

(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2005-290024  
(P2005-290024A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
<b>C08L 7/00</b>	C08L 7/00	4 J 002
<b>B60C 1/00</b>	B60C 1/00	C
<b>C08K 3/04</b>	C08K 3/04	
<b>C08K 5/3415</b>	C08K 5/3415	
<b>C08L 9/00</b>	C08L 9/00	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-102504 (P2004-102504)	(71) 出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)	(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介
		(74) 代理人	100101144 弁理士 神田 正義
		(74) 代理人	100101694 弁理士 宮尾 明茂
		(72) 発明者	難波 一晃 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内
			F ターム (参考) 4J002 AC01W AC03Y AC03Z AC06X AC09Y BB15Y BB18Y BB24Y DA036 EU027 FD010 FD150 FD206 FD207 GN01

(54) 【発明の名称】ゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤ

## (57) 【要約】

【課題】 コーティングゴムにおける径成長抑制、特に内圧成長と走行成長、及び動的歪入力起因のゴム劣化抑制が可能なゴム組成物及びこれを少なくとも2以上有するベルト層のコーティングゴムに使用し走行性に優れた低偏平重荷重用空気入りタイヤを提供すること。

【解決手段】 本発明のゴム組成物は、ゴム成分100質量部あたり、天然ゴム及び/又は合成イソブレンゴムを80~100質量部、N<sub>2</sub>SAが65~90m<sup>2</sup>/gで、且つDBP吸油量が105~135ml/100gであるカーボンブラックを50~70質量部、ビスマレイミドを1~3質量部を配合してなり、またトランスポリブタジエンを1~3質量部を配合してなるゴム組成物であり、特に低偏平重荷重用空気入りタイヤのコーティングゴムとして用いる。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ゴム成分 100 質量部あたり、天然ゴム及び／又は合成イソプレンゴムを 80～100 質量部、窒素吸着比表面積が 65～90 m<sup>2</sup>/g で、且つ D B P 吸油量が 105～135 ml/100 g であるカーボンブラックを 50～70 質量部、及びビスマレイミドを 1～3 質量部を配合してなるゴム組成物。

**【請求項 2】**

上記のゴム成分 100 質量部あたりトランスポリブタジエンを 1～3 質量部を配合してなる請求項 1 記載のゴム組成物。

**【請求項 3】**

上記のカーボンブラックの D B P 吸油量が 110～135 ml/100 g である請求項 1 又は 2 記載のゴム組成物。

**【請求項 4】**

加硫によりゴムの 100% 伸張時の引張り応力が 6.0 MPa 以上、正接 tan が 0.16 以下、及び動的貯蔵弾性率が 2.2 MPa 以上となる請求項 1～3 の何れかに記載のゴム組成物。

**【請求項 5】**

スチールコードとコーティングゴムとからなるベルト層を有し、扁平率が 70% 以下の偏平タイヤであって、コーティングゴムに請求項 1～4 の何れかに記載のゴム組成物を使用する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、ゴム組成物及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤに関するものであり、詳しくは、高弾性、低発熱性、高耐クリープ性、及び作業性に優れるゴム組成物、特にタイヤのスチールコードのコーティングゴムに適しているゴム組成物、及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤ、特に走行成長の大きい低偏平重荷重用空気入りタイヤに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

一般にトラック・バス等に用いられる重荷重用空気入りタイヤにはベルト層が設けられ、ベルト層はスチールコードと、スチールコードのコーティングゴムとからなる層の複数層で形成される。タイヤに耐荷重性、耐牽引性等を付与している。ベルト層については種々の機械的構造、或いはゴム成分構成等を換える工夫がなされている。例えば、ベルト層を 5 層以上の構造とし、主幹層と保護層とに分け、保護層に特定のコーティングゴムを用いることにより、タイヤ全体の耐ヒートセパレーション性及び耐カットセパレーション性を改良したタイヤが提案されている（例えば、特許文献 1 を参照。）。またベルト層を幅の異なる 4 層に構成し、構成層のスチールコードの断面形状に傾斜方向性を持たせ、その隣接層を異なる幅に応じて適宜配すると共に、スチールコードの傾斜同方向或いは逆方向に適宜配してベルト層を構成することにより、タイヤの耐摩耗性能、牽引性能、耐カット性能等を維持しながら耐セパレーション性を向上させたものが提案されている（例えば、特許文献 1、及び特許文献 2 を参照。）。

