



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

(21) **PI0711077-4 A2**



(22) Data de Depósito: 01/05/2007
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)

(51) *Int.Cl.:*
B60C 15/00 2006.01
B60C 15/06 2006.01

(54) Título: **PNEU**

(30) Prioridade Unionista: 08/05/2006 JP 2006-129382

(73) Titular(es): Sumitomo Rubber Industries, Ltd.

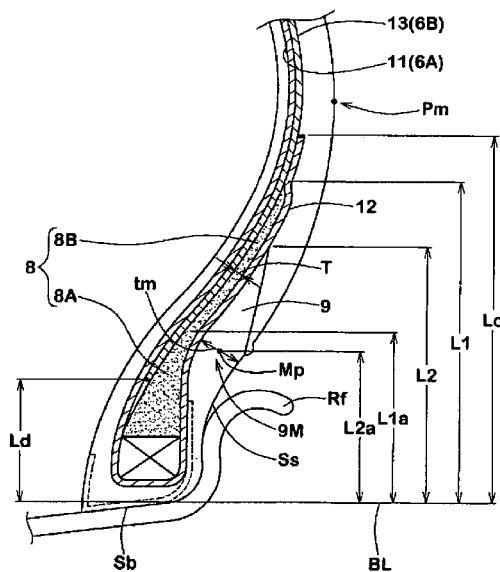
(72) Inventor(es): Yasuaki Kuniyasu

(74) Procurador(es): Vieira de Mello Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007059301 de 01/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/129638 de 15/11/2007

(57) **Resumo:** PNEU Expõe-se um pneu que inclui borrachas de ápice de talão (8) tendo uma dureza de borracha (Hs1) de 80 até 95 e que se estende radialmente para fora a partir de núcleos de talão (5), e borrachas de calcadura (9) dotadas de uma dureza de borracha (Hs2) de 65 a 85 mais baixa do que a dureza de borracha (Hs1) e formando superfícies externas das partes de talão. Uma carcaça (6) é formada de uma camada de carcaça interna (6A) que compreende uma parte de corpo (11) que se estende entre os núcleos de talão (5, 5) e partes viradas para cima (12) as quais são contínuas com a parte de corpo (11) e são viradas em torno dos núcleos de talão (5), e uma camada de carcaça externa (6B) que compreende uma parte de corpo (13) que se estende ao longo da superfície externa da parte de corpo (11) e cujas extremidades radialmente internas são intercaladas entre a parte de corpo (11) e as borrachas de ápice de talão (8) para terminar nesse ponto. A altura da parte virada para cima (Lc) da parte virada para (12) a partir da linha de base de talão (EL) é 60% ou menos da altura da seção de pneu (L), e a altura (Ld) das extremidades internas da parte de corpo (13) é 60% ou menos da altura (L1) da borracha de ápice de talão (8)





PNEU

Campo Técnico

Refere-se a presente invenção a um pneu capaz de exibir uma excelente resistência ao corte por esmagamento, ao mesmo tempo em que suprime a deterioração do conforto de rodagem e o desempenho de ruído.

Técnica Anterior

Com o desenvolvimento dos veículos de alta velocidade e veículos de alto desempenho, foi promovido o desenvolvimento de pneus dotados de uma baixa relação proporcional e, nos últimos anos, também foram usados popularmente os pneus dotados de uma relação proporcional de 50% ou menos. Entretanto, no caso de pneus de baixa relação proporcional, uma vez que a altura radial das suas partes de parede lateral é pequena, as partes de paredes laterais são enormemente deformadas de forma a ficarem interpostas entre uma pista de estrada e um flange de aro quando pneu cai em uma grande depressão em uma estrada ou roda em uma projeção tal como um meio-fio em uma estrada. Desta forma, danos no pneu tais como corte dos cordonéis de carcaça ou separação dos cordonéis da carcaça em relação a uma borracha, isto é, o chamado corte por esmagamento, são fáceis de ocorrer devido ao dobramento que ocorre localmente na hora da deformação.

Conseqüentemente, nos pneus convencionais procurou-se aperfeiçoar a resistência ao corte por esmagamento mediante reforço de uma carcaça que constitui

a armação de um pneu de uma maneira tal a formar a carcaça a partir de duas camadas de carcaça, cujas duas partes extremas são viradas para cima em torno dos núcleos de talão.

5

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Problema a ser Solucionado pela Invenção

Entretanto, esta forma apresenta um problema no sentido de que o conforto da rodagem é enormemente prejudicado, uma vez que a rigidez do pneu é enormemente aumentada em comparação com uma carcaça formada de uma carcaça de camada única. Além disso, surge um problema de que o ruído de rodagem aumenta, uma vez que a frequência de ressonância na direção circunferencial do pneu aumenta.

15

Conseqüentemente, constitui um objetivo da presente invenção proporcionar um pneu capaz de aperfeiçoar enormemente a resistência ao corte por esmagamento, ao mesmo tempo em que suprime a deterioração do conforto de rodagem e o desempenho de ruído, tal como

20 baixo ruído na estrada, isto é, enquanto mantém estes desempenhos situados aproximadamente no mesmo nível daqueles que são alcançados por uma estrutura de carcaça de camada única.

