

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935241号  
(P5935241)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>CO8L</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 9/00
<b>CO8K</b>	<b>5/098</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/098
<b>CO8K</b>	<b>3/04</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 3/04
<b>B60C</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 1/00 C

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-122648 (P2011-122648)	(73) 特許権者	000006714
(22) 出願日	平成23年5月31日(2011.5.31)		横浜ゴム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-251019 (P2012-251019A)		東京都港区新橋5丁目36番11号
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(74) 代理人	110001368
審査請求日	平成26年5月9日(2014.5.9)		清流国際特許業務法人
前置審査		(74) 代理人	100129252
			弁理士 昼間 孝良
		(74) 代理人	100155033
			弁理士 境澤 正夫
		(74) 代理人	100138287
			弁理士 平井 功
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スチールコード被覆用ゴム組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ジエン系ゴム100重量部に対し、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.1~0.3重量部、窒素吸着比表面積 $N_2SA$ が $55 \sim 81 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP吸収量が $120 \sim 160 \text{ ml}/100 \text{ g}$ のカーボンブラックを10重量部以上含む補強性充てん剤を40~120重量部配合すると共に、前記カーボンブラックの凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径 $Dst(nm)$ と、前記 $N_2SA$ との関係を下記の式(1)

$$Dst = (N_2SA)^{-0.61} \quad (1)$$

(ただし、 $Dst$ は凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径(nm)で152nm以上であり、 $N_2SA$ は窒素吸着比表面積( $\text{m}^2/\text{g}$ )、は係数である。)

で表わしたとき、係数が1979以上2215以下であることを特徴とするスチールコード被覆用ゴム組成物。

【請求項2】

請求項1に記載のスチールコード被覆用ゴム組成物で、補強ゴム層を構成したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コロイダル特性を制御したカーボンブラックを配合し発熱性を低減しながら、加工性、耐久性を従来レベル以上に向上するようにしたスチールコード被覆用ゴム組成

物に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、空気入りタイヤに対する要求性能として、地球環境問題への関心の高まりに伴い燃費性能が優れることが求められている。燃費性能を向上するためには転がり抵抗を低減することが知られている。このため空気入りタイヤを構成するゴム組成物の発熱を抑え、タイヤにしたときの転がり抵抗を小さくすることが行われている。ゴム組成物の発熱性の指標としては一般に動的粘弾性測定による60のtanが用いられ、ゴム組成物のtan(60)が小さいほど発熱性が小さくなる。

【0003】

ゴム組成物のtan(60)を小さくする方法として、例えばカーボンブラックの配合量を少なくしたりカーボンブラックの粒径を大きくしたりすることが挙げられる。しかし、このような方法では、引張り強度、引張り破断伸び、ゴム硬度などの機械的特性が低下し、タイヤにしたとき操縦安定性、耐摩耗性、耐久性が低下するという問題がある。

【0004】

ここで空気入りタイヤには、ベルト層、ビードワイヤインシュレーション、(ベルト補強層、)カーカス層、ベルトエッジクッションなどの各種補強ゴム層として、スチールコードをゴム組成物で被覆した補強ゴム層が使用されている。これらの補強ゴム層に使用するスチールコード被覆用ゴム組成物には、スチールコードをゴム引きする際の成形加工性に優れること、スチールコードに対する接着性が高く、長期間に亘り繰り返し変形を受けても接着力を維持する耐久性を備えることが求められる。また、タイヤ構成部材であるので、上述した低発熱性、耐摩耗性や、操縦安定性を確保するためのゴム硬度や強度が求められる。

【0005】

一方、特許文献1は、ジエン系ゴムに有機酸コバルト塩を配合したゴム組成物により、スチールコードの接着性を改良することを提案している。しかし、このゴム組成物では、スチールコードの接着性を改良するのに有効であるものの、発熱性を小さくし、加工性、耐久性を改良する効果が必ずしも十分ではなく更なる改良が求められていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-99868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、コロイダル特性を制御したカーボンブラックを配合し発熱性を小さくしながら、加工性、耐久性を従来レベル以上に向上するようにしたスチールコード被覆用ゴム組成物を提供することにある。

