



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

(21) PI 0923746-1 A2



(22) Data do Depósito: 04/11/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 22/12/2020

(54) Título: "PNEUS PARA VEÍCULOS"

(51) Int. Cl.: B60C 9/22.

(30) Prioridade Unionista: 13/05/2009 DE 10 2009 025 793.4; 19/02/2009 DE 10 2009 003 511.7.

(71) Depositante(es): CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH.

(72) Inventor(es): WOLFGANG REESE; KAY BERNKURTH; MARTIN FRANCKE; REINHARD LUDWIG.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009064602 de 04/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/094357 de 26/08/2010

(85) Data da Fase Nacional: 29/06/2011

(57) Resumo: PNEUS PARA VEÍCULOS A presente invenção refere-se a um pneu para veículos automotivos compreendendo uma correia e uma camada de material de reforço embutida pelo menos em uma mistura de borracha, em que a correia é composta por um material, o qual é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio, em que a camada de material de reforço é uma camada única ou camadas múltiplas colocadas em um ângulo entre 0° e 5° em relação à direção circunferencial e é composta por pelo menos um fio de poliéster e/ou cordão de poliéster.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PNEUS PARA VEÍCULOS"**.

A presente invenção refere-se a um pneu para veículos automotivos compreendendo uma correia e uma camada de material de reforço embutida em, pelo menos, uma mistura de borracha.

Os materiais de reforço para o reforço de diferentes produtos elastoméricos são suficientemente conhecidos. Assim, se conhece para os pneus para veículos automotivos, a utilização de uma banda para correia, a qual é concebida na forma de camada única ou camadas múltiplas, a qual reveste os rebordos da correia e a qual contém materiais de reforço, na forma de borracha ou cordões, os quais decorrem paralelamente e essencialmente no sentido circunferencial. Essas bandas servem para reduzir, em particular, em aplicações de alta velocidade, uma elevação dos pneus através das forças centrífugas exercidas no funcionamento em andamento.

As bandas são aplicadas, no caso da produção de pneus, na forma de camadas, faixas ou cordões individuais, com uma camada de material de reforço embutida em uma mistura de borracha não vulcanizada, as quais são enroladas ou torcidas na correia. Os materiais de reforço são embutidos em borracha, para que uma massa de camadas de material de reforço, em forma de fios essencialmente paralelos entre si, atravessasse uma calandra ou aparelho de extrusão, no sentido longitudinal, para o revestimento com a mistura em borracha, o que em regra é previsto para uma adesão térmica e/ou melhor na borracha embutida na técnica conhecida do versado na arte como sendo a técnica da impregnação. Quando do bombeamento em dispositivos existentes até o presente momento, e na vulcanização do pneu, o pneu se alonga em regra na área do ombro, através da elevação até cerca de 2% e na área central até cerca de 4%, em comparação com a peça em bruto não vulcanizada, quando a peça em bruto é enrolada em um tambor plano. Em tambores de construção novos, é apenas exigido um alongamento reduzido durante a produção do pneu de cerca de 2%. Em aparelhos modernos, a elevação é mais reduzida. Um outro problema surge na razão de contração do respectivo material do cordão a altas temperaturas. Uma

reduzida razão de contração exige uma elevada estabilidade de dimensão do pneu para veículos automotivos e conseqüentemente, uma melhor reação a flatspot (= achatamento em carga), bem conhecida dos versados na técnica.

5 Durante a produção dos pneus, os cordões da banda têm de permitir uma elevação suficiente no bombeamento e na formação por vulcanização, para que os pneus possam ser formados de modo preciso, e devem, após o acabamento dos pneus, garantir um bom desempenho a alta velocidade, ou seja, uma boa estabilidade em termos dimensionais, em situação de funcionamento em andamento. De modo a satisfazer estas exigên-
10 cias, os cordões devem permitir um alongamento de 3 a 4% com força massiva e a partir de um alongamento mais elevado, apenas com forças muito elevadas.

 As correias de transporte são produzidas na forma de correias
15 contínuas, as quais contêm como característica essencial, um material de reforço maioritariamente em tela, em materiais de cordão iguais e/ou diferentes. O tecido dos cordões se encontra logo aquando da produção das correias de transporte sob fortes exigências mecânicas. Encontra-se sob fricção ou pressão, para ser pulverizado de modo aderente na camada exemplifica-
20 tiva e posteriormente ser aplicado em ambos os lados da calandra, dobrado por várias vezes e finalmente ser calandrado na colocação de cobertura. As correias de transporte têm, em regra, de sustentar cargas consideráveis exigidas pela elevada carga de transporte, pelo que é habitualmente necessária uma aplicação de um elevado material de reforço.