25

Literatura de Patente 1: JP-A-2003-170711

Literatura de Patente 2: JP-A-2005-343334

Meios de Solucionar a Invenção

A fim de se conseguir o objetivo mencionado anteriormente, a presente invenção tal como reivin-

dicada na reivindicação 1 proporciona um pneu que inclui uma carcaça que se estende a partir de uma parte de banda de rodagem até núcleos de talão nas partes de talão através de partes de paredes laterais, borrachas de ápice de talão que se estendem radialmente para fora a partir de núcleos de talão, e borrachas de calcadura para impedir o deslizamento de um aro que ficam dispostos axialmente para fora das borrachas de ápice de talão para formar as superfícies externas das partes de talão, em que:

a carcaça compreende uma camada de carcaça interna que inclui uma parte de corpo que se estende entre os núcleos de talão e partes viradas para cima que são contínuas com a parte de corpo e são viradas para cima em torno dos núcleos de talão a partir de axialmente interno para axialmente externo do pneu, e uma camada de carcaça externa que inclui uma parte de corpo que se estende ao longo da superfície externa da parte de corpo da camada de carcaça interna e as extremidades radialmente internas as quais ficam interpostas entre a parte de corpo da camada de carcaça interna e cada uma das borrachas de ápice de talão para terminar nesse ponto,

a altura radial virada para cima L_c de uma extremidade radialmente externa da parte virada para cima da camada de carcaça interna a partir da linha de base de talão é 60% ou menos da altura de seção L do pneu, e a altura radial extrema interna L_d de uma ex-

tremidade radialmente interna da parte de corpo da camada de carcaça externa a partir da linha de base de talão é 60% ou menos do que a altura radial de ápice L1 de uma extremidade radialmente externa da borracha de
5 ápice de talão a partir da linha de base de talão, e

as borrachas de ápice de talão têm uma dureza de borracha Hs1 de 80 a 95, e as borrachas de calcaduras têm uma dureza de borracha Hs2 que fica situada dentro da faixa de 65 a 85 e é mais baixa do que a du-
10 reza de borracha Hs1.

A invenção tal como reivindicada na reivindicação 2 é caracterizada pelo fato de que a borracha de ápice de talão compreende uma parte de ápice principal dotada de uma seção aproximadamente triangu-
15 lar que se estende radialmente para fora de uma maneira afilada a partir do núcleo de talão, e uma parte de asa fina que tem uma espessura T substancialmente constante dentro da faixa de 0,8 to 1,5 mm a qual é contínua com a parte de ápice principal e estende-se radialmente pa-
20 ra fora a partir da mesma, sendo a altura de ápice L1 variável de 30 a 40% da altura da seção de pneu L, e a altura da parte de ápice principal L1a que é uma altura radial de uma extremidade radialmente externa da parte de ápice principal a partir da linha de base de talão
25 varia de 25 a 35% da altura de ápice L1.

A invenção tal como reivindicada na reivindicação 3, é caracterizada pelo fato de que a altura radial de calcadura L2 entre uma extremidade radialmen-

te externa da borracha de calcadura e a linha de base de talão varia de 70 a 85% da altura de ápice L1, e a borracha de calcadura tem uma parte de espessura máxima na qual a espessura da borracha de calcadura torna-se
5 máxima, em que a altura de parte de espessura máxima L2a entre centro de espessura da parte de espessura máxima e a linha de base de talão varia de 65 a 95% da altura de parte de ápice principal L1a, e a espessura máxima da parte de espessura máxima varia entre 4,0 até
10 5,0 mm.

No relatório, as "dimensões" e assim nas partes respectivas de um pneu indicam valores determinados sob uma condição de pressão interna de 5% em que 5% de uma pressão interna normal é aplicada ao pneu
15 montado em um aro normal, a não ser que de outro modo observado. A "dureza de borracha Hs" mencionada anteriormente indica uma dureza de Durometer A medida por um durômetro de tipo A de acordo com JIS K 6253. O "aro normal" mencionado anteriormente indica um aro definido para cada pneu em um sistema padrão no qual o pneu
20 é baseado e é, por exemplo, o "aro padrão" em JATMA, o "aro de projeto" em TRA e o "Aro de Medição" em ETRTO. A "pressão interna normal" mencionada anteriormente indica a pressão de ar definida para cada pneu no sistema de padronização e é, por exemplo, a "pressão de ar má-
25 xima" em JATMA, o valor máximo mencionado na tabela de "Limites de Carga de Pneu sob Várias Pressões de Inflação a Frio" em TRA, e a "Pressão de Inflação" em ETRTO,

proporcionada no caso de pneus para carros de passageiros, a "pressão interna normal" é de 180 kPa.