【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スチールコード被覆用ゴム組成物は、ジエン系ゴム100重量部に対し、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.1~0.3重量部、窒素吸着比表面積 $N_2SA$ が55~81 $m^2/g$ 、DBP吸収量が120~160 $ml/100g$ のカーボンブラックを10重量部以上含む補強性充てん剤を40~120重量部配合すると共に、前記カーボンブラックの凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径 $Dst(nm)$ と、前記 $N_2SA$ との関係を下記の式(1)

$$Dst = (N_2SA)^{-0.61} \quad (1)$$

(ただし、 $Dst$ は凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径(nm)で152nm以上であり、 $N_2SA$ は窒素吸着比表面積( $m^2/g$ )、は係数である。)で表わしたとき、係数が1979以上2215以下であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物は、ジエン系ゴム100重量部に対し、有機酸コバルト塩をコバルト量として0.1~0.3重量部配合し、かつ窒素吸着比表面積 $N_2SA$ が $55 \sim 81 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP吸収量が $120 \sim 160 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 、かつ前記式(1)の関係で表わしたときの係数が1979以上2215以下であるカーボンブラックを10重量部以上含む補強性充てん剤を40~120重量部配合するようにしたので、ゴム組成物の $\tan \delta$  (60)を小さくし低発熱にしながら、ゴム組成物の粘度を小さくし、ゴム硬度及び強度を確保したため、加工性、耐久性を従来レベル以上に向上することができる。またタイヤにしたとき転がり抵抗を小さくしながら、操縦安定性を従来レベル以上に向上することができる。

10

## 【0010】

前記係数が、1979 2215の範囲であることにより、上述した優れた特性を確保しながら生産コストを抑制することができる。

## 【0011】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物で補強ゴム層を構成した空気入りタイヤは、転がり抵抗を小さくし燃費性能を改良しながら、加工性、耐久性及び操縦安定性を従来レベル以上に向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物で使用するカーボンブラックの $Dst$ と $N_2SA$ の関係を示すグラフである。

20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物において、ジエン系ゴムは、スチールコード被覆用に通常用いられる天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム等が挙げられる。なかでも天然ゴム、イソプレンゴムが好ましい。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。

## 【0014】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物は、有機酸コバルト塩を配合することにより、スチールコードに対する接着性を高くする。有機酸コバルト塩の配合量は、コバルト量として、ジエン系ゴム100重量部に対し0.1~0.3重量部、好ましくは0.15~0.25重量部にする。コバルト量としての配合量が0.1重量部未満であると、スチールコードに対する初期接着性、耐久接着性を十分に高くすることができない。またコバルト量としての配合量が0.3重量部を超えるとスチールコードに対する耐久接着性が却って低下する。

30

## 【0015】

本発明では、有機酸コバルト塩としては、例えばナフテン酸コバルト、ネオデカン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、ロジン酸コバルト、パーサチック酸コバルト、トール油酸コバルト、ハウ酸ネオデカン酸コバルト、アセチルアセトナートコバルト等を例示することができる。また、これらの有機酸コバルト塩のなかでも、ハウ素を含む有機酸コバルト塩が好ましく、例えば有機酸の一部をハウ酸等で置き換えた複合塩であるとよい。ハウ素を含有する有機酸コバルト塩はコバルト含量が20~23重量%であるオルトハウ酸コバルトが好ましい。ハウ素を含有する有機酸コバルト塩としては、例えばローディア社製マノボンドC22.5及びマノボンド680C、Jhepherd社製CoMend A及びCoMend B、大日本インキ化学工業社製Y Y N B C - I I等を例示することができる。

