

(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2010-31261

(P2010-31261A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

|                                      |  |                |             |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         |  | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>C O 8 L</b> 9/06 (2006.01)        |  | C O 8 L 9/06   | 4 J O O 2   |
| <b>C O 8 K</b> 3/04 (2006.01)        |  | C O 8 K 3/04   |             |
| <b>C O 8 K</b> 3/36 (2006.01)        |  | C O 8 K 3/36   |             |
| <b>C O 8 K</b> 5/1545 (2006.01)      |  | C O 8 K 5/1545 |             |
| <b>C O 8 K</b> 5/548 (2006.01)       |  | C O 8 K 5/548  |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く |  |                |             |

|              |                              |          |                     |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2009-151406 (P2009-151406) | (71) 出願人 | 000006714           |
| (22) 出願日     | 平成21年6月25日 (2009.6.25)       |          | 横浜ゴム株式会社            |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2008-169953 (P2008-169953) |          | 東京都港区新橋5丁目36番11号    |
| (32) 優先日     | 平成20年6月30日 (2008.6.30)       | (74) 代理人 | 100066865           |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |          | 弁理士 小川 信一           |
|              |                              | (74) 代理人 | 100066854           |
|              |                              |          | 弁理士 野口 賢照           |
|              |                              | (74) 代理人 | 100066885           |
|              |                              |          | 弁理士 斎下 和彦           |
|              |                              | (72) 発明者 | 亀田 慶寛               |
|              |                              |          | 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 | 網野 直也               |
|              |                              |          | 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           |
|              |                              |          | 最終頁に続く              |

(54) 【発明の名称】 タイヤトレッド用ゴム組成物

## (57) 【要約】

【課題】カーボンブラック及びシリカを配合したゴム組成物において、転がり抵抗性及び押出し成形性を悪化させることなく、耐摩耗性を向上するようにしたタイヤトレッド用ゴム組成物を提供する。

【解決手段】ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下である芳香族ビニル共役ジエン共重合体を10重量%以上含むジエン系ゴム100重量部に対し、窒素吸着比表面積が $100\sim 140\text{ m}^2/\text{g}$ であるカーボンブラックを5～50重量部、C T A B吸着比表面積が $80\sim 250\text{ m}^2/\text{g}$ であるシリカを30～90重量部配合し、かつ前記カーボンブラックとシリカとの合計量を40～100重量部、茶抽出物を0.01～5重量部、軟化剤を3～40重量部配合すると共に、硫黄含有シランカップリング剤を前記シリカ配合量の2～15重量%配合したことを特徴とする。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下である芳香族ビニル共役ジエン共重合体を10重量%以上含むジエン系ゴム100重量部に対し、窒素吸着比表面積が $100\sim 140\text{m}^2/\text{g}$ であるカーボンブラックを5～50重量部、CTAB吸着比表面積が $80\sim 250\text{m}^2/\text{g}$ であるシリカを30～90重量部配合し、かつ前記カーボンブラックとシリカとの合計量を40～100重量部、茶抽出物を0.01～5重量部、軟化剤を3～40重量部配合すると共に、硫黄含有シランカップリング剤を前記シリカ配合量の2～15重量%配合したタイヤトレッド用ゴム組成物。

## 【請求項 2】

前記茶抽出物が、(+)ーカテキン、(ー)ーエピカテキン、(+)ーガロカテキン、(ー)ーエピガロカテキン、(ー)ーエピカテキンガラート及び(ー)ーエピガロカテキンガラートからなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1に記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

## 【請求項 3】

請求項1又は2に記載のタイヤトレッド用ゴム組成物を使用した空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、タイヤトレッド用ゴム組成物に関し、更に詳しくは、カーボンブラック及びシリカを配合したゴム組成物において、転がり抵抗性及び押出し成形性を悪化させることなく、耐摩耗性を向上するようにしたタイヤトレッド用ゴム組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、高性能タイプの乗用車用空気入りタイヤには、グリップ性能を高度に向上させることが求められている。この対策としてトレッド用ゴム組成物に、ガラス転移温度が低く柔らかいゴムが配合されている。しかし、このような柔らかいゴム組成物は、耐摩耗性が低いという問題がある。