Efeitos da Invenção

Uma vez que a presente invenção é construída como mencionada anteriormente, uma vizinhança de uma posição de largura máxima de pneu na qual a deflexão é máxima e o corte por esmagamento é fácil de ocorrer, pode ser reforçada por duas camadas de carcaça para suprimir a deformação por dobramento local, pelo que a resistência ao corte por esmagamento pode ser aperfeiçoada. Além disso, uma vez que a camada de carcaça externa é composta se apenas uma parte de corpo e é superposta em uma parte de corpo da camada de carcaça interna, o aumento da rigidez de pneu pode ser suprimido tanto quanto possível. Além disso, uma vez que um centro de flexão na deformação do talão é deslocado no sentido do lado da carcaça por adequação do equilíbrio de dureza entre a borracha de ápice de talão e a borracha de calcadura e, também, em cooperação com a altura L_c virada para cima da camada de carcaça interna é mantida em 60% ou menos da altura L de seção do pneu, o aumento da rigidez de pneu pode ser ainda suprimido, de forma que é possível suprimir a deterioração do desempenho de conforto e desempenho de ruído.

25 Descrição Breve dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista seccional de um pneu que ilustra uma concretização da presente invenção; e

A Figura 2 é uma vista seccional que ilustra uma parte de talão em uma forma ampliada.

Explicação das Referências

- 2. Parte de banda de rodagem
- 5 3. Parte de parede lateral
- 4. Parte de talão
- 5. Núcleo de talão
- 6. Carcaça
- 6A. Camada de carcaça interna
- 10 6B. Camada de carcaça externa
- 8. Borracha de ápice de talão
- 8A. Parte de ápice principal
- 8B. Parte de asa
- 9. Borracha de calcadura
- 15 9M. Parte de espessura máxima
- 11. Parte de corpo
- 12. Parte virada para cima
- 13. Parte de corpo
- Mp. Centro de espessura

20 **Melhor Modalidade de Realização da Invenção**

Será descrita em seguida uma concretização da presente invenção exposta com referência aos desenhos anexos.

25 Conforme ilustrado na Figura 1, um pneu 1 nesta concretização é um pneu radial de baixa relação proporcional para carros de passageiros que é dotado de uma relação proporcional de 50% ou menos, e inclui uma

carcaça 6 que se estende desde uma a parte de banda de rodagem 2 até aos núcleos de talão 5 nas partes de talão 4 através das partes de paredes laterais 3, borrachas de ápice de talão 8 estendendo-se radialmente para for a partir dos núcleos de talão 5, e borrachas de calcaduras 9 para impedirem deslizamento de um aro que são dispostas axialmente para for a das borrachas de ápice de talão 8 para formarem superfícies externas das partes de talão 4. Uma robusta camada de cinta 7 que se estende radialmente para for a da carcaça 6 na direção circunferencial do pneu fica disposta na parte de banda de rodagem 2.

A camada de cinta 7 compreende pelo menos duas camadas de cinta, que são duas camadas de cinta 7A e 7B nesta concretização, em cada uma das quais ficam dispostos cordonéis de cinta muito robustos, por exemplo, cordonéis de aço, segundo um ângulo de, por exemplo, 10 a 35° com relação à direção circunferencial do pneu. As camadas de cinta são empilhadas de forma que os cordonéis de cinta em uma camada cruzam-se com os cordonéis de cinta na outra camada de cinta, pelo que a rigidez da cinta é aumentada para reforçar fortemente a parte de banda de rodagem 2 com um efeito de braçadeira. Além disso, com a finalidade de se aumentar a durabilidade em alta velocidade, uma camada de banda 10 em que um cordonel de cinta de fibra orgânica tal como nylon é enrolado em espiral segundo um ângulo de 5° ou menos com relação à direção circunferencial, pode ser

disposta radialmente para fora da camada de cinta 7. Como camada de cinta 10 poderá ser usado adequadamente um par de camadas de banda direita e esquerda que são dispostas de forma a cobrirem apenas partes de borda axialmente externas da camada de cinta 7, e uma camada de banda plena que cobre apropriadamente toda a largura da camada de cinta 7. Nesta concretização é exemplificada a utilização combinada de um par de camadas de faixa de borda direita e esquerda e uma única camada de banda plena.

A carcaça 6 compreende duas camadas carcaça 6A e 6B radialmente internas e externas em que cordonéis de carcaça ficam dispostos segundo um ângulo de aproximadamente 70 a 90° com relação à direção circumferencial do pneu. Como um cordonel de carcaça são adequadamente usados cordonéis de fibra orgânica conhecidos, tais como nylon, poliéster, rayon e outros semelhantes.

A camada de carcaça interna 6A é formada em uma camada de carcaça do tipo chamado virada para cima, que inclui uma parte de corpo 11 que se estende entre os núcleos de talão 5, 5, e partes viradas para cima 12 que são contínuas com a parte de corpo 11 e são viradas para cima em torno dos núcleos de talão 5 a partir do lado axialmente interno para o lado axialmente externo do pneu para desse modo amarrar a camada de carcaça. Entre esta parte de corpo 11 e a parte virada para cima 12 fica disposta uma borracha de ápice de ta-

lão dura 8 que se estende radialmente para fora a partir do núcleo de talão 5.

A camada de carcaça externa 6B é composta de apenas uma parte de corpo 13 que se estende ao longo da superfície externa de uma parte de corpo 11 da camada de carcaça interna 6A a partir da parte de banda de rodagem 2 no sentido de uma posição radialmente interna além da posição de largura máxima de pneu Pm. As extremidades radialmente internas desta parte de corpo 13 são interpostas entre a parte de corpo 11 da camada de carcaça interna 6A e as borrachas de ápice de talão 8 para terminar nas mesmas.