40

## 【0016】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物では、特定の窒素吸着比表面積 $N_2SA$ 及び

50

DBP吸収量を有し、かつ $N_2S A$ と凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径 $D_{st}$ との関係を限定した新規のカーボンブラックを配合することにより、ゴム組成物の $\tan \delta(60)$ を小さくしながら、引張り強度、引張り破断伸び、ゴム硬度、耐摩耗性などの機械的特性を悪化させることがない。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10重量部以上、好ましくは20~90重量部にする。カーボンブラックの配合量が10重量部未満であると、ゴム組成物のゴム硬度及び弾性率が悪化する。またカーボンブラックの配合量が90重量部を超えると、 $\tan \delta(60)$ が大きくなると共に、引張り破断伸びが低下する。

## 【0017】

本発明で使用するカーボンブラックは、窒素吸着比表面積 $N_2S A$ が55~81 $m^2/g$ である。 $N_2S A$ が55 $m^2/g$ 未満であると、ゴム組成物のゴム硬度、動的弾性率などの機械的特性が低下する。 $N_2S A$ が81 $m^2/g$ を超えると、 $\tan \delta(60)$ が大きくなる。 $N_2S A$ は、JIS K6217-2に準拠して、測定するものとする。

10

## 【0018】

また、カーボンブラックのDBP吸収量は、120~160 $ml/100g$ である。DBP吸収量が120 $ml/100g$ 未満であると $\tan \delta(60)$ が大きくなる。またゴム組成物の成形加工性が低下しカーボンブラックの分散性が悪化するのでカーボンブラックの補強性能が十分に得られない。DBP吸収量が160 $ml/100g$ を超えると、ゴム組成物の硬さが大きくなり過ぎて、引張り破断伸びが低下する。また粘度の上昇により加工性が悪化する。DBP吸収量は、JIS K6217-4吸油量A法に準拠して、

20

## 【0019】

本発明で使用するカーボンブラックは、上述したコロイダル特性を有すると共に、凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径 $D_{st}$ と窒素吸着比表面積 $N_2S A$ とを下記の式(1)の関係式で表わしたとき、係数  $\alpha$  が1979以上2215以下である。

$$D_{st} = (N_2S A)^{-0.61} \quad (1)$$

(ただし、 $D_{st}$ は凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径(nm)で152nm以上であり、 $N_2S A$ は窒素吸着比表面積( $m^2/g$ )、 $\alpha$ は係数である。)

## 【0020】

カーボンブラックが上述した $N_2S A$ 及びDBP吸収量を有し、かつ係数  $\alpha$  を1979以上にする事により、ゴム組成物の $\tan \delta(60)$ を小さくしながら、ゴム硬度、動的弾性率などを維持・向上することができる。また係数  $\alpha$  の上限は、カーボンブラックの収率やコストなどの生産性の観点から2215以下にする。本発明において、凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径 $D_{st}$ とは、カーボンブラックを遠心沈降させ、光学的に得た凝集体のストークス径の質量分布曲線における最大頻度のモード径をいう。本発明において、 $D_{st}$ はJIS K6217-6ディスク遠心光沈降法による凝集体分布の求め方に準拠して、測定するものとする。

30

## 【0021】

図1は、本発明で使用するカーボンブラックの $D_{st}$ と $N_2S A$ の関係を示すグラフである。図1において、横軸は $N_2S A$ ( $m^2/g$ )、縦軸は $D_{st}$ (nm)である。ASTM規格番号を有する代表的なカーボンブラックを四角印でプロットし、試作により得られたカーボンブラックを丸印及び三角印でプロットした。ここで各プロットに、後述する実施例及び比較例で使用したカーボンブラックCB1~CB13をそれぞれ参照する数字1~13を付している。図1に示す通り、従来の規格化されたカーボンブラックの $D_{st}$ と $N_2S A$ は、概ね下記式(2)の関係を満たす。