**【0003】**

ところで、ベルト層のスチールコードのコーティングゴムには、次の 3 点が要求される。1 つめは径成長抑制である。2 つめは長期使用時の破壊の低下が小さいこと（耐劣化性が良好）である。3 つめはスチールコードと良好な接着を有することである。上記の径成長抑制要求に対しては、コーティングゴムの高弾性による内圧成長抑制がある。耐劣化性要求に対しては、コーティングゴムの静的劣化である酸素劣化及び熱劣化抑制を目的としている。

**【0004】**

10

20

30

40

50

従来、高弾性を維持し、耐久性を有するコーティングゴムとして、イソブレンゴムとトランスポリブタジエンとからなるゴム成分100質量部、及びN,N'-ジフェニルメタンビスマレイミドを配合し、N,N'-ジフェニルメタンビスマレイミドとトランスポリブタジエンの配合量をゴム成分100質量部あたり10質量部以下で配合したものが提案されている（例えば、特許文献4を参照）。また、天然ゴム及びジエン系合成ゴムのうち少なくとも一種からなるゴム成分にビスマレイミドを配合し、ゴム成分100重量部あたりビスマレイミドを0.1～5重量部の範囲に限定することにより、低発熱性、発熱耐久性、作業性、耐劣化性、及び接着性に優れたゴム組成物及びコーティングゴムを提供できるとしている（例えば、特許文献5を参照）。このため、走行成長の大きい低偏平タイヤにこのようなコーティングゴムを効果的に適用することは難しい。

10

### 【0005】

しかしながら、ビスマレイミド及びトランスポリンブタジエンを所定量配合することによって、コーティングゴムの作業性、耐劣化性及び接着性を改善することができるが、タイヤにおける径成長抑制、特に内圧成長と走行成長、及び動的歪入力起因の発熱によるゴム劣化抑制を十分に両立させることができない。

### 【特許文献1】特開平7-32815号公報

### 【特許文献2】特開平5-8607号公報

### 【特許文献3】特開平6-127213号公報

### 【特許文献4】特開2003-63205号公報

### 【特許文献5】特開2002-63205号公報

20

### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

### 【0006】

従って、本発明は、斯かる実情に鑑み、コーティングゴムにおける径成長抑制、特に内圧成長と走行成長、及び動的歪入力起因のゴム劣化抑制が可能なゴム組成物及びこれを少なくとも2以上有するベルト層のコーティングゴムに使用し、走行性に優れた低偏平重荷用空気入りタイヤを提供することにある。

### 【課題を解決するための手段】

### 【0007】

本発明者等は、上記の課題を解決するため、ベルトセパレーションとスチールコードのコーティングゴム特性との関係を解析した結果、高走行温度によるゴム劣化が要因であることを見出した。走行温度の主支配因子は走行中の3B端（タイヤの3ベルト先端部：尚、3ベルトとは最内層から数えて3層目のベルトである。）歪入力時（転動時）のベルト層のコーティングゴムの発熱性にあることも同時に見出した。そして、従来の知見では、例えば、特開平5-42802号公報に記載されるように、走行中のタイヤ径成長に比例して3B端歪量が増加することが明らかのことから、走行成長抑制によって歪量を抑制し、そして発熱量を低減できる。また、スチールコードのコーティングゴムそのものの発熱性を下げるこによって走行温度の低減が可能となる。このため、前者のタイヤ径成長抑制については、ビスマレイミド（BMI）を配合しベルト層のコーティングゴムを高弾性化することによる内圧成長の低減、かつトランスポリブタジエンを配合することによる伸張結晶性という特性を利用したクリープ量低減により実現できることを見出している。そして、後者の低発熱性に対しては、窒素吸収比表面積（以下、N<sub>2</sub>SAという。）が6.5～7.5m<sup>2</sup>/gの範囲にある、DBP吸油率が105～135ml/100gの範囲、特に115～125ml/100gの範囲にあるカーボンブラックを適宜配合することにより、3B端歪量25%歪時の損失正接tan $\delta$ を低減、織的貯蔵弾性率E'を増加することで、効果的に実現できることを見出し、本発明に至ったものである。