Conforme ilustrado na Figura 2 em uma forma ampliada, a altura virada para cima Lc que é uma altura radial a partir de uma linha de base de talão BL até uma extremidade radialmente externa da parte virada para cima 12 da camada de carcaça interna 6A é ajustada para 60% ou menos da altura de seção L (ilustrada na Figura 1) do pneu. Da mesma forma, a altura de extremidade interna Ld que é uma altura radial a partir da linha de base de talão BL até uma extremidade radialmente interna da parte de corpo 13 da camada de carcaça externa 6B é ajustada para 60% ou menos da altura de ápice L1 que é a altura radial a partir da linha de base de talão BL até uma extremidade radialmente externa da borracha de ápice de talão 8.

Deste modo, na carcaça 6 desta concretização, uma proximidade da posição de largura máxima de

pneu Pm em que a deflexão se torna máxima e conseqüentemente o corte por esmagamento é fácil de ocorrer, é reforçada por duas camadas das partes de corpos 11 e 13 da mesma maneira que a estrutura de carcaça convencional de duas camadas, pelo que a deformação por flexão local é suprimida, para suprimir a geração de corte por esmagamento. Além disso, na carcaça 6, a camada de carcaça externa 6B é formada de apenas uma parte de corpo 13, e as duas alturas extremas internas Ld da camada de carcaça externa 6B e a Lc de altura virada para cima da camada de carcaça interna 6A são ajustadas como mencionado anteriormente. Portanto, a rigidez de pneu pode ser reduzida, de forma que é possível suprimir a deterioração do conforto de rodagem e desempenho de ruído, tal como o ruído que afeta a frequência de ressonância na direção circunferencial do pneu. Se a altura virada para cima Lc for maior do que 60% da altura de seção de pneu L, a rigidez de pneu torna-se maior e conseqüentemente, é difícil suprimir a deterioração do desempenho de ruído e do conforto de rodagem. Se a altura extrema interna Ld da camada de carcaça externa for mais do que 60% da altura de ápice L1, o efeito de supressão de corte por esmagamento não é suficientemente exibido e, além disso, a rigidez do pneu é diminuída ao ponto de proporcionar deterioração da estabilidade de direção. Além disso, se a altura virada para cima Lc for demasiadamente pequena, bem como incorrer em uma desvantagem na estabilidade de direção, existe uma ten-

dência para que um esforço de compressão venha agir na extremidade externa da parte virada para cima 12 na ocasião de deformação de talão para diminuir a durabilidade do talão. A partir destes pontos de vista, é preferível que a altura virada para cima L_c seja pelo menos 35% da altura da seção de pneu L . Também, sob os pontos de vista de assegurar o conforto de rodagem e redução do peso do pneu, é preferível que a altura extrema interna L_d da camada de carcaça externa seja pelo menos 20% da altura de ápice L_1 .

A fim de aumentar-se adicionalmente o efeito de supressão de deterioração do desempenho de ruído e o conforto de rodagem enquanto se assegura um alto efeito de supressão de corte por esmagamento, a borracha de ápice de talão 8 é feita de uma parte de ápice principal 8A dotada de uma seção aproximadamente triangular que se estende radialmente para fora de uma maneira afilada a partir do núcleo de talão 5, e uma parte de asa fina 8B o qual é contínua com a parte de ápice principal 8A e se estende radialmente para fora a partir da mesma com uma espessura T substancialmente constante. A espessura T está dentro da faixa de 0,8 a 1,5 mm. A altura de ápice L_1 da borracha de ápice de talão 8 varia entre cerca de 30 a 40% da altura L da seção de pneu, e a altura L_{1a} da parte de ápice principal que é uma altura radial a partir da linha de base de talão BL até uma extremidade radialmente externa da parte de ápice principal 8A varia de 25 a 35% da altura

de ápice L1. A expressão "espessura T substancialmente constante" significa que, por exemplo, são permissíveis uma flutuação em espessura de $\pm 10\%$ resultante de uma etapa de manufatura de pneu, tal como vulcanização, e
5 flutuação ou alteração de espessura resultante do afilamento de uma parte extrema externa.

Da mesma forma, a borracha de ápice de talão 8 é provida de uma parte de asa fina 8B radialmente para fora da parte de ápice principal 8A, enquanto a
10 parte de ápice principal 8A é formada de modo a ter uma pequena altura. Portanto, é possível reduzir a rigidez vertical do pneu (elasticidade vertical), ao mesmo tempo em que se assegura uma rigidez lateral (elasticidade horizontal) de pneu necessária para manter a estabilidade de direção. Desta forma, a deterioração dos desempenhos de ruído e conforto pode ser mais altamente suprimida. Se a altura da parte de ápice principal L1a for menor do que 25% da altura de ápice L1, não se obtém rigidez de talão suficiente para causar a deterioração da estabilidade de direção, e se ela for maior do que 35%, ocorre uma grande concentração de tensão na extremidade radialmente externa da parte de ápice principal 8A e isto é desvantajoso sob o ponto de vista de durabilidade. Além disso, se a altura de ápice L1 for
20 menor do que 30% da altura de seção de pneu L, não é obtida rigidez lateral suficiente para causar deterioração da estabilidade de direção, e se ela for maior do que 40%, há facilidade em ocorrerem danos a partir da