40

$$D_{st} = 1650 \times (N_2S A)^{-0.61} \quad (2)$$

(ただし、 $D_{st}$ は凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径(nm)、 $N_2S A$ は窒素吸着比表面積( $m^2/g$ )を表わす。)

図1では、上記式(2)の関係を点線の曲線で表わした。

## 【0022】

50

これに対し、本発明で使用するカーボンブラックでは、 $D_{st}$ 及び $N_2SA$ は、下記式(3)の曲線(実線)より右上にプロットされる。

$$D_{st} = 1979 \times (N_2SA)^{-0.61} \quad (3)$$

(ただし、 $D_{st}$ は凝集体のストークス径の質量分布曲線におけるモード径(nm)で152nm以上であり、 $N_2SA$ は窒素吸着比表面積(m<sup>2</sup>/g)を表わす。)

【0023】

すなわち本発明では、 $N_2SA$ が55~81m<sup>2</sup>/gの範囲において、 $D_{st}$ が従来のカーボンブラックの $D_{st}$ より大きくした新規のカーボンブラックを使用する。このようなカーボンブラックは、従来のカーボンブラックと比べ、 $N_2SA$ が同レベルであっても、凝集体のストークス径が大きく、凝集体の形態が球形に近いことを意味する。これにより、ゴムに対する補強性能を高くするため、ゴム組成物のゴム硬度や動的弾性率などの機械的特性を従来レベル以上に向上することができる。

10

【0024】

上述したコロイダル特性を有するカーボンブラックは、例えば、カーボンブラック製造炉における原料油導入条件、燃料油及び原料油の供給量、燃料油燃焼率、反応時間(最終原料油導入位置から反応停止までの燃焼ガスの滞留時間)などの製造条件を調整して製造することができる。

【0025】

本発明において、上述した特定のコロイダル特性を有するカーボンブラックを含む補強性充てん剤を配合する。上述したカーボンブラックを含む補強性充てん剤を配合することにより、ゴム組成物のtanとゴム硬度や強度などの機械的特性とのバランスを調整することができる。補強性充てん剤としては、例えば上述したカーボンブラック以外のその他のカーボンブラック、シリカ、クレー、炭酸カルシウム、タルク、マイカ等を例示することができる。上述したカーボンブラックを含む補強性充てん剤の配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し40~120重量部、好ましくは50~100重量部にする。補強性充てん剤の配合量が40重量部未満であると、ゴム組成物に対する補強効果が十分に得られずゴム硬度、強度、耐摩耗性が不足する。また補強性充てん剤の配合量が120重量部を超えると、ゴム組成物の発熱性が大きくなる。

20

【0026】

スチールコード被覆用ゴム組成物には、加硫又は架橋剤、加硫促進剤、各種オイル、老化防止剤、可塑剤などのスチールコード被覆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。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。本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物は、通常ゴム用混練機械、例えば、バンパリーミキサー、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。

30

【0027】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物は、特に、このスチールコード被覆用ゴム組成物は、空気入りタイヤのベルト層用、ビードワイヤインシュレーション用、スチール補強層用のプラスめっきされたスチールコードの被覆ゴムに使用される。また、ゴム組成物の粘度を低減する効果を有するため空気入りタイヤの成形加工性が優れる。

40

【0028】

このため、本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物を使用した空気入りタイヤは、優れた成形加工性により品質が安定した製品が得られると共に、被覆ゴムの老化防止性能及びスチールコードと被覆ゴムとの接着性(初期接着性及び老化接着性)が優れるため、タイヤ耐久性を向上するので、タイヤ寿命を長期化することができる。

【0029】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物は、スチールコード、特にプラスめっきが施されたスチールコードの被覆ゴムとして好適に使用することができる。このスチールコード被覆用ゴム組成物は、粘度が低いため成形加工性が良好で補強ゴム成形体(補強ゴム層

