

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-320371

(P2005-320371A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C08L 7/00	C08L 7/00	4J002
B60C 1/00	B60C 1/00	A
B60C 11/00	B60C 11/00	B
C08K 3/04	C08K 3/04	
C08K 9/06	C08K 9/06	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-137497 (P2004-137497)	(71) 出願人	000006714
(22) 出願日	平成16年5月6日 (2004.5.6)		横浜ゴム株式会社
			東京都港区新橋5丁目36番11号
		(71) 出願人	000110077
			東レ・ダウコーニング株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目1番3号
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 低燃費性と耐摩耗性などとをバランスさせた重荷重用タイヤの提供。

【解決手段】 (i) NR及びBRをNR/BR(重量比)=60~95/40~5で含むNR及びBRのブレンドを主体とした加硫可能なゴム100重量部、(ii)式(I): $Y_3SiC_3H_6SC(=O)R(I)$ (式中、Yはメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ又はアセトキシ基を示し、Rは環式もしくは分岐アルキル基、アルケニル基、アリール基及びアラルキル基から選ばれる $C_1\sim C_{18}$ の炭化水素基を示す)で表される少なくとも1種のシランカップリング剤Xで表面処理されたシリカ5~30重量部並びに(iii) N_2SA が $110m^2/g$ 以上のカーボンブラック30~45重量部を含み、前記表面処理シリカとカーボンブラックとの合計40~60重量部を含んでなるゴム組成物を溝深さ16.5mm以下のキャップトレッドに使用した重荷重用空気入りタイヤ。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(i) 天然ゴム (NR) 及びポリブタジエンゴム (BR) を NR / BR (重量比) = 60 ~ 95 / 40 ~ 5 で含む NR 及び BR のブレンドを主体とした加硫可能なゴム 100 重量部、(ii) 式 (I) :



(式中、Y はメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ又はアセトキシ基を示し、R は環式もしくは分岐アルキル基、アルケニル基、アリール基及びアラルキル基から選ばれる $C_1 \sim C_{18}$ の炭化水素基を示す) で表される少なくとも 1 種のシランカップリング剤 X で表面処理されたシリカ 5 ~ 30 重量部並びに (iii) 窒素吸着比表面積 (N_2 SA) が $110 m^2/g$ 以上のカーボンブラック 30 ~ 45 重量部を含み、前記表面処理シリカとカーボンブラックとの合計 40 ~ 60 重量部を含んでなるゴム組成物を溝深さ 16.5 mm 以下のキャップトレッドに使用した重荷重用空気入りタイヤ。

10

【請求項2】

請求項1に記載のゴム組成物を少なくとも2ピースからなる空気入りタイヤのキャップ部側に使用し、かつ、キャップ側ゴムをA、キャップ側ゴムA以外の内側ゴムをBとした時に、60℃の $\tan \delta$ の値が

$$\tan \delta (A) \leq \tan \delta (B) \times 1.2$$

の関係を満足した溝深さ 16.5 mm 以下の重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項3】

20

前記シランカップリング剤 X で表面処理したシリカの嵩密度保持率が 50 ~ 150 % である請求項1又は2に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項4】

前記シリカの前記シランカップリング剤 X による表面処理量が $1 \leq (\text{シランカップリング剤 X の重量} / \text{処理前のシリカの重量}) \times 100 \leq 25$ の関係を満たす請求項1 ~ 3 に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はトラックやバスなどの重荷重用空気入りタイヤに関し、更に詳しくは低燃費性と耐摩耗性とを高次元でバランスさせた重荷重用空気入りタイヤに関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、長引く不況の影響下にトラックやバス等の重荷重用タイヤにおいて低燃費化や省メンテナンス性が求められている。かかる背景下にトラック・バス等の重荷重用空気入りタイヤにおいて低燃費化や省メンテナンス性を目的とし、キャップトレッドゴムにて、(1) カーボンブラック配合量の減量や低グレード化、(2) シリカ配合、(3) タイヤトレッドの浅溝化などが検討されている。確かに、これらの手法により低燃費性能は向上するが、カーボンブラックを減量させると耐摩耗性やウェット性能が低下し、シリカを配合した場合には分散の問題から耐摩耗性が悪化し、また、タイヤトレッドの浅溝化では耐摩耗性が悪化してしまうという問題が生じ、いずれの方法を用いてもタイヤとして低燃費性 / 耐摩耗性 / ウェット性能を高次元でバランス化させることは困難であった。