extremidade radialmente externa da borracha de ápice de talão 8, uma vez que a extremidade radialmente externa aproxima-se da posição de largura máxima de pneu Pm na qual a flexão atinge o máximo. Se a espessura T for menor do que 0,8 mm, a estabilidade de direção é assegurada a rigidez lateral do pneu, e se a espessura T for maior do que 1,5 mm, a rigidez vertical torna-se maior, de forma que a frequência de ressonância na direção circunferencial do pneu é particularmente aumentada ao ponto de proporcionar deterioração do ruído de rodagem.

A borracha de calcadura 9 levanta-se radialmente para fora a partir de uma superfície de fundo da parte de talão 4. Em pelo menos uma região que contacta um flange de aro Rf, a borracha de calcadura 9 é exposta ao lado externo para formar uma superfície externa Ss da parte de talão 4. A borracha de calcadura 9 tem uma parte de espessura máxima 9M na qual a espessura "t" da borracha de calcadura 9 se torna máxima, e a partir da parte de espessura máxima 9M ela estende-se ainda radialmente para fora com a espessura gradualmente decrescente. A altura de calcamento L2 que é uma altura radial a partir da linha de base de talão BL até uma extremidade radialmente externa da borracha de calcadura 9 é ajustada para uma faixa de 70 a 85 % da altura de ápice L1. A espessura máxima "tm" na parte de espessura máxima 9M varia de 4,0 a 5,0 mm. A altura da parte de espessura máxima L2a que é uma altura radial a

partir da linha de base de talão BL até um centro de espessura M_p da parte de espessura máxima 9M varia entre cerca de 65 até 95% da altura da parte de ápice principal L1a.

5 Se a altura de calcadura L2 for menor do que 70% da altura de ápice L1, a estabilidade de direção é deteriorada por causa da falta da rigidez lateral do pneu, e se ela for maior do que 85%, as extremidades radialmente externas da borracha de calcadura 9 e bor-
10 racha de ápice de talão 8 aproximam-se uma da outra, de maneira que ocorre uma grande concentração de tensão nestas extremidades e isto é desvantajoso no que res-
peita a durabilidade. Se a espessura máxima "tm" for menor do que 4,0 mm, a estabilidade de direção é dete-
15 riorada por causa da falta de rigidez lateral do pneu, e se esta for maior do que 5,0 mm, a rigidez torna-se excessivamente grande, de forma que a pressão de con-
tacto com o flange de aro Rf torna-se insuficiente. Se a altura de parte de espessura máxima L2a ficar for a
20 da faixa de 65 a 95% da altura da parte de ápice prin-
cipal L1a, a durabilidade tende a ser prejudicada uma vez que, por exemplo, a borracha de calcadura é fácil de ser dobrada na extremidade radialmente externa da parte principal de ápice de talão 8A para provocar con-
25 centração de deformação.

A dureza de borracha Hs1 da borracha de ápice de talão 8 varia de 80 a 95. A dureza de borra-
cha Hs2 da borracha de calcadura 9 é selecionada a par-

tir de uma faixa de 65 a 85 de maneira a ser mais baixa do que a dureza de borracha Hs1. Do mesmo modo, uma vez que a borracha de ápice de talão 8 é feita a partir de uma borracha mais dura do que a borracha de calcadura 9 para otimizar um equilíbrio de dureza de borracha, o centro de flexão (centro de tensão) na deformação de talão pode ser deslocado a partir de um lado de superfície externa de pneu no sentido de uma parte do lado do corpo das camadas de carcaça 6A e 6B. Conseqüentemente, a tensão local que age nas partes de corpo 11 e 13 na ocasião da deformação de talão pode ser diminuída para suprimir danos tais como ruptura dos cordonéis de carcaça. Desta forma, em cooperação com a estrutura de carcaça mencionada anteriormente, um efeito mais alto pode ser exercido na supressão do corte por esmagamento. Além disso, uma vez que a deformação é submetida a dispersão para uma faixa mais ampla, é igualmente vantajoso no desempenho de ruído e no conforto de rodagem. Particularmente, uma vez que, nesta concretização, a borracha de ápice de talão 8 é provida de uma parte de asa 8B, o centro de tensão na deformação por flexão pode ser desviado em uma maior extensão no sentido do lado da parte de corpo mencionada anteriormente, de maneira que o efeito de supressão de corte por esmagamento e o efeito de aperfeiçoamento do desempenho de ruído e o conforto de rodagem podem ser exibidos em níveis mais altos.

Para estes propósitos, é preferível que a diferença entre as durezas (Hs1 - Hs2) mencionadas anteriormente seja pelo menos 2,0, especialmente pelo menos 5,0. Se a dureza de borracha Hs2 da borracha de calcadura 9 for menor do que 65, a rigidez é insuficiente, e se ela for maior do que 85, a borracha de calcadura é excessivamente dura, de forma que a tenacidade é reduzida para deteriorar a resistência à fadiga e é também desvantajoso no conforto de rodagem, e assim por diante. Conseqüentemente, é preferível que a dureza de borracha Hs2 seja menor do que 80.