## 【0003】

従来、ゴム組成物の耐摩耗性を向上するためには、カーボンブラックとシリカとを共に配合することが行なわれている。すなわち、小粒径のカーボンブラックを使用したり、カーボンブラックの配合量を多くしたりすることにより、柔らかいゴムの耐摩耗性を向上することができる。しかし、このようなゴム組成物は、ゴム粘度が増大すると共にカーボンブラックの混合性が悪化するため、押出し成形性及び転がり抵抗が悪化するという問題があった。同様に、シリカの配合量を多くした場合でも、ゴム粘度が増大し分散性が悪化する問題があった。特にシリカの分散性が悪いときには、耐摩耗性を改善する効果が得られない。

## 【0004】

このシリカの分散性を改善するための対策として、シリカと共にシランカップリング剤を配合することが知られている（例えば、特許文献1参照）。しかし、シリカの分散性を一層向上させるためシランカップリング剤を増量すると早期加硫を起こすため、シリカ分散を改善することには限界があった。

## 【0005】

また、シランカップリング剤を配合しても、カーボンブラック及びシリカを多量に配合した場合には、ゴム組成物の粘度を低減する作用は得られないため押出し成形性を改善することはできなかった。更に、カーボンブラックとシリカとを共に配合したゴム組成物は、押出し成形時に押出し成形体がシュリンクしやすく形状安定性に劣るという問題があるが、シランカップリング剤を配合してもこの問題は解決されない。したがって、転がり抵抗性及び押出し成形性を悪化させることなく、柔らかいゴム組成物の耐摩耗性を向上することは困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-48476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、カーボンブラック及びシリカを配合したゴム組成物において、転がり抵抗性及び押出し成形性を悪化させることなく、耐摩耗性を向上するようにしたタイヤトレッド用ゴム組成物を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成する本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物は、ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下である芳香族ビニル共役ジエン共重合体を10重量%以上含むジエン系ゴム100重量部に対し、窒素吸着比表面積が $100\sim 140\text{m}^2/\text{g}$ であるカーボンブラックを5～50重量部、CTAB吸着比表面積が $80\sim 250\text{m}^2/\text{g}$ であるシリカを30～90重量部配合し、かつ前記カーボンブラックとシリカとの合計量を40～100重量部、茶抽出物を0.01～5重量部、軟化剤を3～40重量部配合すると共に、硫黄含有シランカップリング剤を前記シリカ配合量の2～15重量%配合したことを特徴とする。

【0009】

20

茶抽出物は、(+)ーカテキン、(ー)ーエピカテキン、(+)ーガロカテキン、(ー)ーエピガロカテキン、(ー)ーエピカテキンガレート及び(ー)ーエピガロカテキンガレートからなる群から選ばれる少なくとも1種であるとよい。また、硫黄含有シランカップリング剤を前記シリカ配合量の2～15重量%配合するとよい。

【0010】

このタイヤトレッド用ゴム組成物は、空気入りタイヤの構成材料として好適に使用可能である。

【発明の効果】

【0011】

30

本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物によれば、ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下である芳香族ビニル共役ジエン共重合体を10重量%以上含むジエン系ゴム100重量部に対し、窒素吸着比表面積が $100\sim 140\text{m}^2/\text{g}$ であるカーボンブラックを5～50重量部、CTAB吸着比表面積が $80\sim 250\text{m}^2/\text{g}$ であるシリカを30～90重量部配合し、かつカーボンブラックとシリカとの合計量を40～100重量部、軟化剤を3～40重量部配合すると共に、硫黄含有シランカップリング剤をシリカ配合量の2～15重量%配合したことにより、カーボンブラックの配合量を制限しシリカの分散性を改善するので転がり抵抗性を悪化させることなく、柔らかいゴム組成物の耐摩耗性を高くする。また、茶抽出物0.01～5重量部を共に配合したことにより、シリカの分散性を一層向上すると共に、ゴム組成物の押出し成形時に押出し成形体がシュリンクするのを抑制するため、従来レベル以上の押出し成形性を達成可能にし、かつゴム組成物の低転がり抵抗性及び耐摩