25 Para correias chatas, é formado um elemento de sustentação de carga a partir de uma camada de material de reforço, composta por fios de cordão em cabo. Os fios de cordão embutidos em uma mistura de borracha se encontram protegidos através de um ou dois tecidos de transferência em borracha. O cordão tem de permitir às correias chatas uma transferência de
30 cargas elevadas com um alongamento reduzido. O mesmo se aplica também a câmaras de ar em tela, as quais são expostas a elevadas pressões internas e externas e, conseqüentemente, são fortalecidas através de uma

camada de material de reforço adequada em um tecido de cordão ou em fios individuais de cordão. No encordoamento das câmaras de ar em tela, é importante que os fios de cordão sejam sustentados em ângulos precisos, de modo a evitar um alongamento ou estreitamento ou um alargamento e encurtamento.

Para foles de molas pneumáticas produzidos a partir de uma/várias matriz(es) de borracha torna-se relevante um reforço através de uma camada de material de reforço formada por cordões para interceptar as exigências através da pressão, tração ou cisalhamento. A necessidade das camadas de material de reforço produzidas em cordões assenta novamente na elevada transferência de forças em alongamentos tão reduzidos quanto possível.

Do estado da técnica são considerados os seguintes documentos:

(D1) US 7.252.129 B2

(D2) EP 1 703 005 B1

(D3) GB 2 139 574 A

(D4) GB 2 172 251 A

(D5) US 6.016.858 A1

(D6) US 6.082.423 A1

(D7) EP 0 715 971 A2

Do documento D1, é revelado um cordão híbrido composto por fibras de aramida e por uma outra fibra, selecionadas a partir do grupo composto por poliéster, náilon e fibra têxtil artificial. Esse cordão híbrido garante uma separação reduzida dos fios individuais da camada de material de reforço.

O documento D2 revela um cordão híbrido revestido por imersão, compreendendo uma fibra têxtil artificial e um fio de Lyocell, os quais são caracterizados por uma boa resistência à lassitude.

A revelação de pneus para veículos automotivos com um cordão em material de reforço, com uma taxa reduzida de rotação de 40 a 100 t/m é conhecida do documento D3. Ela melhora a resistência no rolamento em

pneus para alta velocidade.

Do documento D4, é conhecido um pneu para veículos automotivos com um cordão em material de reforço, o qual é composto por fios de monofilamentos, em que o monofilamento tem uma finura de pelo menos 250 dtex e em que o monofilamento não é torcido.

Os documentos D5 e D6 descrevem, respectivamente, pneus de baixo peso com razão de resistência em rolamento otimizada com um "revestimento" em cordões, os quais são selecionados a partir do grupo composto por aramida, fibra têxtil sintética, PEN, PET a PVA. As correias dos respectivos pneus são, nesse caso, compostas por fibra de vidro (D5) ou por fibras têxteis artificiais (D6).

O documento D7 revela um pneu para veículos automotivos com um conhecido assento para correia a 0°, o qual é composto por fibras de polietileno tereftalato ou fibras de náilon. A torção importa, nesse caso, não mais do que 300 t/m.

O objeto da invenção assenta em fornecer um pneu para veículos automotivos, o qual possui uma camada de material de reforço composta por fios e/ou cordões, a qual apresenta uma reduzida razão de contração e uma elevada estabilidade de dimensão.

O objetivo da invenção é atingido através do pneu para veículos automotivos compreendendo uma correia e uma camada em material de reforço embutida em, pelo menos, uma mistura de borracha, caracterizado pelo fato de a correia ser composta por um material, o qual é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio e pelo fato de a camada de material de reforço ser uma camada única ou camadas múltiplas colocadas em um ângulo entre 0° e 5° em relação à direção circunferencial e ser composta por pelo menos um fio de poliéster e/ou cordão de poliéster.

De modo impressionante, descobriu-se que tal tipo de camada em material de reforço em um pneu para veículos automotivos, cujo material da correia é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio, se caracteriza

por uma razão de contração claramente melhorada e uma estabilidade na dimensão claramente melhorada.

A aplicação conhecida do versado na técnica de fios de poliamida e cordões de poliamida em uma camada de material de reforço apresenta um reduzido módulo de elasticidade e mostra, na situação do pneu acabado, a desvantagem de elevada contração a quente.

Na utilização de fios de aramida e/ou cordões de aramida durante a formação do pneu, as camadas de material de reforço assim formadas demonstram-se contrariamente como desvantajosas, visto que têm um alongamento muito reduzido, pelo que o rolamento do pneu é formado de modo muito insuficiente e consequentemente consegue manter uma má uniformidade do pneu.