40

【0003】

従来技術では、シリカの分散を向上させるために、ゴム組成物にシランカップリング剤を添加するのではなく、シリカをシランカップリング剤で前処理することが提案されている(特許文献1 ~ 4)。しかしながら、このような前処理シリカには、前処理に用いる処理量を増やすとシランカップリング剤同士の反応が起こり、シリカが凝集してしまうという問題がある。

【0004】

【特許文献1】特開昭59-206469号公報

50

【特許文献2】特開平5-17705号公報
 【特許文献3】特開平9-328631号公報
 【特許文献4】特開2002-3652号公報
 【発明の開示】
 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、本発明は、前述の従来技術の問題点を排除して、低燃費性、耐摩耗性、ウェット性能などに優れた重荷重用空気入りタイヤを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に従えば、(i)天然ゴム(NR)及びポリブタジエンゴム(BR)をNR/BR(重量比)=60~95/40~5で含むNR及びBRのブレンドを主体とした加硫可能なゴム100重量部、(ii)式(I)：



(式中、Yはメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ又はアセトキシ基を示し、Rは環式もしくは分岐アルキル基、アルケニル基、アリール基及びアラルキル基から選ばれる $C_1 \sim C_{18}$ の炭化水素基を示す)で表される少なくとも1種のシランカップリング剤Xで表面処理されたシリカ5~30重量部並びに(iii)窒素吸着比表面積(N_2SA)が $110m^2/g$ 以上のカーボンブラック30~45重量部を含み、前記表面処理シリカとカーボンブラックとの合計40~60重量部を含んでなるゴム組成物を溝深さ16.5mm以下のキャップトレッドに使用した重荷重用空気入りタイヤが提供される。

【発明の効果】

【0007】

本発明に従えば、天然ゴム及び／又はポリブタジエンゴムからなるゴムに、3-オクタノイルチオプロピルトリエトキシシランで前処理したシリカ、 N_2SA が $110m^2/g$ 以上のカーボンブラック30~45phr(ゴム100重量部当りの重量部)を含み、前記表面処理シリカとカーボンブラックとの合計40~60phrを配合したゴムを溝深さ16.5mm以下のキャップトレッドに使用して、低燃費性、耐摩耗性、ウェット性能を高次元でバランスさせたトラックやバスなどの重荷重用空気入りタイヤを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明においては、式(I)のシランカップリング剤Xで表面処理したシリカの嵩密度保持率を好ましくは50~150%、更に好ましくは60~110%とするのがよい。ここでかさ密度保持率(%)とは下記式(II)から導かれる数値をいう。また、シランカップリング剤処理率(%)とは、シリカ表面を処理するのに使用したシランカップリング剤の比率のことであり、(シランカップリング剤の重量/処理前のシリカの重量) $\times 100$ の式から導かれる数値を意味する。

【0009】

【数1】

(表面処理後シリカの嵩密度-表面処理前シリカの嵩密度)

$$\frac{\text{表面処理後シリカの嵩密度} - \text{表面処理前シリカの嵩密度}}{\text{表面処理前シリカの嵩密度} \times \text{シランカップリング剤処理率} / 100} \times 100 \quad (II)$$

【0010】

このかさ密度保持率が少な過ぎると十分な表面処理量が得られないため所望の効果が得にくく、逆に多過ぎると表面処理が均一に行なわれず、ゴム中への分散性や加工性が十分

10

20

30

40

50

でなくなるおそれがあるので好ましくない。なお、上記嵩密度の測定は J I S K 5 1 0 1 で準拠して行ない、表面処理シリカから無作為にサンプリングした 3 点の試験サンプルで評価した。

【0011】

本発明者らは 3-オクタノイルチオ-プロピルトリエトキシシラン等の式 (I) のシランカップリング剤 X を、好ましくはシランカップリング剤処理率で 1 ~ 25 %、更に好ましくは 4 ~ 25 % で、表面処理したシリカを配合することによりシリカの分散性が向上し、特に補強性を損なうことなく、シリカの分散性を向上させることができるため、これをタイヤのキャップトレッドに使用することによって、低燃費及び耐摩耗性を高次元でバランスさせた空気入りタイヤを提供できることを見出した。