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物において、ゴム成分にはジエン系ゴムが使用される。ジエン系ゴムとしては、ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下である芳香族ビニル共役ジエン共重合体を必ず含むようにする。ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下の芳香族ビニル共役ジエン共重合体を含むことにより、高性能タイヤのトレッドに要求されるグリップ性能を確保する。芳香族ビニル共役ジエン共重合体としては、例えばスチレンブタジエンゴム(SBR)を例示することができる。スチレンブタジエンゴムの種類としては、上述したガラス転移温度を有するものであれば、溶液重合スチレンブタジエンゴム、乳化重合スチレン

50

ブタジエンゴムのいずれでもよい。また、スチレンブタジエンゴムは油展品でもよいが、油展SBRのガラス転移温度は、オイル成分を含まない状態におけるスチレンブタジエンゴムのガラス転移温度とする。

#### 【0013】

芳香族ビニル共役ジエン共重合体のガラス転移温度は、 $-25^{\circ}\text{C}$ 以下であり、好ましくは $-25^{\circ}\text{C}\sim-70^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは $-25^{\circ}\text{C}\sim-65^{\circ}\text{C}$ にするとよい。なお、芳香族ビニル共役ジエン共重合体のガラス転移温度が低過ぎると、耐摩耗性能には優れるが、低温領域、特に $-10^{\circ}\text{C}$ 付近の $\tan\delta$ が下がりすぎてウェットグリップ性能が低下するため、タイヤトレッドとして耐摩耗性能とグリップ性能とを両立できない。本発明において、ガラス転移温度は、示差走査熱量測定(DSC)により $20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度条件によりサーモグラムを測定し、低温側のベースラインと転移域の傾き(傾斜直線)とのそれぞれの延長線の交点の温度とする。

10

#### 【0014】

ジエン系ゴムにおけるガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下の芳香族ビニル共役ジエン共重合体の配合量は10重量%以上、好ましくは15~100重量%、より好ましくは25~100重量%である。ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下の芳香族ビニル共役ジエン共重合体の配合量が10重量%未満であると、グリップ性能を確保するのが困難になる。

#### 【0015】

本発明において、ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下の芳香族ビニル共役ジエン共重合体以外のジエン系ゴムとしては、天然ゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、ブチルゴム、ガラス転移温度が $-25^{\circ}\text{C}$ より高いスチレン-ブタジエンゴム等が挙げられる。なかでも、ブタジエンゴム、天然ゴム、イソプレングムが好ましい。これらジエン系ゴムは、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

#### 【0016】

本発明において、カーボンブラックは、前述した柔らかいゴム組成物の耐摩耗性を向上する。カーボンブラックの配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し5~50重量部、好ましくは10~30重量部である。カーボンブラックの配合量が5重量部未満の場合には、耐摩耗性が不足すると共に、ゴム強度を十分に高くすることができない。また、カーボンブラックの配合量が50重量部を超えると、ゴムに対する混合性が悪化し、転がり抵抗及び押出し成形性が悪化する。

30

#### 【0017】

本発明において好適に使用するカーボンブラックは、窒素吸着比表面積( $\text{N}_2\text{SA}$ )が $100\sim140\text{m}^2/\text{g}$ 、好ましくは $100\sim130\text{m}^2/\text{g}$ である。カーボンブラックの窒素吸着比表面積が $100\text{m}^2/\text{g}$ 未満の場合には、耐摩耗性及びゴム強度を十分に高くすることができない。窒素吸着比表面積が $140\text{m}^2/\text{g}$ を超えると転がり抵抗が悪化すると共に、ゴム粘度が高くなり押出し成形性が悪化する。カーボンブラックの窒素吸着比表面積( $\text{N}_2\text{SA}$ )は、JIS K6217-2に準拠して求めるものとする。

#### 【0018】

本発明において、シリカは、ゴム組成物の耐摩耗性を向上すると共に、ヒステリシスロス( $\tan\delta$ )を小さくし、転がり抵抗を低減する。シリカの配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し30~90重量部、好ましくは40~80重量部である。シリカの配合量が30重量部未満では、ヒステリシスロス( $\tan\delta$ )を小さくする効果が十分に得られない。また、シリカ配合量が90重量部を超えると、混合時間が長くなるなどの加工性が悪化し好ましくない。