Nesta concretização, a parte de corpo 13 da camada de carcaça externa 6B termina na superfície interna da parte de ápice principal 8A, mas ela pode terminar na superfície interna da parte de asa 8B.

Descreveu-se uma concretização particularmente preferível da presente invenção, mas a presente invenção pode ser realizada com modificações em várias concretizações sem ficar limitada à concretização ilustrada nos desenhos.

EXEMPLOS

Manufaturaram-se pneus de baixa relação proporcional para carros de passageiros dotados de uma dimensão de pneu de 225/45R17 e tendo a estrutura ilustrada na Figura 1, com base nas especificações ilustradas na Tabela 1, e testaram-se com relação à elasticidade vertical, elasticidade lateral, estabilidade de direção, conforto de rodagem, desempenho de ruído, e

resistência ao corte por esmagamento. Os resultados encontram-se expostos na Tabela 1.

(1) Elasticidade Lateral e Elasticidade Vertical

Aplicou-se uma carga vertical de 4,1 kN a um pneu montado em um aro (17×8JJ) e inflou-se para uma pressão interna de 230 kPa, e mediu-se a deflexão vertical. A constante elástica vertical foi obtida dividindo-se a carga vertical pela deflexão vertical. Da mesma forma, aplicaram-se ao pneu uma carga vertical de 4,1 kN e uma força lateral de 2,0, e mediu-se a deflexão lateral do pneu. A constante elástica lateral foi obtida pela divisão da força lateral pela deflexão lateral. As constantes elásticas estão ilustradas como um índice baseado nos resultados do Exemplo Convencional 1 considerado como 100.

(2) Estabilidade de Direção e Conforto de Rodagem

Fixaram-se pneus a todas as rodas de um veículo (carro japonês 2.000 cc FR) sob condições de aro 17×8JJ e pressão interna de 230 kPa. Levou-se o veículo a rodar em uma pista de asfalto seco de um circuito de teste de pneus, e a estabilidade de direção e conforto de rodagem foram avaliados pela sensibilidade do motorista de teste. Eles foram avaliados por uma escala de aferição de 10 pontos em que o resultado do Exemplo Convencional 1 foi considerado como 6. Quanto maior o valor, melhor o desempenho.

(3) Desempenho de Ruído (Desempenho de Ruído na Estrada)

Deixou-se o veículo rodar a 60 km/h em uma pista de medição de ruído na estrada (estrada de superfície de asfalto áspera) sob a condição de uma única corrida, e o ruído no veículo foi avaliado pela sensibilidade do motorista. Os resultados estão expostos como um índice baseado no resultado do Exemplo Convencional 1 considerado como 100. Quanto maior o valor, melhor o desempenho do ruído.

(4) Resistência ao Corte por Esmagamento

Uma projeção de aço dotada de uma altura de 110 mm, uma largura de 100 mm e um comprimento de 1.500 mm foi fixada em uma margem lateral de uma pista de teste. Rodou-se com o veículo mencionado anteriormente sobre a projeção de aço segundo um ângulo de abordagem de 15° com relação à direção longitudinal da projeção. Este teste de cruzamento foi repetido com aumento da velocidade de aproximação de 1 km/hora a cada teste, começando-se de 15 km/hora, e mediu-se a velocidade sob a qual um pneu foi furado. Os resultados estão expostos como um índice baseado no resultado do Exemplo Convencional 1 considerado como 100. Quanto maior for o valor, tanto melhor.

Tabela 1

	Exemplo 1 Conven- cional	Exemplo 2 Conven- cional	Ex. Com. 1	Ex. Com. 2	Ex. Com. 3	Exemplo 1	Exemplo 2
	Vir.p/cima	Vir.p/cim a	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima
Camada de carcaça interna	55	55	55	70	55	55	55
Altura virada p/cima Lc/L (%)	-	Vir.p/cim a	Não	Não	Não	Não	Não
Camada de carcaça externa	-	-	vir.p/cima 43	vir.p/cima 30	vir.p/cima 43	vir.p/cima 43	vir.p/cima 38
Altura de extremidade interna Ld/L1 (%)	-	-	43	30	43	43	38
Borracha de ápice de talão	não	não	não	sim	sim	sim	sim
Presença de parte de asa	não	não	não	sim	sim	sim	sim
Espessura de parte de asa T*1 (mm)	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Altura de ápice L1/L (%)	35	35	35	50	35	35	40
Altura de parte principal de ápice L1a/L1 (%)	100	100	100	30	50	30	30
Borracha de calcadura	70	70	70	70	70	70	80
Altura de calcadura L2/L1 (%)	-	-	-	80	80	80	80
Altura de parte de espessura máxima L2a/L1a (%)	-	-	-	80	80	80	80
Espessura máxima tm (mm)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Dureza de borracha Hs1	92	92	92	92	92	92	92
Dureza de borracha Hs2	75	75	75	75	75	75	75
Elasticidade lateral	100	110	108	107	104	102	101
Elasticidade vertical	100	110	107	105	104	102	101
Estabilidade de direção	6,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Conforto de rodagem	6,0	4,0	5,0	5,5	5,5	6,0	6,0
Desempenho de ruído	100	90	95	97	98	100	100
Resistência ao corte p/esmagamento	100	115	112	112	112	109	106

*1 Não caso de não ter parte de asa, a espessura T1 indica uma espessura da borracha de ápice de talão em uma posição de altura de 0,8xL1.