10

【0012】

本発明に従ったゴム組成物に成分 (i) として配合されるゴム分は NR 及び BR を NR / BR = 60 ~ 95 / 40 ~ 5 (重量%) で含むブレンドを主体としたもので、NR 及び BR の合計量は低燃費性、耐摩耗性の観点から全ゴム分の 60 重量% 以上であるのが好ましく、80 重量% 以上であるのが、更に好ましい。なお、天然ゴムとしてはタイヤ用を使用することができる任意の天然ゴムを用いることができ、ポリブタジエンゴムとしてはタイヤ用として使用できる任意の各種ポリブタジエンゴムを用いることができる。

【0013】

本発明のゴム組成物に配合することができるその他のゴム成分としてはタイヤ用として使用できる任意のゴムとすることができ、具体的には各種スチレン-ブタジエン共重合体ゴム (SBR)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム (NBR)、スチレン-イソプレン共重合体ゴム、スチレン-イソプレン-ブタジエン共重合体ゴムなどのジエン系ゴムやブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、エチルン-プロピレン-ジエン共重合体ゴムなどをあげることができ、これらは単独又は任意のブレンドとして使用することができる。

20

【0014】

本発明のゴム組成物には成分 (i i) としてシリカの表面を式 (I) のシランカップリング剤 X で処理した表面処理シリカをゴム成分 (i) 100 重量部当り 5 ~ 30 重量部、好ましくは 7 ~ 20 重量部配合する。この配合量が少な過ぎると低燃費性が不足するので好ましくなく、逆に多過ぎると耐摩耗性が不足するので好ましくない。式 (I) のシランカップリング剤 X は公知の化合物であり、特に日本ユニカー (株) 製 N X T シランなどとして市販されている。本発明において使用するシリカとしてはタイヤ用などに使用することができる任意のシリカ、例えば天然シリカ、合成シリカ、より具体的には乾式シリカ、湿式シリカとすることができる。

30

【0015】

本発明のゴム組成物には成分 (i i i) として、ゴム (i) 100 重量部当り、窒素吸着比表面積 $N_2 S A$ (J I S K 6 2 1 7 に準拠して測定) が $110 m^2 / g$ 以上、好ましくは $115 m^2 / g$ 以上のカーボンブラック 30 ~ 45 重量部、好ましくは 35 ~ 43 重量部を含み、前記反応生成物とカーボンブラックとの合計 40 ~ 60 重量部、好ましくは 42 ~ 55 重量部を配合する。 $N_2 S A$ が $110 m^2 / g$ 以上のカーボンブラックの配合量が少な過ぎると耐摩耗性が不足するので好ましくなく、逆に多過ぎると低燃費性が悪化するので好ましくない。またこの $N_2 S A$ の値が $110 m^2 / g$ 未満では耐摩耗性が不十分なので好ましくない。なお、他のカーボンブラックとしてはタイヤ用ゴム補強剤として使用できる任意のカーボンブラックとすることができる。

40

【0016】

本発明に従って前記ゴム組成物は少なくとも 2 ピースからなる空気入りタイヤのキャップ部側に使用し、かつ、キャップ側ゴムを A、キャップ側ゴム A 以外の内側ゴムを B とした時に、60 °C の $\tan \delta$ の値が、

$$\tan \delta (A) \leq \tan \delta (B) \times 1.2$$

の関係を満足した溝深さ 1.6 ~ 5 mm 以下の重荷重用空気入りタイヤに用いるのが好まし

50

い。上記 $\tan \delta$ の値を満足しない場合には低燃費性が不足するので好ましくない。

【0017】

本発明に係る空気入りタイヤは前記ゴム組成物を用いてキャップトレッド、特に溝深さ 1.6.5 mm 以下のキャップトレッドとして用いることができ、その製造方法は従来公知の任意の方法によることができる。