40

#### 【0019】

本発明で使用するシリカは、CTAB吸着比表面積が好ましくは $80\sim250\text{m}^2/\text{g}$ 、より好ましくは $100\sim200\text{m}^2/\text{g}$ であるとよい。シリカのCTAB吸着比表面積が $80\text{m}^2/\text{g}$ 未満の場合には、破断強度が低下し、耐摩耗性能が悪化する。シリカのCTAB吸着比表面積が $250\text{m}^2/\text{g}$ を超えるとゴム粘度が高くなり押出し成形性が悪化する。シリカのCTAB吸着比表面積は、ASTM-D3765-80の規格に準拠して

50

求めるものとする。

#### 【0020】

カーボンブラックとシリカの合計量は、ジエン系ゴム100重量部に対し40～100重量部、好ましくは50～90重量部である。カーボンブラックとシリカの合計量が40重量部未満の場合には、耐摩耗性を十分に高くすることができない。また、カーボンブラックとシリカの合計量が100重量部を超えると、タイヤトレッド用ゴム組成物の粘度が増大し押出し成形性が悪化する。

#### 【0021】

本発明において、硫黄含有シランカップリング剤は、ジエン系ゴムに対するシリカの分散性を向上する。シリカの分散性向上は、ゴム組成物の低転がり抵抗性及び耐摩耗性を向上する。硫黄含有シランカップリング剤の配合量はシリカ配合量の2～15重量%、好ましくは6～10重量%にするとよい。硫黄含有シランカップリング剤がシリカ配合量の2重量%未満の場合、シリカの分散が悪化し低転がり抵抗性と耐摩耗性とを両立することができない。硫黄含有シランカップリング剤が15重量%を超える場合、ゴム組成物のスコッチタイムが短くなりすぎて早期加硫を起こしやすくなる。

#### 【0022】

硫黄含有シランカップリング剤としては、シリカ配合のゴム組成物に使用可能なものであればよく、例えばビスー(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラサルファイド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジサルファイド、3-トリメトキシシリルプロピルベンゾチアゾールテトラサルファイド、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3-オクタノイルチオプロピルトリエトキシシラン等を例示することができる。

#### 【0023】

本発明において、茶抽出物は、シリカの分散性を一層向上する。シリカの分散性向上により低転がり抵抗性及び耐摩耗性を更に向上することができる。また、茶抽出物はゴム組成物のヒステリシスロス(60℃における $\tan \delta$ )を小さくする作用を行なうので、低転がり抵抗性を一層向上することができる。このため硫黄含有シランカップリング剤の配合量を抑制することができるので、シランカップリング剤に起因するゴム組成物の早期加硫を防止することができ成形加工性に優れる。更に、カーボンブラックとシリカとを共に配合した場合でも、タイヤトレッド用ゴム組成物を押出し成形したときに、押出し成形体がシュリンクするのを抑制することができる。したがって、カーボンブラック、シリカ及び硫黄含有シランカップリング剤を配合したゴム組成物のレベル以上の押出し成形性を達成可能にした。この理由は明らかではないが、茶抽出物はヒドロキシル基を多く含むためシリカ粒子に対する親和性が強いと考えられる。

#### 【0024】

茶抽出物の配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し0.01～5重量部、好ましくは0.03～3重量部である。茶抽出物の配合量が0.01重量部未満であると、所期の効果を得ることができない。また、茶抽出物の配合量が5重量部を超えると、却って充填剤の分散性を悪化させるため、耐摩耗性が悪化する。

#### 【0025】

本発明で使用する茶抽出物は、緑茶、烏龍茶、紅茶から選ばれる少なくとも1種からの抽出物であり、これらの茶葉又は茶葉の粉碎物から、水若しくは熱水、有機溶剤を抽出剤とし5～60℃の抽出温度で抽出するとよい。有機溶剤としては例えばメタノール、エタノール、イソプロパノール、酢酸エチル、グリセリンなどが例示される。これらの抽出剤は単独で使用してもよいし、複数を組み合わせて使用してもよい。

#### 【0026】

茶抽出物は、上記の抽出剤で抽出した画分を使用する。水若しくは熱水、有機溶剤で抽出したときは、その抽出液を茶抽出物としてそのまま使用してもよいが、取扱い性の観点からは、抽出液から噴霧乾燥や凍結乾燥等により水分を除去して粉末状にして使用するとよい。