30

40

即ち、本発明は、以下の（1）乃至（5）の手段或いは構成を特徴するものである。

### 【0008】

（1）ゴム成分100質量部あたり、天然ゴム及び/又は合成イソブレンゴムを80～100質量部、N<sub>2</sub>SAが6.5～9.0m<sup>2</sup>/gで、且つDBP吸油量が105～135ml

50

/ 100 g であるカーボンブラックを 50 ~ 70 質量部、及びビスマレイミドを 1 ~ 3 質量部を配合してなるゴム組成物。

(2) 上記のゴム成分 100 質量部あたりトランスポリブタジエンを 1 ~ 3 質量部を配合してなる上記(1)記載のゴム組成物。

(3) 上記のカーボンブラックの DBP 吸油量が 110 ~ 135 ml / 100 g である上記(1)又は(2)記載のゴム組成物。

(4) 加硫によりゴムの 100 % 伸張時の引張り応力が 6.0 MPa 以上、正接  $\tan \delta$  が 0.16 以下、及び動的貯蔵弾性率  $E'$  が 2.2 MPa 以上となる上記(1)~(3)の何れかに記載のゴム組成物。

(5) スチールコードとコーティングゴムとからなるベルト層を有し、扁平率が 70 % 以下 10 の偏平タイヤであって、コーティングゴムに上記の(1)~(4)の何れかに記載のゴム組成物を使用する重荷重用空気入りタイヤ。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

上記のゴム組成物によれば、N<sub>2</sub>SA が 65 ~ 90 m<sup>2</sup> / g で、且つ DBP 吸油量が 105 ~ 135 ml / 100 g であるカーボンブラックを 50 ~ 65 質量部を配合し、ビスマレイミドを 1 ~ 3 質量部を配合してなるので、ゴムの高弹性化させてタイヤ径成長抑制ができると共にクリープ量を低減し、更に N<sub>2</sub>SA が 65 ~ 75 m<sup>2</sup> / g の範囲にある、DBP 吸油率が 105 ~ 135 ml / 100 g の範囲にあるカーボンブラックを適宜配合することにより、3B 端歪量 25 % 歪時の損失正接  $\tan \delta$  を低減、貯蔵弾性率  $E'$  を増加することで、走行中の低発熱性を効果的に実現できる。また、偏平タイヤのベルト層のコーティングゴムに使用することで内圧成長と走行成長、及び動的歪入力起因のゴム劣化抑制が可能な低偏平重荷重用空気入りタイヤとすることができます。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0010】

以下に、本発明の実施の形態について詳しく説明する。尚、本発明に係るゴム組成物及び重荷重用空気入りタイヤは以下の実施形態又は実施例に限るものではない。

本発明のゴム組成物は、ゴム成分 100 質量部あたり、天然ゴム及び/又は合成イソブレンゴムを 80 ~ 100 質量部、N<sub>2</sub>SA が 65 ~ 90 m<sup>2</sup> / g で、且つ DBP 吸油量が 105 ~ 135 ml / 100 g であるカーボンブラックを 50 ~ 65 質量部、及びビスマレイミドを 1 ~ 3 質量部を配合してなる。