Os pneus para veículos automotivos, de acordo com a invenção, com uma camada de material de reforço em fios de poliéster e/ou em cordões de poliéster, não demonstra, pelo contrário, as desvantagens mencionadas acima. Para além disso, a utilização de um fio de poliéster e/ou cordão de poliéster na camada de material de reforço, é claramente mais económica do que a utilização dos fios em aramida ou cordões em aramida, e/ou do que a utilização de cordões híbridos normalmente usados até agora.

Além disso, a camada de material de reforço é concebida em camada única ou em múltiplas camadas em um ângulo entre 0° e 5° em relação ao sentido circunferencial, em que a camada individual é preferida. O termo concebido significa nesse contexto que são enroladas no sentido circunferencial em uma camada individual ou em camadas múltiplas, sendo preferida a camada individual.

A correia dos pneus para veículos automotivos, de acordo com a presente invenção, é composta por material, o qual é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio, em que o aço é preferido.

Demonstrou como vantajoso que o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster seja um fio de poliéster de HMLS e/ou um cordão de poliéster de HMLS (High Modulus Low Shrinkage - Alto Módulo de Baixo Encolhimento)

ou um fio de poliéster de HMHS e/ou um cordão de poliéster de HMHS (High Modulus High Shrinkage - Alto Módulo de Alto Encolhimento).

Vantajosamente, é utilizado um fio de poliéster de HMLS e/ou um cordão de poliéster HMLS, em que o fio de poliéster imergido e/ou o cordão de poliéster em HMLS imergido para a aplicação em pneus, tem de ter uma contração de $2\% \pm 1,0\%$ a 180°C , de acordo com a norma ASTM D 855.

Em pneus para veículos automotivos e em artigos técnicos em borracha, não é muitas vezes necessário utilizar o fio puro, mas maioritariamente um cordão. Um cordão é composto, contrariamente a um fio, por pelo menos dois fios, os quais são torcidos um no outro.

De modo vantajoso, o poliéster dos fios de poliéster e/ou dos cordões de poliéster é seleccionado a partir do grupo composto por tereftalato de polietileno (PET) e/ou naftalato de polietileno (PEN) e/ou tereftalato de polibutileno (PBT) e/ou policarbonato (PC).

De modo a garantir uma aderência eficaz de material de reforço têxtil à borracha, é funcional que o fio de poliéster e/ou cordão de poliéster sejam previstos com uma impregnação de agente adesivo, por exemplo, com um banho de RFL em um processo de 1 ou 2 banhos.

É para além disso vantajoso que o cordão em poliéster apresente uma finura de 2.000 a 5.000 dtex, de preferência de 3.000 a 4.000 dtex, e/ou que o fio de poliéster tenha uma finura de 1.000 a 1.670 dtex, de preferência de 1.100 a 1.440 dtex. O versado na técnica conhece que a indicação para os cordões refere-se à unidade conjunta dtex.

É vantajoso que o fio de poliéster, vantajosamente aplicado na forma de cordão imergido, ou seja, já previsto com uma impregnação de agente adesivo, seja torcido a uma taxa de rotação de 250 a 500 t/m, de preferência de 370 a 430 t/m e que possua um valor de alongamento a 45 N de acordo com a norma ASTM D 855 de entre 2,0 e 5,5%, de preferência entre 2,7 e 5,0%, com particular preferência entre 3,2 e 4,5%.

Com essas características materiais, observam-se bons resultados em termos de razão de contração e estabilidade de dimensão.

-
-
-
5 Caso se utilize em um pneu para veículos automotivos, a camada de material de reforço descrita acima, que está embutida em pelo menos uma mistura de borracha, vantajosamente na forma de banda de correia e/ou como reforço de talão, portanto, o pneu apresenta um desempenho particularmente bom em alta velocidade e os alisamentos em carga (flatspotting) são consideravelmente reduzidos. Para isso, a densidade dos fios dos cordões, em uma modalidade particular, importa de 80 a 125 epdm, de preferência de 90 a 110 epdm.

10 Na aplicação da camada de material de reforço descrita acima, na forma de reforço de talão, em um pneu para veículos automotivos, surge a vantagem de esse material de reforço apresentar um módulo de camadas de material de reforço em poliamida superior ao das normalmente aplicadas até hoje, prevendo igualmente uma vantagem em termos de custo.