#### 【0027】

本発明で使用する茶抽出物は、茶由来のポリフェノール類を含む。このポリフェノール類はフラボノイドを主成分とし、フラボノイドはフラボン、フラボノール、フラバノール、フラボン配糖体などが例示される。また、複数のフラボノイドが結合することにより縮合型タンニンが生成する。フラボノイドのうちフラバノールが、フラバン-3-オール骨格を有するカテキン類である。

#### 【0028】

本発明において、茶抽出物に含まれるポリフェノール類をカテキン及びカテキン以外の茶ポリフェノール類に大別するものとする。カテキンとしては、例えば(+) -カテキン、(-) -エピカテキン、(+) -ガロカテキン、(-) -エピガロカテキン、(-) -エピカテキンガレート、(-) -エピガロカテキンガレート等が例示される。茶抽出物としては、上述の化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種を含むものであればよい。茶抽出物は、とりわけカテキンを含むことが好ましく、茶抽出物中のカテキンの含有量は、好ましくは5重量%以上、より好ましくは5~90重量%にするとよい。カテキンの含有量が5重量%未満であると、所期の性能が十分に得られない。

#### 【0029】

また、カテキン以外の茶ポリフェノール類としては、カテキン以外の茶由来のフラボノイド類及びフラボノイド類以外の茶ポリフェノール類であるものとする。これら茶ポリフェノール類を含有することにより、カテキンだけを配合した場合よりもゴム中へのカテキンの分散性を良好にする。このためカテキンの作用効果をより高くすると共に、茶ポリフェノール類の作用効果との相乗効果が期待できる。

#### 【0030】

本発明に使用する茶抽出物は、上述した茶抽出物をそのまま使用してもよいし、他の天然化合物及び/又は界面活性剤を添加した混合物からなる添加剤として使用してもよい。天然化合物としては、例えばトコフェロール、アスコルビン酸、茶由来のポリフェノールを除いたポリフェノール、植物油、動物油等を例示することができる。界面活性剤としては、例えばモノグリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ポリグリセリン縮合脂肪酸エステル等を例示することができる。

#### 【0031】

このような添加剤は市販されており、例えば太陽化学社製サンフェノンDK（茶カテキンを74重量%含む茶由来ポリフェノールを92重量%、ミネラル、灰分などを8量%含む茶抽出物）、サンフラボンHG（茶カテキンを73重量%含む茶由来ポリフェノールを89重量%、ミネラル、灰分などを11量%含む茶抽出物）、サンカトールNo1（茶カテキンを70重量%含む茶由来ポリフェノールを10重量%含有し、これを界面活性剤で処理したもの）等を例示することができる。

#### 【0032】

本発明において、軟化剤は、前述したガラス転移温度が-25℃以下の芳香族ビニル共役ジエン共重合体を含むジエン系ゴムに基づくグリップ性能をより高いレベルに向上する。軟化剤の配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し3~40重量部、好ましくは3~38重量部にする。軟化剤の配合量が3重量部未満であると、グリップ性能を確保することができない。また、軟化剤の配合量が40重量部を超えると、耐摩耗性及び低転がり抵抗性が悪化する。なお、軟化剤は、タイヤトレッド用ゴム組成物中に含まれるすべての軟化剤であり、軟化剤の配合量とは、ジエン系ゴムが油展品であるときは油展された軟化剤成分（プロセス油又は伸展油）とゴム組成物に配合された軟化剤との合計量をいうものとする。

#### 【0033】

軟化剤としては、石油系軟化剤や植物油系軟化剤が挙げられ、石油系軟化剤としては例えばパラフィン系オイル、アロマ系オイル、ナフテン系オイルなどが例示される。なかでも、アロマオイルが好ましい。

## 【0034】

本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物には、前述した以外の充填剤、加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤などのタイヤトレッド用ゴム組成物に一般的に使用され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してタイヤトレッド用ゴム組成物とし、加硫又は架橋するのに使用することができる。カーボンブラック及びシリカ以外の充填剤としては、例えば、シリカ、クレー、酸化チタン、タルク、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、マイカ等が例示される。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。本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物は、公知のゴム用混練機械、例えば、バンバリーミキサー、ニーダー、ロール等を使用して、上記各成分を混合することによって製造することができる。

