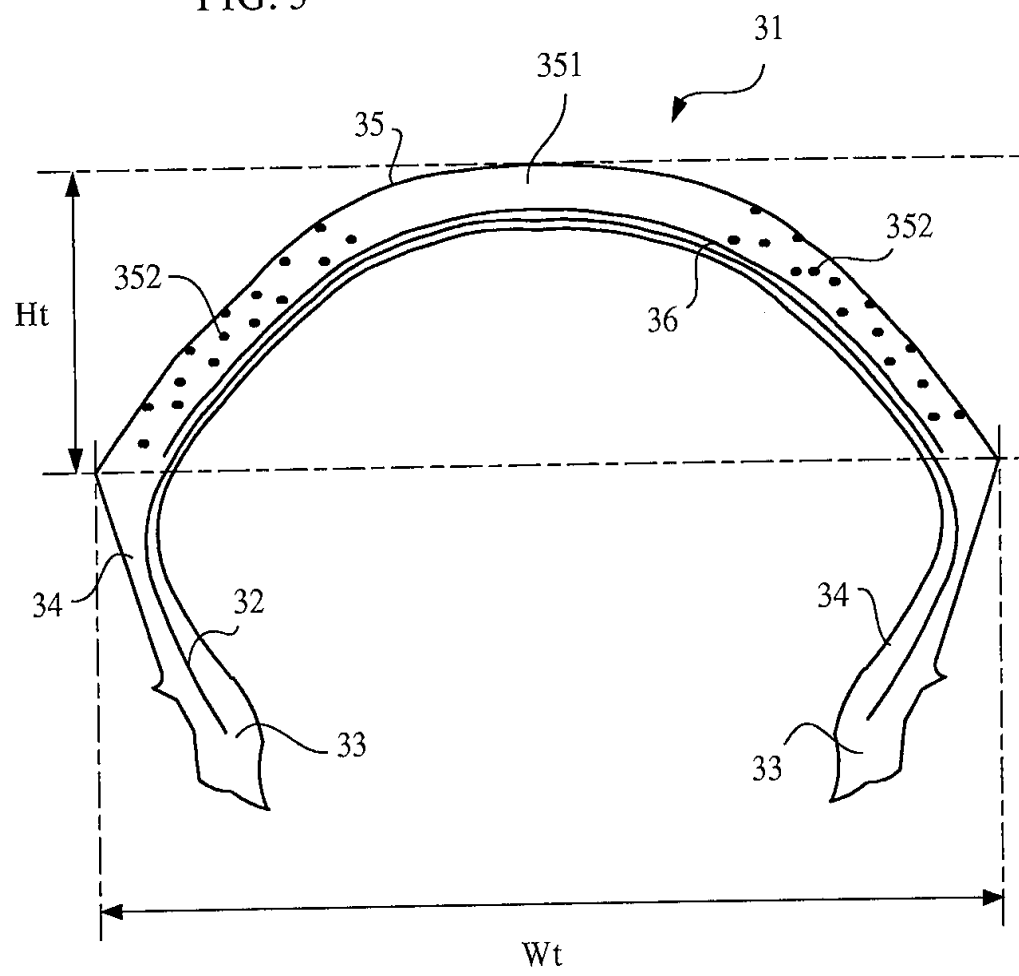


FIG. 4

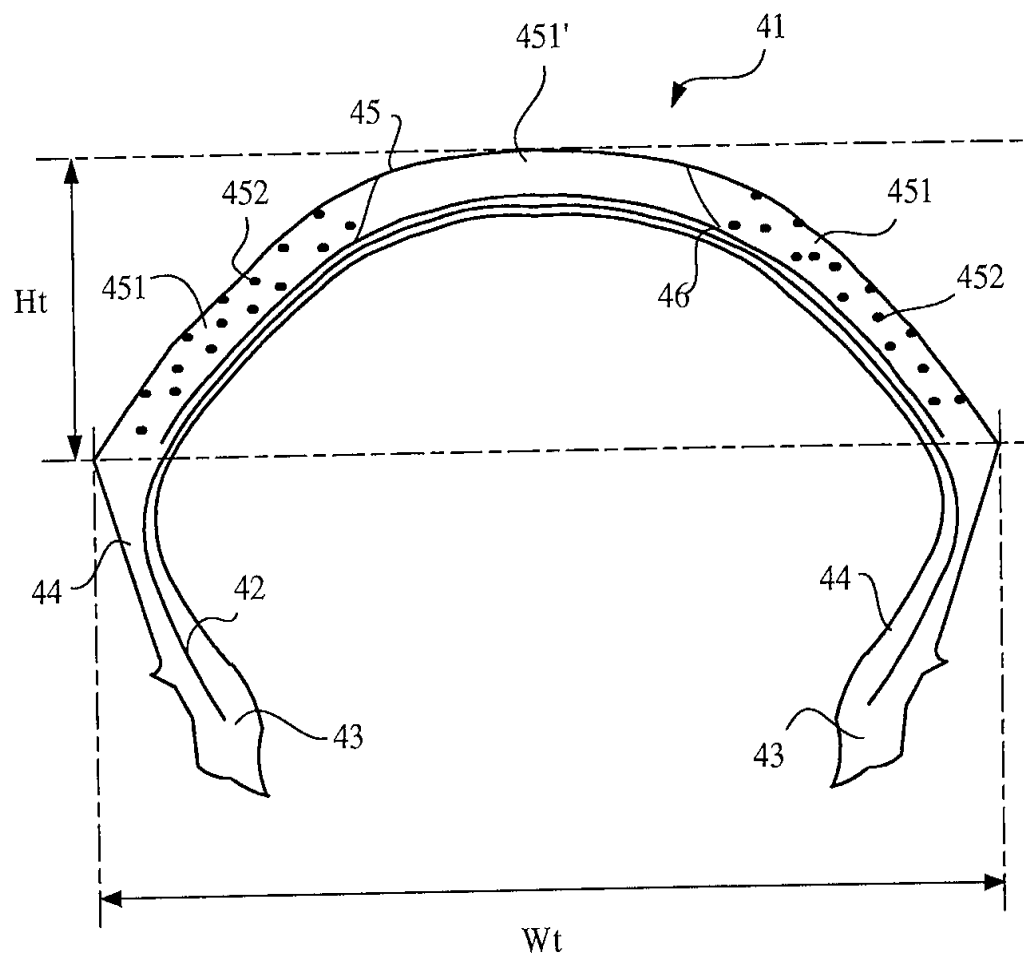
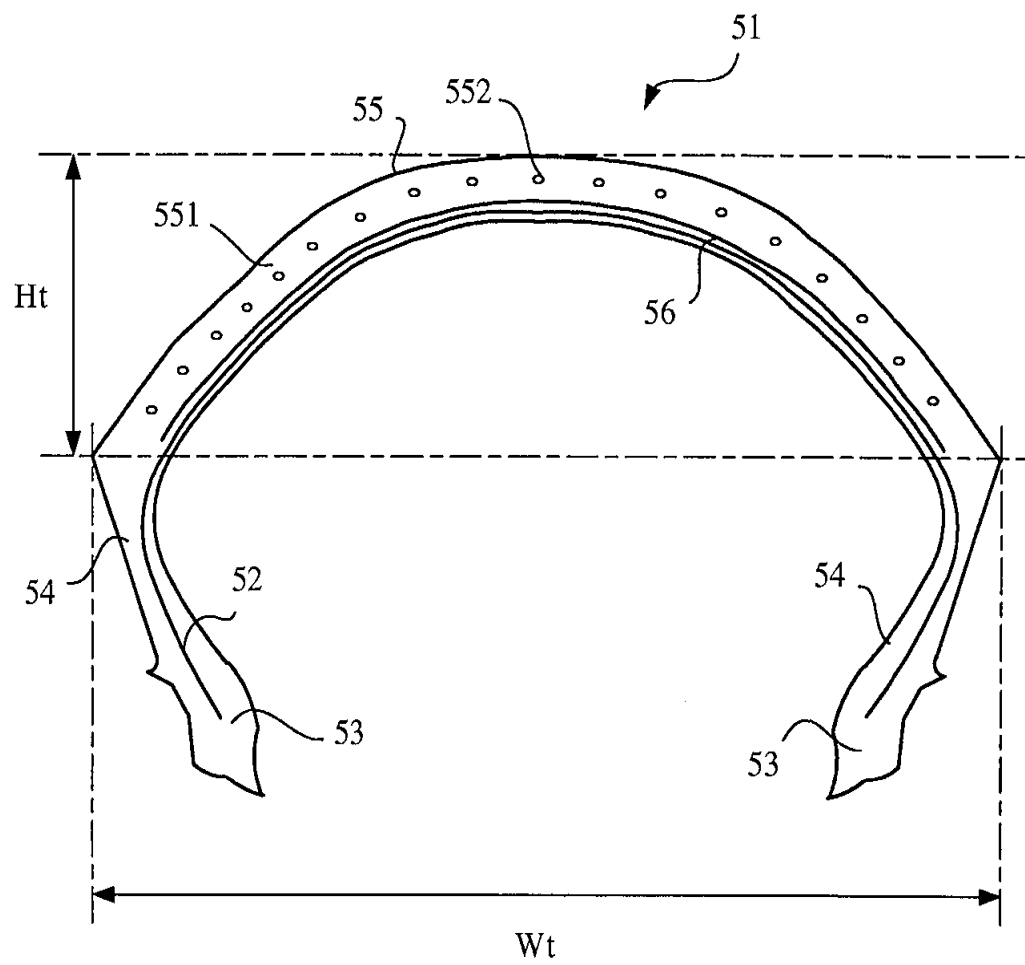


FIG. 5



RESUMO“PNEUMÁTICO E UTILIZAÇÃO DE UM PNEUMÁTICO”

A invenção se refere a um pneumático para veículo motorizado de duas rodas e mais especialmente uma motocicleta. Um tal

5 pneumático compreende pelo menos uma estrutura de reforço de tipo carcaça (2), formada por elementos de reforço, ancorada de cada lado do pneumático a um friso (3) do qual a base é destinada a ser montada em um assento de aro, cada friso sendo prolongado radialmente para o exterior por um flanco (4), os

10 flancos juntando-se radialmente na direção do exterior com uma banda de rodagem (5), e compreendendo sob a banda de rodagem uma estrutura de reforço de topo (6) constituída por pelo menos uma camada de elementos de reforço dita camada de trabalho. De acordo com a invenção, pelo menos

15 localmente, a banda de rodagem é constituída majoritariamente por uma primeira mistura polimérica (5) e por pelo menos uma segunda mistura polimérica (52) que apresenta propriedades físico-químicas diferentes daquelas da dita primeira mistura polimérica, o volume da banda de rodagem sendo constituído pela primeira mistura polimérica por pelo menos 75% e a segunda mistura polimérica sendo distribuída de maneira discreta.