50

)を優れた品質で安定して製造することができる。またスチールコードに対する初期接着性及び耐久接着性に優れると共に、低発熱でしかもゴム硬度、強度及び耐摩耗性が優れるため、補強ゴム成形体の耐久性、耐摩耗性を従来レベル以上に向上することができる。

【0030】

本発明のスチールコード被覆用ゴム組成物を使用した補強ゴム層は、空気入りタイヤやベルトコンベアの構成部材として使用することができる。空気入りタイヤの構成部材としては、例えばベルト層、ビードワイヤインシュレーション、(ベルト補強層、)カーカス層、ベルトエッジクッションなどの各種補強ゴム層を例示することができる。本発明のゴム組成物を使用した空気入りタイヤは、走行時の発熱性が小さくなるので、転がり抵抗を小さくし燃費性能を改良することができる。同時に、ゴム組成物のゴム硬度、強度及び耐摩耗の改良により、タイヤにしたときの耐久性、操縦安定性を従来レベル以上に向上することができる。特に被覆ゴムを低発熱性にしたので走行時に高温になり難く、接着性を高いレベルで維持すると共に、熱老化の影響を受け難く接着力の長期耐久性にも優れた効果が得られる。

10

【0031】

以下、実施例によって本発明をさらに説明するが、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。

【実施例】

【0032】

13種類のカーボンブラック(CB1~CB13)を使用して16種類のゴム組成物(実施例1, 3~6、参照例1、比較例1~10)を調製した。このうち8種類のカーボンブラック(CB1, CB2, CB8~CB13)は市販グレード、5種類のカーボンブラック(CB3~CB7)は試作品であり、それぞれのコロイダル特性を表1, 2に示した。また図1において、各カーボンブラックCB1~CB13のD<sub>st</sub>とN<sub>2</sub>SAの関係をプロットすると共に、それぞれのカーボンブラックを参照する番号を付した。

20

【0033】

【表 1】

カーボンブラックの種類	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7
N <sub>2</sub> SA m <sup>2</sup> /g	77	91	55	81	80	67	66
IA mg/g	72	91	47	70	72	68	68
CTAB m <sup>2</sup> /g	81	94	57	78	78	70	68
DBP ml/100g	125	120	162	129	132	137	122
24M4 ml/100g	105	101	114	106	111	113	103
TINT %	95	110	81	87	91	83	84
Dst nm	113	101	157	152	140	168	161
ΔD50 nm	88	64	97	144	116	114	114
α -	1600	1576	1807	2215	2026	2180	2068

【 0 0 3 4 】

【表 2】

カーボンブラックの種類	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13
N <sub>2</sub> SA m <sup>2</sup> /g	81	70	41	78	68	113
IA mg/g	86	71	44	83	68	120
CTAB m <sup>2</sup> /g	86	74	43	83	73	111
DBP ml/100g	77	102	116	103	124	115
24M4 ml/100g	74	87	83	89	102	98
TINT %	107	102	72	104	91	114
Dst nm	105	112	176	105	131	93
ΔD50 nm	71	69	115	70	86	66
α	1529	1487	1685	1496	1714	1661

## 【0035】

表1, 2において、各略号はそれぞれ下記のコロイダル特性を表わす。

- ・ N<sub>2</sub>SA : JIS K6217-2に基づいて測定された窒素吸着比表面積
- ・ IA : JIS K6217-1に基づいて測定されたよう素吸着量
- ・ CTAB : JIS K6217-3に基づいて測定されたCTAB吸着比表面積
- ・ DBP : JIS K6217-4 (非圧縮試料)に基づいて測定されたDBP吸収量
- ・ 24M4 : JIS K6217-4 (圧縮試料)に基づいて測定された24M4-DBP吸収量
- ・ TINT : JIS K6217-5に基づいて測定された比着色力
- ・ Dst : JIS K6217-6に基づいて測定されたディスク遠心光沈降法による凝集体のストークス径の質量分布曲線の最大値であるモード径
- ・ ΔD50 : JIS K6217-6に基づいて測定されたディスク遠心光沈降法による凝集体のストークス径の質量分布曲線において、その質量頻度が最大点の半分の高さのときの分布の幅(半値幅)
- ・ α : Dst及びN<sub>2</sub>SAを上述した式(1)の関係に当てはめたときの係数