#### 【0011】

ゴム成分は、その成分 100 質量部あたり天然ゴム及び/又は合成イソブレンゴムを 80 ~ 100 質量部の範囲で配合する。上記の 80 質量部未満では、接着特性およびゴム破壊特性の低下を招いてくる。また、これ以外に配合するゴム成分としては、特に制限するものではなく、例えば、スチレン・ブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)、ブチルゴム(IIR)、ハロゲン化ブチルゴム(X-IIR)、好ましくは、臭素化ブチルゴム(Br-IIR)、パラメチルスチレン基を有するブチルゴム(具体的には、イソブチレンと p - ハロゲン化メチルスチレンとの共重合体等)、エチレン・プロピレン・ジエンゴム(EPM)、イソブレンゴム(IR)等が挙げられる。

#### 【0012】

カーボンブラックは、N<sub>2</sub>SA が 65 ~ 90 m<sup>2</sup> / g のもの、好ましくは、67 ~ 75 m<sup>2</sup> / g のものであって、DBP 吸油量が 105 ~ 135 ml / g のもの、好ましくは、110 ~ 135 ml / g のもの、更に好ましくは 115 ~ 125 ml / g のものを配合する。

ゴム組成物に上記のカーボンブラックをゴム成分 100 質量部あたり 50 ~ 70 質量部の範囲で配合することにより、かかるゴム組成物からなるコーティングゴムは走行中の 3B 端歪量 25 % 時の損失正接  $\tan \delta$  を低減し、動的貯蔵弾性率  $E'$  を増加することで低発熱性を効果的に実現する。

#### 【0013】

10

20

30

40

50

ビスマレイミド（B M I）は、ゴム成分100質量部あたり1～3質量部の範囲で配合する。ビスマレイミドの配合によって、コーティングゴムを高弾性化することによる内圧成長の低減をすることができ、走行成長抑制による歪量の抑制することができる。これは走行温度低減を可能とする。上記の1質量部未満では配合効果を十分に発揮せず、3質量部を超えると、加硫戻りが大きくなり、返って発熱性が悪化する。

本発明で好適なビスマレイミドとしては、N,N'-1,2-フェニレンビスマレイミド、N,N'-1,3-フェニレンビスマレイミド、N,N'-1,4-フェニレンビスマレイミド、N,N'-(4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミド、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、ビス(3-エチル-5-メチル-4-マレイミドフェニル)メタン等を例示でき、特に好ましいのは、N,N'-(4,4'-ジフェニルメタン)ビスマレイミドである。ゴム組成物中に、これらを1種以上含むことができる。10

#### 【0014】

ゴム組成物にはトランスポリブタジエンをゴム成分100質量部あたり、1～3質量部の範囲で配合することが更に好ましい。トランスポリブタジエンの配合により、コーティングゴムの伸張結晶性を調整することができクリープ量を低減し、径成長の抑制をする。これはコーティングゴムの発熱性を下げ、劣化を防止する。上記の1質量部未満では、配合改良効果が十分でないことがある。一方、配合量が3質量部を超えると、耐発熱性が低下する傾向があり、イソブレンゴムとの相溶性が十分に得られず、亀裂性を生じてくる。20

#### 【0015】

トランスポリブタジエンは、そのトランス結合含有量が82乃至98モル%、好ましくは86乃至98%であるのがよい。トランス結合含有量が高いほど、イソブレンゴムの伸張結晶性の促進効果を高くする傾向が生じる。一方、この含量が低すぎると、イソブレンゴムの伸張結晶性を阻害する傾向が生じ、好ましくない。

また、このトランスポリブタジエンの質量平均分子量は $3 \times 10^4$ 乃至 $20 \times 10^4$ が良く、好ましくは $5 \times 10^4$ 乃至 $15 \times 10^4$ であるのがよい。分子量がこの範囲にあると、コーティングゴム用ゴム組成物の未加硫時の加工性と加硫時の物性バランスがよい。一方、分子量が低くなると弹性率が低下する傾向があり、分子量が高くなると作業性が低下する傾向がある。30

本発明で用いられるトランスポリブタジエンは、市販品を用いても、合成により得られたものを用いてもよい。その製造方法を例示すれば、溶媒中でブタジエンモノマーを、ニッケルボロアシレート、トリプチルアルミニウム、トリフェニルホスファイト、トリフルオロ酢酸の4元系触媒に接触させて重合する方法を挙げることができる。30