10

## 【0035】

本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物は、転がり抵抗性及び押出し成形性を悪化させることなく、耐摩耗性を向上することができる。このタイヤトレッド用ゴム組成物は、レース用タイヤとしてだけでなく、グリップ性能に優れたタイプの乗用車用タイヤにも好適に使用することができる。これらの空気入りタイヤは、押出し成形性が優れるゴム組成物からなる形状安定性が向上した押出し成形体により構成されるため、品質安定性が優れると共に、耐摩耗性と低転がり抵抗性とを一層高いレベルで兼備することができる。

## 【0036】

以下、実施例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

20

## 【実施例】

## 【0037】

表1に示す配合からなる8種類のタイヤトレッド用ゴム組成物（実施例1～3、比較例1～5）を、それぞれ硫黄及び加硫促進剤を除く配合成分を秤量し、1.8 Lのバンバリーミキサーで6分間混練し、温度160℃でマスターバッチを放出し室温冷却した。このマスターバッチを1.8 Lのバンバリーミキサーに供し、硫黄及び加硫促進剤を加え混合し、タイヤトレッド用ゴム組成物を調製した。

## 【0038】

得られた8種類のタイヤトレッド用ゴム組成物（実施例1～3、比較例1～5）を用いて下記の方法により押出し性を評価した。また、8種類のゴム組成物をそれぞれ所定形状の金型中で、150℃、30分間加硫して試験片を作製し、下記に示す方法により、耐摩耗性及び $\tan \delta$ を測定した。

30

## 【0039】

## 押出し性

A S T M D 2 2 3 0 に準拠して、ガーベイダイ試験を行なった。チューバー温度100℃、スクリー回転数40 r p m の条件で、約40 c m の長さの未加硫状態の成形体を押出成形し24時間静置した。押出し直後の長さ及び24時間後の長さを測定し、長さの比（24時間後の長さ／押出し直後の長さ）を計算した。得られた結果は、比較例1の長さの比を100にする指数として表1に示した。この指数が大きいほど押出し成形体の寸法変化（シュリンク）が小さく押出し性が優れていることを意味する。

40

## 【0040】

## 耐摩耗性

得られた試験片を、J I S K 6 2 6 4 に準拠して、ランボーン摩耗試験機（岩本製作所社製）を使用して、荷重49 N、スリップ率25%、時間4分、室温の条件で摩耗量を測定した。得られた結果は、比較例1の摩耗量の逆数を100とする指数として表1に示した。この指数が大きいほど耐摩耗性が優れることを意味する。

## 【0041】

 $\tan \delta$ 

得られた試験片の温度60℃における $\tan \delta$ を、東洋精機製作所社製粘弾性スペクトロメーターを用いて、初期歪み10%、振幅±2%、周波数20 H z の条件で測定した。