## 【0036】

10

20

30

40

50

また表 1, 2 において、カーボンブラック C B 1, C B 2, C B 8 ~ C B 1 3 は、それぞれ以下の市販グレードを表わす。

- ・ C B 1 : 東海カーボン社製シースト K H P
- ・ C B 2 : 東海カーボン社製シースト K H
- ・ C B 8 : 東海カーボン社製シースト 3 0 0
- ・ C B 9 : キャボットジャパン社製ショウブラック 3 3 0 T
- ・ C B 1 0 : 新日化カーボン社製ニテロン # 1 0 N
- ・ C B 1 1 : 東海カーボン社製シースト 3
- ・ C B 1 2 : 東海カーボン社製シースト N H
- ・ C B 1 3 : 東海カーボン社製シースト 6

10

## 【 0 0 3 7 】

カーボンブラック C B 3 ~ C B 7 の製造

円筒反応炉を使用して、表 3 に示すように全空気供給量、燃料油導入量、燃料油燃焼率、原料油導入量、反応時間を変えて、カーボンブラック C B 3 ~ C B 7 を製造した。

## 【 0 0 3 8 】

## 【表 3】

製造条件		CB3	CB4	CB5	CB6	CB7
全空気供給量	Nm <sup>3</sup> /H	1000	1300	1350	1250	1250
燃料油導入量	Nm <sup>3</sup> /H	77	65	70	57	59
燃料油燃焼率	%	180	185	160	220	200
原料油導入量	Nm <sup>3</sup> /H	280	310	320	320	300
反応時間	ミリ秒	235	210	205	190	195

20

## 【 0 0 3 9 】

スチールコード被覆用ゴム組成物の調製及び評価

上述した 1 3 種類のカーボンブラック ( C B 1 ~ C B 1 3 ) を用いて、表 4, 5 に示す配合からなる 1 6 種類のゴム組成物 ( 実施例 1, 3 ~ 6, 参照例 1, 比較例 1 ~ 1 0 ) を調製するに当たり、それぞれ硫黄及び加硫促進剤を除く成分を秤量し、5 5 L のニーダーで 1 5 分間混練した後、その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 5 5 L のニーダーに供し硫黄及び加硫促進剤を加え混合し、スチールコード被覆用ゴム組成物を得た。なお、表 4, 5 において、ジエン系ゴム 1 0 0 重量部に対する有機酸コバルト塩のコバルト量としての配合量を「C o 含有量」の欄に記載した。

30

## 【 0 0 4 0 】

得られたスチールコード被覆用ゴム組成物の一部を下記に示すムーニー粘度試験に供し加工性を評価した。次いで、ゴム組成物を所定形状の金型中で、1 6 0、2 0 分間加硫して試験片を作製し、動的粘弾性試験を行い、発熱性 ( 6 0 の  $\tan$  ) を評価した。

40

## 【 0 0 4 1 】

また、得られたスチールコード被覆用ゴム組成物でスチールコードを被覆したベルト層を有する空気入りタイヤとして、サイズの異なる 2 種のタイヤ ( サイズ 2 2 5 / 5 0 / R 1 7 及び 1 9 5 / 6 5 R 1 5 ) を製作し、操縦安定性及び耐久性をそれぞれ下記に示す試験方法で評価した。

## 【 0 0 4 2 】

ムーニー粘度

スチールコード被覆用ゴム組成物のムーニー粘度 ( M L <sub>1+4</sub> ) を、J I S K 6 3 0 0

50

に準拠してムーニー粘度計にてL型ロータを使用し、予熱時間1分、ロータの回転時間4分、温度100、2rpmの条件で測定した。得られた結果は、それぞれのムーニー粘度の逆数を算出し比較例1を100とする指数として表4,5の「加工性」の欄に示した。この「加工性」の指数が大きいほどムーニー粘度が低く、成形加工性が優れることを意味する。