#### 【0016】

本発明のゴム組成物は、上記の配合成分の他に、ゴム工業で通常使用されている種々の成分を含むことができる。例えば、種々の成分として、充填剤（例えば、シリカ等の補強性充填剤；並びに炭酸カルシウム及び炭酸カルシウムなどの無機充填剤）；加硫促進剤；老化防止剤；酸化亜鉛；ステアリン酸；軟化剤；及びオゾン劣化防止剤等の添加剤を挙げることができる。なお、加硫促進剤として、M(2-メルカプトベンゾチアゾール)、D M(ジベンゾチアジルジスルフィド)及びC Z(N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェニアミド)等のチアゾール系加硫促進剤；T T(テトラメチルチウラムスルフィド)等のチウラム系加硫促進剤；並びにD P G(ジフェニルグアニジン)等のグアニジン系の加硫促進剤等を挙げることができる。40

#### 【0017】

本発明のゴム組成物は、次のような特性を有するのがよい。即ち、加硫後、ゴムの100%伸長時の引張応力（以下100%Modと記載する。）が6.0MPa（メガパスカル）以上、好ましくは7.0～8.0MPaであるのがよい。なお、引張応力の測定は、J I S K 6301-1995に準拠して測定するのがよい。前記引張応力が小さすぎると、コーティングゴムとして用いた場合、タイヤの車両ベルトゴムの入力である定応力時のベルト層の歪み等を増大させて、耐亀裂性の低下を招く傾向が生じる。50

また、正接  $\tan$  が 0.16 以下、好ましくは 0.14 以下であるのがよい。なお、正接  $\tan$  は、ヒステリシスロスの指標であり、 $\tan$  が大きいほど、高ヒステリシスロスであり、発熱量が多くなる。即ち、 $\tan$  が大きくなると、ゴム組成物の耐発熱性が低下する傾向にある。

更に、動的貯蔵弾性率  $E'$  は、1.1 MPa 以上、特に 2.2 MPa 以上であるのが良い。動的貯蔵弾率  $E'$  は数値が大きいほど良好さを示す。

なお、正接  $\tan$  及び動的貯蔵弾率  $E'$  の測定は、145 × 30 分間の条件で加硫したサンプル試験片（長さ 4.9 mm × 幅 1.0 mm × 厚さ 1.0 mm）を静的に 4.5 % 伸張させた状態で、動的歪 2.0 %、周波数 52 Hz、測定温度 25 の条件で粘弾性測定装置（東洋精機粘弾性測定機）を用いておこなう。

#### 【0018】

本発明の重荷重用空気入りタイヤは、上述のゴム組成物からなるコーティングゴムをベルト層に用いるものであり、その偏平率が 70 % 以下、特に好ましくは 65 % 以下の偏平タイヤである。上記のコーティングゴムにあっては、特に偏平率の低いタイヤにおける径成長抑制を効果的にする。

ベルト層は、カーカスプライとトレッドゴムとの間に介在し、コーティングゴムと該コーティングゴムをコーティングしたスチールコードとからなり、ベルト層構造が少なくとも 2 層以上のスチールコートからなる。本発明のベルト層を有する偏平重荷重用空気入りタイヤは、特に、大型車両、大型建設車両の偏平タイヤに用いることができ、またその他の車両に用いても構わない。

#### 【実施例】

#### 【0019】

以下に、本発明の実施例を説明するが、本発明は、この実施例に何ら限定されるものではない。

##### （実施例 1～6 及び比較例 1 及び 2）

各実施例及び比較例のゴム組成物を下記表 1 に示し、下記表 1 の配合表に従って混練り配合し、未加硫のゴム組成物を得る。

#### 【0020】

【表1】

配合項目(質量部)	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	実施例4	実施例5	実施例6	参照例1	比較例2
天然ゴム	80	80	80	80	80	80	80	80	80
I R	20	20	20	20	20	20	20	20	20
C/B(N326)	-	-	60	-	-	-	-	-	60
C/B(N351)	60	50	70		60	60	60	60	-
亜鉛華	10	10	10	10	10	10	10	10	10
老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
有機酸コバルト	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1
硫黄	6	6	6	6	6	6	6	6	6
B M I	1	1	1	1	1	1	1	1	-
CH T-BR	-	-	-	-	1	2	3	-	-