50

得られた結果は、比較例 1 を 1 0 0 とする指数として表 1 に示した。この指数が小さいほどヒステリシスロスが小さく低転がり抵抗性であることを意味する。

【 0 0 4 2 】



【表 1】

|                   | 実施例1           | 実施例2           | 実施例3           | 比較例1           | 比較例2        | 比較例3           | 比較例4           | 比較例5           |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| SBR 1             | 重量部<br>97.25   | 重量部<br>97.25   | 重量部<br>97.25   | 重量部<br>97.25   |             | 重量部<br>97.25   | 重量部<br>97.25   | 重量部<br>97.25   |
| SBR 2             | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>105  | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>(27.25) | 重量部<br>(27.25) |
| BR                | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30   | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      |
| カーボンブラック 1        | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30      | 重量部<br>30   | 重量部<br>10      | 重量部<br>10      | 重量部<br>10      |
| カーボンブラック 2        | 重量部            |                |                |                |             | 重量部<br>30      |                |                |
| シリカ               | 重量部<br>60      | 重量部<br>60      | 重量部<br>60      | 重量部<br>60      | 重量部<br>60   | 重量部<br>60      | 重量部<br>100     | 重量部<br>70      |
| カップリング剤           | 重量部<br>6       | 重量部<br>6       | 重量部<br>6       | 重量部<br>6       | 重量部<br>6    | 重量部<br>6       | 重量部<br>10      | 重量部<br>7       |
| 茶抽出物 1            | 重量部<br>1       | 重量部<br>2       |                |                | 重量部<br>1    | 重量部<br>1       | 重量部<br>1       |                |
| 茶抽出物 2            | 重量部            |                | 重量部<br>2       |                |             |                |                | 重量部<br>7.5     |
| アロマオイル            | 重量部<br>10      | 重量部<br>10      | 重量部<br>10      | 重量部<br>10      | 重量部<br>10   | 重量部<br>10      | 重量部<br>20      | 重量部<br>10      |
| 酸化防止剤 1           | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2    | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       |
| 酸化防止剤 2           | 重量部<br>0.5     | 重量部<br>0.5     | 重量部<br>0.5     | 重量部<br>2       | 重量部<br>0.5  | 重量部<br>0.5     | 重量部<br>0.5     | 重量部<br>0.5     |
| 亜鉛華               | 重量部<br>3       | 重量部<br>3       | 重量部<br>3       | 重量部<br>3       | 重量部<br>3    | 重量部<br>3       | 重量部<br>3       | 重量部<br>3       |
| ステアリン酸            | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2    | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       |
| 加硫促進剤 1           | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5  | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5     | 重量部<br>1.5     |
| 加硫促進剤 2           | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2    | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       | 重量部<br>2       |
| 硫黄                | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7  | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7     | 重量部<br>1.7     |
| カデキンの含有量          | 重量部<br>0.07    | 重量部<br>0.14    | 重量部<br>1.36    | 重量部<br>—       | 重量部<br>0.07 | 重量部<br>0.07    | 重量部<br>0.07    | 重量部<br>5.11    |
| オイルの合計量           | 重量部<br>37.25   | 重量部<br>37.25   | 重量部<br>37.25   | 重量部<br>37.25   | 重量部<br>45   | 重量部<br>37.25   | 重量部<br>47.25   | 重量部<br>37.25   |
| 押出し性<br>指数        | 110            | 110            | 108            | 100            | 102         | 95             | 94             | 121            |
| 耐摩耗性<br>指数        | 107            | 110            | 110            | 100            | 102         | 105            | 97             | 85             |
| tan δ (60℃)<br>指数 | 97             | 95             | 94             | 100            | 114         | 112            | 108            | 94             |

なお、表 1 において使用した原材料の種類を下記に示す。

SBR1：乳化重合スチレンブタジエンゴム、ガラス転移温度 $-52^{\circ}\text{C}$ （日本ゼオン社製 NIPOL 1712、SBR100 重量部に対しアロマオイル 37.5 重量部添加の油展品）

SBR2：乳化重合スチレンブタジエンゴム、ガラス転移温度 $-20^{\circ}\text{C}$ （日本ゼオン社製 NIPOL 9529、SBR100 重量部に対しアロマオイル 50 重量部添加の油展品）

BR：ブタジエンゴム、日本ゼオン社製 NIPOL BR1220

カーボンブラック 1：窒素吸着比表面積  $125\text{m}^2/\text{g}$ （昭和キャボット社製 N234）

カーボンブラック 2：窒素吸着比表面積  $142\text{m}^2/\text{g}$ （三菱化学社製ダイアブラック A）

シリカ：CTAB 吸着比表面積  $160\text{m}^2/\text{g}$ 、ローディア社製 Zeosil 1165 MP

カップリング剤：シランカップリング剤、デグッサ社製 Si69

茶抽出物 1：茶カテキンを 70 重量%含む茶由来ポリフェノールを 10 重量%含有しこれを界面活性剤で処理したもの、太陽化学社製サンカトル No1

茶抽出物 2：茶カテキンを 74 重量%含む茶由来ポリフェノールを 92 重量%、ミネラル、灰分などを 8 重量%含む茶抽出物、太陽化学社製サンフェノン DK

アロマオイル：ジャパンエナジー社製プロセス X-140

酸化防止剤 1：フレキシス社製 SANTOFLEX 6PPD

酸化防止剤 2：フレキシス社製 SANTOFLEX 3C

亜鉛華：正同化学工業社製酸化亜鉛 3 種

ステアリン酸：日油社製ビーズステアリン酸 YR

加硫促進剤 1：大内新興化学工業社製ノクセラー D-G

加硫促進剤 2：大内新興化学工業社製ノクセラー CZ-G

硫黄：鶴見化学工業社製金華印油入微粉硫黄

10

20

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**B 6 0 C 1/00 (2006.01)** B 6 0 C 1/00 A

Fターム(参考) 4J002 AC081 AE052 DA036 DJ017 EL098 EX089 GN01