#### 【0043】

##### 発熱性(60のtan)

得られた試験片をJIS K6394に準拠して、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20Hzの条件で、温度60における損失正接tanを測定した。得られた結果は、それぞれのtanの逆数をとり比較例1を100とし、表4,5の「発熱性」の欄に示した。「発熱性」の指数が大きいほど発熱性が小さく、タイヤにしたとき転がり抵抗が小さく燃費性能が優れることを意味する。

10

#### 【0044】

##### 操縦安定性

得られた空気入りタイヤ(サイズ225/50/R17)を標準リム(サイズ17×7.5Jのホイール)に組み付け、国産2.5リットルクラスの試験車両に装着し、空気圧230kPaの条件で乾燥路面からなる1周2.6kmのテストコースを実車走行させ、そのときの操縦安定性を専門パネラー3名による感応評価により採点した。得られた結果は、比較例1の値を100とする指数として表4,5の「操縦安定性」の欄に示した。この指数が大きいほど操縦安定性能が優れていることを意味する。

20

#### 【0045】

##### 耐久性

得られた空気入りタイヤ(サイズ195/65R15)を標準リム(サイズ15×6Jのホイール)に装着し、空気圧200kPaの空気を充填して、ドラム径1707mmで、JIS D4230に準拠する室内ドラム試験機にかけて、荷重3600Nを負荷し、速度80km/hで2時間走行させた後、速度を120km/hに上げて24時間走行させた。その後、24時間走行する毎に速度を10km/hずつ上げ、タイヤ故障を起こすまでの走行距離を測定した。得られた結果は、比較例1の値を100とする指数として表4,5の「耐久性」に示した。この指数が大きいほど耐久性が優れることを意味する。

30

#### 【0046】

【表4】

	比較例1	比較例2	実施例1	参照例1	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
NR	重量部 100	100	100	100	100	100	100	100
カーボンブラックの種類 及び配合量	重量部 CB8 60	CB8 72	CB4 60	CB5 60	CB6 60	CB7 60	CB7 72	CB7 40
カーボンブラックの種類 及び配合量	—	—	—	—	—	—	—	CB1 20
有機酸Co塩 (Co含有量)	重量部 2 (0.2)	2 (0.2)						
アロマオイル	重量部 3	3	3	3	3	3	3	3
亜鉛華	重量部 8	8	8	8	8	8	8	8
ステアリン酸	重量部 1	1	1	1	1	1	1	1
老化防止剤	重量部 1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤	重量部 1	1	1	1	1	1	1	1
硫黄	重量部 6	6	6	6	6	6	6	6
加工性	指数 100	91	103	105	107	110	101	105
発熱性	指数 100	95	105	105	110	110	103	108
操縦安定性	指数 100	110	115	115	110	105	120	105
耐久性	指数 100	105	110	115	120	120	105	115

【0047】

10

20

30

40

【表5】

	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
NR	100	100	100	100	100	100	100	100
カーボンブラックの種類 及び配合量	CB3 60	CB1 60	CB2 60	CB9 60	CB10 60	CB11 60	CB12 60	CB13 60
有機酸Co 重量部 (Coとしての含有量 重量部)	2 (0.2)							
アロマトイル 重量部	3	3	3	3	3	3	3	3
亜鉛華 重量部	8	8	8	8	8	8	8	8
ステアリン酸 重量部	1	1	1	1	1	1	1	1
老化防止剤 重量部	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤 重量部	1	1	1	1	1	1	1	1
硫黄 重量部	6	6	6	6	6	6	6	6
加工性 指数	85	105	100	105	120	100	110	85
発熱性 指数	115	110	95	105	120	95	108	85
操縦安定性 指数	100	95	100	105	80	105	90	110
耐久性 指数	105	90	85	90	70	90	95	95