【0018】

本発明に係るゴム組成物には、前記した必須成分に加えて、カーボンブラックやシリカなどのその他の補強剤（フィラー）、加硫又は架橋剤、加硫又は架橋促進剤、各種オイル、老化防止剤、可塑剤などのタイヤ用、その他一般ゴム用に一般的に配合されている各種添加剤を配合することができ、かかる添加剤は一般的な方法で混練、加硫して組成物とし、加硫又は架橋するのに使用することができる。これらの添加剤の配合量は本発明の目的に反しない限り、従来一般的な配合量とすることができる。

10

【実施例】

【0019】

以下、実施例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものでないことはいうまでもない。

【0020】

実施例 1～6 及び比較例 1～7

サンプルの調製

表 I に示す配合において、加硫促進剤と硫黄を除く成分を 1.8 リットルの密閉型ミキサーで 3～5 分間混練し、 $165 \pm 5^\circ\text{C}$ に達したときに放出してマスターバッチを得た。このマスターバッチに加硫促進剤と硫黄をオープンロールで混練し、ゴム組成物を得た。

20

【0021】

次に得られたゴム組成物を $15 \times 15 \times 0.2 \text{ cm}$ の金型中で 150°C で 30 分間加硫して加硫ゴムシートを調製し、以下に示す試験法で加硫ゴムの物性を測定した。結果は表 I に示す。

【0022】

ゴム物性評価試験法

$\tan \delta$ (60°C)：東洋精機製作所製粘弾性スペクトロメーターを用いて、初期歪 10%、振幅 $\pm 2\%$ 、周波数 20 Hz の条件で観測した。この値が小さいほど低燃費性に優れることを示す。

30

【0023】

実車耐摩耗性試験：表 I に示すタイヤトレッド構造で、タイヤサイズ 11R22.5 及び溝深さ 15.8 mm のタイヤを作製し、積載重量 20 トンの車に装着して約 6 ヶ月間のうちに舗装路を約 100,000 km 走行して耐摩耗性試験を行った。結果は比較例 1 の値を 100 として指数表示した。この値が大きいほど耐摩耗性に優れることを示す。

【0024】

TBR R (タイヤ転がり抵抗)：表面が平滑な直径 1707 mm の鋼製ドラムを備えたドラム試験機を用い、各試験タイヤをリムサイズ 22.5 $\times$ 7.50 のホイールに組付けて空気圧 700 kPa、荷重 26.7 kN、速度 80 km/h の条件で走行させ、その際の転がり抵抗を測定した。結果は比較例 1 の値を 100 として指数表示した。この値が大きいほど低燃費性に優れることを示す。

40

【0025】

【表 1】

表 1

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 7	実施例 6
配合 (重量部)													
NR	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
BR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
カーボンブラック	50	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
シリカ	—	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	10	—
A-1289	—	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	—
A-1589	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NXT	—	—	—	1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A-1289処理シリカ (8%) ^{*1} (75~82%) ^{*3}	—	—	—	—	10.8	—	—	—	—	—	—	—	—
A-1589処理シリカ (8%) ^{*1} (85~90%) ^{*3}	—	—	—	—	—	10.8	—	10.5	—	—	—	—	—
NXT処理シリカ (5%) ^{*2} (95~99%) ^{*3}	—	—	—	—	—	—	—	—	111	—	—	—	—
NXT処理シリカ (11%) ^{*2} (96~98%) ^{*3}	—	—	—	—	—	—	102	—	—	12	—	—	102
NXT処理シリカ (20%) ^{*2} (75~82%) ^{*3}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NXT処理シリカ (2%) ^{*2} (95~98%) ^{*3}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—
NXT処理シリカ (30%) ^{*2} (90~105%) ^{*3}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
亜鉛華	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ステアリン酸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TBBS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
物性評価 tan δ (60°C)	122	108	110	107	108	110	107	108	107	106	109	108	108
タイ評価 タイヤトレッド構造 実車耐摩耗性 TBR (指数表示)	2 ^レ ス トレッド 100 100	2 ^レ ス トレッド 95 105	2 ^レ ス トレッド 90 105	2 ^レ ス トレッド 95 105	2 ^レ ス トレッド 96 105	2 ^レ ス トレッド 92 105	2 ^レ ス トレッド 100 105	2 ^レ ス トレッド 105 105	2 ^レ ス トレッド 114 105	2 ^レ ス トレッド 109 105	2 ^レ ス トレッド 106 105	2 ^レ ス トレッド 97 102	2 ^レ ス トレッド 117 103