15 Essas vantagens são também obtidas na utilização das camadas de material de reforço descritas acima para a produção de outros produtos elastoméricos, tais como correias de transporte, correias planas, câmaras de ar em tela e foles de molas pneumáticas. Exemplos de modalidades e vantagens adicionais da invenção são fornecidos em maior detalhe com referência à Tabela 1 que segue:

Tabela 1

	Cordão de poliamida (PA 6,6) 940x2 dtex 80 epdm Camada única	Cordão de poliamida (PA 6,6) 940x2 dtex 80 epdm Camada dupla	Cordão de poliéster (PET) 1440x2 dtex 105 epdm Camada única	Cordão de poliéster (PET) 1440x2 dtex 105 epdm Camada dupla
Força em alongamento de 1% ASTM D 855	35 N/cm	70 N/cm	90 N/cm	180 N/cm
Força em alongamento de 3% ASTM D 855	70 N/cm	140 N/cm	200 N/cm	400 N/cm
Contração a 180 °C (%) ASTM D 855	5,0	5,0	2,0	2,0
Contração em repouso (%)	3,0	3,0	1,8	1,8

As forças fornecidas são definidas em função do alongamento. A contração é definida em função das forças antagônicas. Os valores fornecidos são dados de laboratório com carga inicial de 0,5 cN/tex, isto é, no caso de 940x2 surge uma carga inicial de 94cN, e no caso de 1440x2 corresponde a uma carga inicial de 144cN. O módulo superior do cordão de poliéster exige que a quantidade de camadas de material de reforço possa ser reduzida em cerca de 50%, pelo que também se reduz a quantidade da mistura de borracha, na qual a camada de material de reforço é embutida. Assim, se obtém uma melhor reação de resistência em rolamento do pneu para veículos automotivos e conseqüentemente uma necessidade mais reduzida de combustível.

A razão de contração claramente melhorada proporciona nos pneus para veículos automotivos uma estabilidade em dimensão aumentada.

REIVINDICAÇÕES

1. Pneu para veículos automotivos com uma correia e uma camada de material de reforço embutida pelo menos em uma mistura de borracha, **caracterizado pelo fato de** a correia ser composta por um material, o qual é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio, e pelo fato de a camada de material de reforço ser uma camada única ou camadas múltiplas colocadas em um ângulo entre 0° e 5° em relação à direção circunferencial e pelo fato de ser composta por pelo menos um fio de poliéster e/ou cordão de poliéster.

2. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** a correia ser composta por aço.

3. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de** a camada de material de reforço ser concebida em camada única.

4. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de** o poliéster do fio de poliéster e/ou do cordão de poliéster ser selecionado a partir do grupo, consistindo em tereftalato de polietileno (PET) e/ou naftalato de polietileno (PEN) e/ou tereftalato de polibutileno (PBT) e/ou policarbonato (PC).

5. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de** o cordão de poliéster ter uma finura de 2000 a 5000 dtex.

6. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de** o cordão de poliéster ter uma finura de 3000 a 4000 dtex.

7. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster ter uma finura de 1000 a 1670 dtex.

8. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster ter uma finura de 1100 a 1440 dtex.

9. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster serem torcidos a uma taxa de rotação de 250 a 500 t/m.

5 10. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster serem torcidos a uma taxa de rotação de 300 a 430 t/m.

 11. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster terem um valor de alongamento dentre 2,0 e 5,5%, a 45 N de acordo com a norma ASTM D 855.

10 12. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster terem um valor de alongamento dentre 2,7 e 5,0%, a 45 N de acordo com a norma ASTM D 855.

 13. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo fato de** o fio de poliéster e/ou o cordão de poliéster terem um valor de alongamento dentre 3,2 e 4,5%, a 45 N de acordo com a norma ASTM D 855.

20 14. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado pelo fato de** a camada de material de reforço embutida em uma mistura de borracha ser uma banda para correia.

 15. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de** o espaçamento entre fios no interior da banda para correia importar de 80 a 125 epdm.

25 16. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de** o espaçamento entre fios no interior da banda para correia importar de 90 a 110 epdm.

30 17. Pneu para veículos automotivos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado pelo fato de** a camada de material de reforço que está embutida em uma mistura de borracha ser um

reforço de talão.

18. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de** o espaçamento entre fios no interior do reforço de talão importar de 80 a 125 epdm.

5 19. Pneu para veículos automotivos de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado pelo fato de** o espaçamento entre fios no interior do reforço de talão importar de 90 a 110 epdm.

RESUMO

Patente de Invenção: **"PNEUS PARA VEÍCULOS"**.

A presente invenção refere-se a um pneu para veículos automotivos compreendendo uma correia e uma camada de material de reforço embutida pelo menos em uma mistura de borracha, em que a correia é composta por um material, o qual é selecionado a partir do grupo composto por aço, aramida, fibra de carvão, fibra natural, magnésio e compostos de magnésio, em que a camada de material de reforço é uma camada única ou camadas múltiplas colocadas em um ângulo entre 0° e 5° em relação à direção circunferencial e é composta por pelo menos um fio de poliéster e/ou cordão de poliéster.