【0048】

なお、表4、5において使用した原材料の種類を下記に示す。

NR：天然ゴム、RSS#3

10

20

30

40

50

CB1～CB13：上述した表1，2に示したカーボンブラック

有機酸Co塩：ナフテン酸コバルト塩、大日本インキ化学工業社製ナフテン酸コバルト（コバルト含量10重量%）

アロマオイル：ジャパンエナジー社製プロセスX-140

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

老化防止剤：フレキシス社製SANTOFLEX6PPD

加硫促進剤：大内新興化学工業社製ノクセラ-DZ-G

硫黄：四国化成社製ミュークロンOT-20（硫黄分20重量%）

【0049】

表4から明らかなように実施例1, 3～6の空気入りタイヤは、加工性、発熱性、操縦安定性及び耐久性が従来レベル以上に向上することが確認された。

【0050】

表4から明らかなように、比較例1の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB8のDBP吸収量が110ml/100g未滿かつ式(1)の係数が1979未滿であるため、実施例1, 3, 4の空気入りタイヤに比べ加工性、発熱性、操縦安定性及び耐久性が劣る。比較例2の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB8の配合量を多くしたので、操縦安定性が改良するが、加工性及び発熱性が悪化した。

【0051】

表5から明らかなように、比較例3の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB3のDBP吸収量が160ml/100gを超えるので耐久性及び発熱性が改良されるが、式(1)の係数が1979未滿であるため、加工性が劣る。比較例4, 5, 9の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB1, CB2, CB12の式(1)の係数が1979未滿であるため、発熱性と耐久性とを両立することが出来ない。

【0052】

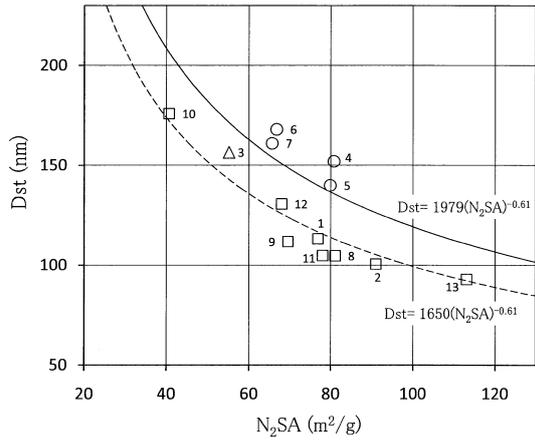
比較例6, 8の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB9, CB11のDBP吸収量が110ml/100g未滿かつ式(1)の係数が1979未滿であるため、発熱性と耐久性とを両立することが出来ない。比較例7の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB10のN<sub>2</sub>SAが55m<sup>2</sup>/g未滿かつ係数が1979未滿であるため、加工性、発熱性が改良するが、操縦安定性、耐久性に劣る。比較例10の空気入りタイヤは、カーボンブラックCB13のN<sub>2</sub>SAが95m<sup>2</sup>/gを超えかつ係数が1979未滿であるため、加工性、発熱性、耐久性が劣る。

10

20

30

【 図 1 】



---

フロントページの続き

審査官 藤本 保

- (56)参考文献 特開平02 - 024335 (JP, A)  
特開2011 - 032325 (JP, A)  
特開昭62 - 057434 (JP, A)  
特開平03 - 137167 (JP, A)  
特開平01 - 201367 (JP, A)  
特開平04 - 274901 (JP, A)  
特開昭55 - 013738 (JP, A)  
特開2002 - 338749 (JP, A)  
特開2000 - 080302 (JP, A)  
特表平05 - 503960 (JP, A)  
特開平01 - 152142 (JP, A)  
特開昭59 - 140241 (JP, A)  
特開昭59 - 184231 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L	1/00 - 101/14
C08K	3/00 - 13/08
B60C	1/00 - 19/12