【0021】

表1において、I Rは合成イソブレンゴム、C / B (N326)はN<sub>2</sub>S Rが78m<sup>2</sup>/gで、D B P吸油量が72m1/100gであるカーボンブラック、C / B (N351)はN<sub>2</sub>S Rが71m<sup>2</sup>/gで、D B P吸油量が120m1/100gであるカーボンブラック、老化防止剤はアンチゲン6C(住友化学工業(株)製)、加硫促進剤はノクセラーザ(大内新興化学工業(株)製)、B M IはN,N'--(4,4'-ジフェニルメタン)

ビスマレイミド、及び C H T - B R はトランスポリブタジエンである。N<sub>2</sub>S R は、A S T M - D - 3 0 3 7 - 8 8 B 法であり、吸油量は A S T M - D - 2 4 1 4 - 8 4 法である。

【 0 0 2 2 】

表 1 に示されるゴム組成物を加硫してコーティングゴムを製造し、そのゴム特性及びタイヤテストを行い、その評価をした。結果を表 2 及び 3 に示した。尚、実施例 1 乃至 3 のインデックス（対照）は比較例 1 の値であり、実施例 4 乃至 5 のインデックスは参照例 1（実施例 1 と同じ）である。

【 0 0 2 3 】

【表2】

ゴム特性	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	実施例4	実施例5	実施例6	参考例1	比較例2
劣化特性(index)	100	100	101	100	104	105	105	100	
100%Mod(MPa)	7.3	6.3	7.6	6.5	7.6	7.8	7.9	7.3	5.6
E' (MPa)	2	1.1	2.2	1.9	2.1	2.2	2.2	2	1.4
$\tan\delta$	0.16	0.14	0.13	0.23	0.16	0.14	0.13	0.16	0.24
低発熱特性(index)	60	92	42	100	100	92	88	100	
クリープ性(index)	98	97	98	100	93	85	80	100	
接着性(index)	95	98	92	100	100	100	100	100	

## 【0024】

表2で示される劣化特性は、加硫条件 [ 145 × 30分 ] で加硫したゴムについて、劣化前の破断時の伸び ( E B ) と、劣化条件 [ 80 × 24時間、空気中 ] に放置して劣化させた後の E B を、 J I S K 6301 - 1995 ( 3号試験片 ) に準じて測定し、次式により、該保持率を求めた。保持率 =  $100 \times [\text{劣化後 E b}] / [\text{劣化前 E b}]$  数値が大きい程、耐劣化性が高く良好であることを示す。

10

20

30

40

50

100% Modは、加硫条件 [ 145 × 30分 ] で加硫したゴムについて、100%伸張時の引張応力を JIS K 6301-1995 (3号試験片) に準じて測定した。

正接  $\tan \delta$  及び動的貯蔵弾率  $E'$  の測定は、145 × 30分間の条件で加硫したサンプル試験片 (長さ 4.9 mm × 幅 1.0 mm × 厚さ 1.0 mm) を静的に 4.5% 伸張させた状態で、動的歪 2.0%、周波数 52 Hz、測定温度 25°の条件で粘弾性測定装置 (東洋精機粘弾性測定機) を用いた。

#### 【0025】

低発熱特性は、 $\tan \delta / E'$  の値であり、値が小さいほど良い。

クレープ性は、定応力振幅歪入力によるゴムのクリープ量で小さいほど良い。

接着性は、プラスめっきを施したスチールコード (1 × 5 構造、素線径 0.25 mm) を 12.5 mm 間隔で平行に並べ、該スチールコードを両側からゴム組成物でコーティングしてサンプルを作製し、これを、加硫条件 [ 145 × 30分 ] で加硫し、これについて、ASTM-D-2229 に準拠してスチールコードを引き抜き、引き抜かれたコード表面のうち、ゴムで被覆されている表面積の割合を目視で求めた。数値が大きい程、接着力が大きく、良好であることを示す。10