*1. A-1289 ▽はA-1589によるシランカップリング剤処理率

*2・NXTによるシランカップリング剤処理率

率保持密度高*3:

BR：日本ゼオン（株）製ニッポールBR1220

カーボンブラック：昭和キャボット（株）製ショウブラックN234（ $N_2SA = 123 \text{ m}^2/\text{g}$ ）

シリカ：東ソーシリカ（株）製ニップシールAQ

A-1289：日本ユニカー（株）製A-1289（3-トリエトキシシリルプロピル）テトラスルファン

A-1589：日本ユニカー（株）製A-1589（3-トリエトキシシリルプロピル）ジスルファン

NXT：日本ユニカー（株）製NXTシラン（3-オクタノイルチオ-プロピルトリアルコキシシラン）

10

【0027】

A-1289表面処理シリカ及びA-1589表面処理シリカ：日本ユニカー製NUCA-1289シラン又はNUCA-1589をヘンシェルミキサーにて攪拌中のNipsil AQ（日本シリカ工業）中にゆっくり添加し、乾式反応シリカ粒子を調整した。このシランカップリング剤反応シリカ粒子を150℃にセットした防爆炉中で1時間乾燥して得た。

【0028】

NXT処理シリカ：上記NXTをヘンシェルミキサーにて攪拌中のNipsil AQ（日本シリカ工業）中にゆっくり添加し、乾式反応シリカ粒子を調整した。このシランカップリング剤反応シリカ粒子を150℃にセットした防爆炉中で1時間乾燥して得た。なお、嵩密度保持率は前述のようにして求め、結果は表Iに示した。

20

【0029】

6C：フレキシス（社）製SANTOFLEX 6PPD

RD：フレキシス（社）製FLECTOL TMQ

亜鉛華：正同化学工業（株）製酸化亜鉛3種

ステアリン酸：日本油脂（株）製ビーズステアリン酸

TBBS：フレキシス（社）製SANTOCURE TBBS

硫黄：鶴見化学工業（株）製金華印油入微粉硫黄

【0030】

表Iに示す通り、実施例1～5及び比較例1～6はベーストレッド別コンパウンド（即ちトレッドがキャップ部とベース部の合計2ピースからなる）についての試験で、実施例1～5は、良好な耐摩耗性が得られることを示し、比較例2、3及び4はA-1289、A-1589及び3-オクタノイルチオプロピルトリエトキシシランを液体投入した場合で、耐摩耗性に劣ることを示す。比較例5及び6は、A-1289及びA-1589で前処理したシリカを配合した場合で、耐摩耗性は向上するが、本発明のNXT処理シリカには及ばない。

30

【0031】

実施例6及び比較例7は上記ベーストレッド別コンパウンドに対しシングルトレッドの例で、比較例8はタイヤトレッド構造をキャップのみのシングルトレッドにした場合で、比較例1に対し、TBRRは改善されるが、摩耗が悪化する。実施例6はタイヤトレッドの構造をキャップのみのシングルトレッドにした場合で、比較例1に対し、耐摩耗性／及びTBRRが共に向上する。

40

【産業上の利用可能性】

【0032】

以上の通り、本発明によれば低燃費性と耐摩耗性とに優れたゴム組成物が得られるので、トラックやバスなどの重荷重用空気入りタイヤの、特にキャップトレッドとして使用するのに好適である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
/(C O 8 L 7/00	C O 8 L 7/00	
C O 8 L 9:00)	C O 8 L 9:00	

(72)発明者 井上 芳久
神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72)発明者 畝高 武
神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72)発明者 斎藤 宏之
神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72)発明者 野村 泰生
神奈川県横浜市港北区下田町 5 - 2 - 3

(72)発明者 高橋 進
神奈川県横浜市港南区上大岡東 1 - 2 1 - 2 - 5 0 8

F ターム (参考) 4J002 AC011 AC032 DA037 FB156 FD016 GN01