Tabela 1 (continuação) –

	Exemplo 3		Exemplo 4		Exemplo 5		Ex. Com. 4		Ex. Com. 5		Ex. Com. 6		Ex. Com. 7	
	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima	Vir.p/cima
Camada de carcaça interna	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Altura virada p/cima Lc/L (%)	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Camada de carcaça externa	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima	vir.p/cima
Altura de extremidade interna Ld/L1 (%)	38	43	43	43	43	43	140	140	43	43	43	43	43	43
Borracha de ápice de talão	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Presença de parte de asa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Espessura de parte de asa T*1 (mm)	40	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Altura de ápice L1/L (%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Altura de parte principal de ápice L1a/L1 (%)														
Borracha de calcadura	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Altura de calcadura L2/L1 (%)	80	60	60	100	100	100	80	80	80	80	80	80	80	80
Altura da parte de espessura máxima L2a/L1a (%)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Espessura máxima tm (mm)	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Dureza de borracha Hs1	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Dureza de borracha Hs2	102	100	100	104	104	104	97	97	97	97	97	97	97	98
Elasticidade lateral	101	100	100	103	103	103	98	98	97	97	97	97	97	98
Elasticidade vertical	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5
Estabilidade de direção	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0
Conforto de rodagem	100	100	100	100	100	100	102	102	103	103	102	102	102	102
Desempenho de ruído	109	104	104	106	106	106	103	103	100	100	100	100	100	103
Resistência ao corte p/esmagamento														

*1 Não caso de não ter parte de asa, a espessura T1 indica uma espessura da borracha de ápice de talão em uma posição de altura de 0,8xL1.

Fica confirmado desta maneira que os pneus dos exemplos são enormemente aperfeiçoados quanto a resistência ao corte por esmagamento com a conservação de baixa deterioração do conforto de rodagem e desempenho de ruído aproximadamente no mesmo nível que são obtidos por uma estrutura de camada de carcaça única.

REIVINDICAÇÕES

1 - Pneu que inclui uma carcaça que se estende a partir de uma parte de banda de rodagem até núcleos de talão, nas partes de talão, através de partes de paredes laterais, borrachas de ápice de talão que se estendem radialmente para fora a partir de núcleos de talão, e borrachas de calcadura para impedir o deslizamento de um aro que ficam dispostas axialmente para fora das borrachas de ápice de talão para formar as superfícies externas das partes de talão, **caracterizado por:**

a carcaça compreender uma camada de carcaça interna que inclui uma parte de corpo que se estende entre os núcleos de talão e partes viradas para cima que são contínuas com a parte de corpo e são viradas para cima em torno dos núcleos de talão a partir de axialmente interno para axialmente externo do pneu, e uma camada de carcaça externa que inclui uma parte de corpo que se estende ao longo da superfície externa da parte de corpo da camada de carcaça interna e as extremidades radialmente internas, as quais ficam interpostas entre a parte de corpo da camada de carcaça interna e cada uma das borrachas de ápice de talão para terminar nesse ponto,

a altura radial virada para cima (L_c) entre uma extremidade radialmente externa da parte virada para cima da camada de carcaça interna e a linha de base de talão é 60% ou menos da altura de seção (L) do

pneu, e a altura radial extrema interna (L_d) entre uma extremidade radialmente interna da parte de corpo da camada de carcaça externa e a linha de base de talão é 60% ou menos da altura radial de ápice (L_1) entre uma
5 extremidade radialmente externa da borracha de ápice de talão e a linha de base de talão, e

as borrachas de ápice de talão têm uma dureza de borracha (H_{s1}) de 80 a 95, e as borrachas de calcaduras têm uma dureza de borracha (H_{s2}) que fica
10 situada dentro da faixa de 65 a 85 e é mais baixa do que a dureza de borracha (H_{s1}).

2 - Pneu, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a borracha de ápice de talão compreender uma parte de ápice principal que tem uma seção
15 aproximadamente triangular que se estende radialmente para fora de uma maneira afilada a partir do núcleo de talão, e uma parte de asa fina que tem uma espessura (T) substancialmente constante dentro da faixa de 0,8 a 1,5 mm que é contínua com a parte de ápice principal e
20 estende-se radialmente para fora a partir da mesma, a altura de ápice (L_1) varia de 30 a 40% da altura de seção de pneu (L), e a altura radial da parte de ápice principal (L_{1a}) entre uma extremidade radialmente externa da parte de ápice principal e a linha de base de
25 talão varia de 25 a 35% da altura de ápice (L_1).