#### 【0026】

【表3】

タイヤテスト	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	実施例4	実施例5	実施例6	参照例1
ベルト耐久性(index)	110	95	112	100	108	113	113	100
3B端温度(index)	-5	-1	-7	0	-2	-5	-5	0
内圧成長(index)	100	105	97	100	98	98	98	100
走行成長(index)	103	108	98	100	96	93	93	100

## 【0027】

表3で示される評価試験方法は、TBR汎用サイズ及び偏平サイズ(表4に示す。)タイヤを試作して行い、それぞれのタイヤに上記のベルトコーティングゴムを用い、それ以外は同一の配合/製法にて、試作した。

ベルト耐久性は、QC(ベルト耐久)ドラム試験で5,000km走行し、ベルト端に生じる亀裂の長さを指数化したものであって、この値が小さいほど耐久性が優れている。

3B端温度は、QCドラム試験で48km/hr走行中のベルト端部温度で値が負方向に大きいと良い。

内圧成長は、タイヤ内圧が100kPaから800kPaに変化したときのタイヤ周長差である。値が小さいほど良い。

走行成長は、タイヤ内圧を800kPaにして、QCドラム試験を24時間行い、その

後のタイヤの周長差である。値が小さいほど良い。

【0028】

また、種々の形状のタイヤ、特に偏平率の異なるタイヤに上記のコーティングゴムを適用して、タイヤテストを実施した。その結果を表4に示した。参照例2に対するインデックスが比較例3、実施例7に対するインデックスが比較例4、実施例8に対するインデックスが比較例5、及び実施例9に対するインデックスが比較例6である。

【0029】

【表4】

タイヤ	比較例3	参照例2	比較例4	実施例7	比較例5	実施例8	比較例6	実施例9
使用コーティングゴム	比較例2	実施例4	比較例2	実施例4	比較例2	実施例4	比較例2	実施例4
タイヤのサイズ 偏平率 (%)	11R22.5 100%	11/70R22.5 70%	11R22.5 100%	11R22.5 100%	315/65R22.5 65%	315/65R22.5 65%	385/65R22.5 65%	385/65R22.5 65%
ベルト耐久性(index)	100	98	100	120	100	103	100	125
3B端温度	0	0	0	-10	0	-1	0	-10
内圧成長(index)	100	100	100	95	100	101	100	90
走行成長(index)	100	101	100	83	100	100	100	80

【0030】

以上の結果から、ビスマレイミドを含まない比較例2は比較例1に比べて、100% M 50

$o_d$  が小さく、 $E'$  が小さく、 $t_{an}$  が大きくなっている。このことはビスマレイミドの添加が重要であることが判る。また、カーボンブラックの特性の異なるものの配合関係では、実施例 1 ~ 3 は比較例 1 と比べると、低発熱特性及びクリープ性が良好であり、 $t_{an}$  が低く抑えられることが判る。更に、実施例 4 ~ 6 は参照例 1 と比べると、更に低発熱特性及びクリープ性が向上することが判る。また、タイヤにおいても、3B 端温度が極めて低く抑えられ、内圧成長、走行成長も低く抑えることができる。

また、偏平率の低いタイヤにコーティングゴムを適用することが、表 4 により明らかに効果があることが判る。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0031】

10

本発明のゴム組成物は、高弾性、低発熱性、高耐クリープ性、及び作業性に優れるゴム組成物であり、タイヤのスチールコードのコーティングゴムに適しているゴム組成物であり、及びそれを用いた重荷重用空気入りタイヤ、特に走行成長の大きい低偏平重荷重用空気入りタイヤに適しており、産業上の利用可能性が高い。