3 - Pneu, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** a altura radial de calcadura (L_2) entre uma extremidade radialmente externa da bor-

racha de calcadura e a linha de base de talão variar de 70 a 85% da altura de ápice (L1), e a borracha de calcadura ter uma parte de espessura máxima na qual a espessura da borracha de calcadura torna-se máxima, em
5 que a altura de parte de espessura máxima (L2a) entre centro de espessura da parte de espessura máxima e a linha de base de talão varia de 65 a 95% da altura de parte de ápice principal (L1a), e a espessura máxima da parte de espessura máxima varia entre 4,0 até 5,0 mm.

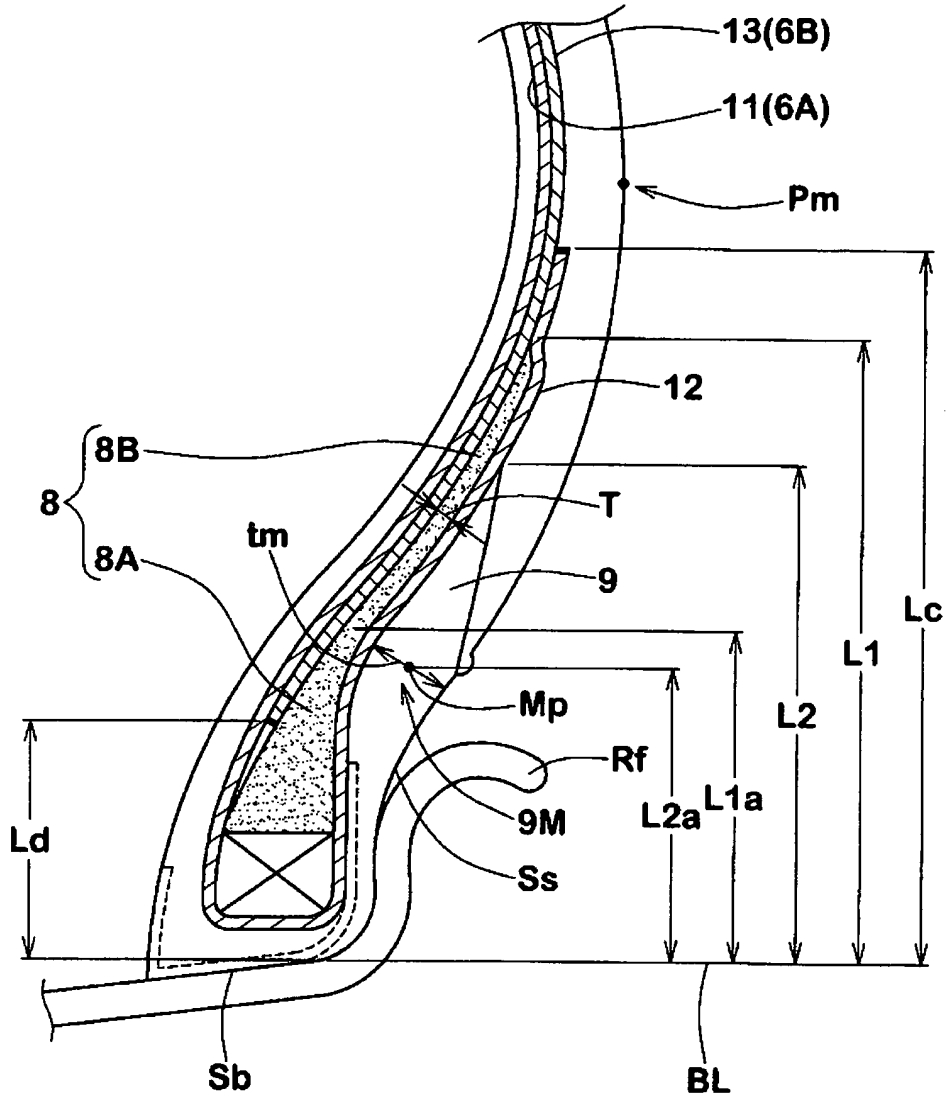


Fig. 2

RESUMOPNEU

Expõe-se um pneu que inclui borrachas de ápice de talão (8) tendo uma dureza de borracha (Hs1) de 80 até 95 e que se estende radialmente para fora a partir de núcleos de talão (5), e borrachas de calca-dura (9) dotadas de uma dureza de borracha (Hs2) de 65 a 85 mais baixa do que a dureza de borracha (Hs1) e formando superfícies externas das partes de talão. Uma carcaça (6) é formada de uma camada de carcaça interna (6A) que compreende uma parte de corpo (11) que se estende entre os núcleos de talão (5, 5) e partes viradas para cima (12) as quais são contínuas com a parte de corpo (11) e são viradas em torno dos núcleos de talão (5), e uma camada de carcaça externa (6B) que compreende uma parte de corpo (13) que se estende ao longo da superfície externa da parte de corpo (11) e cujas extremidades radialmente internas são intercaladas entre a parte de corpo (11) e as borrachas de ápice de talão (8) para terminar nesse ponto. A altura da parte virada para cima (Lc) da parte virada para (12) a partir da linha de base de talão (BL) é 60% ou menos da altura da seção de pneu (L), e a altura (Ld) das extremidades internas da parte de corpo (13) é 60% ou menos da altura (L1) da borracha de ápice de talão (8).