

(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2017-115029

(P2017-115029A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

| (51) Int.Cl. | | | F I | テーマコード (参考) |
|--------------|-------|-----------|------------|-------------|
| CO8L | 9/00 | (2006.01) | CO8L 9/00 | 4F070 |
| CO8K | 3/00 | (2006.01) | CO8K 3/00 | 4J002 |
| CO8L | 23/26 | (2006.01) | CO8L 23/26 | |
| CO8J | 3/20 | (2006.01) | CO8J 3/20 | Z |
| B60C | 1/00 | (2006.01) | B60C 1/00 | Z |

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-252031 (P2015-252031)
 (22) 出願日 平成27年12月24日 (2015.12.24)

(71) 出願人 000006714
 横浜ゴム株式会社
 東京都港区新橋5丁目36番11号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 中川 隆太郎
 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

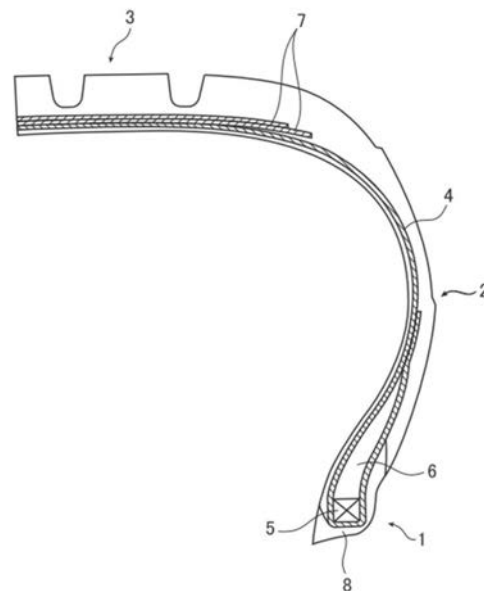
(54) 【発明の名称】 ゴム組成物、その製造方法及び空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】高い低発熱性、破断伸びを維持しつつ、100%伸長時のモジュラスに優れるゴム組成物、その製造方法及び空気入りタイヤの提供。

【解決手段】ジエン系ゴムと、充填剤と、酸変性ポリプロピレン系重合体とを含有し、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が136~155であり、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が、前記ジエン系ゴム100質量部に対して、1~30質量部である、ゴム組成物及びその製造方法、並びに、ゴム組成物で形成された空気入りタイヤ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジエン系ゴムと、充填剤と、酸変性ポリプロピレン系重合体とを含有し、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が 136 ~ 155 であり、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が、前記ジエン系ゴム 100 質量部に対して、1 ~ 30 質量部である、ゴム組成物。

【請求項 2】

前記酸変性ポリプロピレン系重合体の 190 、荷重 2 . 16 kg 条件下でのメルトマスフローレートが、10 g / 10 min . 以下である、請求項 1 に記載のゴム組成物。

【請求項 3】

前記酸変性ポリプロピレン系重合体の主鎖が、プロピレンホモポリマー又はエチレンプロピレン共重合体である、請求項 1 又は 2 に記載のゴム組成物。

【請求項 4】

前記ジエン系ゴムと、前記充填剤と、前記酸変性ポリプロピレン系重合体とを、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点以上の条件下において、混合することによって、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のゴム組成物を製造する、ゴム組成物の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のゴム組成物で形成される空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はゴム組成物、その製造方法及び空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、空気入りタイヤには、高い強度、燃費を向上させる性能等が望まれている。

例えば、特許文献 1 には、ジエン系ゴム 100 重量部に対し、ポリオレフィン系樹脂を不飽和カルボン酸で変性した変性重合体を 1 ~ 50 重量部配合してなるゴム組成物が記載されている。

また、特許文献 2 には、ゴム成分 100 重量部に対して、高密度ポリエチレンを 2 ~ 75 重量部（うち架橋可能部分を有する高密度ポリエチレンを 20 重量%以上含む）配合し、配合樹脂の融点より高い温度で混練されたゴム組成物が記載されている。また、特許文献 2 には、架橋可能部分を有する高密度ポリエチレンとしてシラン架橋性ポリマー（三菱化学社製、商品名：リンクロン HF - 700N）が記載されている。なお、上記製品はシラン活性基が導入された未架橋ポリエチレンである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 87900 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 67886 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようななか、特許文献 1 を参考にして、ジエン系ゴムと酸変性ポリプロピレンとを含有するゴム組成物を調製し評価したところ、このようなゴム組成物は、昨今要求されている 100% 伸長時のモジュラス (M100) のレベルを満足しない場合があることが明らかとなった。

また、特許文献 2 を参考にして、ジエン系ゴムと変性されていないポリプロピレンとを含有するゴム組成物を調製し評価したところ、このようなゴム組成物は、破断伸び、低発熱性に劣る場合があることが明らかとなった。

そこで、本発明は高い低発熱性、破断伸びを維持しつつ、100% 伸長時のモジュラス

10

20

30

40

50

に優れるゴム組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、上記ゴム組成物を製造するゴム組成物の製造方法、空気入りタイヤを提供することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が136～155であり、酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量がジエン系ゴム100質量部に対して1～30質量部であることによって、所定の効果が得られることを見出し、本発明に至った。

本発明は上記知見等に基づくものであり、具体的には以下の構成により上記課題を解決するものである。

【0006】

1. ジエン系ゴムと、充填剤と、酸変性ポリプロピレン系重合体とを含有し、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が136～155であり、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が、前記ジエン系ゴム100質量部に対して、1～30質量部である、ゴム組成物。

2. 前記酸変性ポリプロピレン系重合体の190、荷重2.16kg条件下でのマルチマスフローレートが、10g/10min.以下である、上記1に記載のゴム組成物。

3. 前記酸変性ポリプロピレン系重合体の主鎖が、プロピレンホモポリマー又はエチレンプロピレン共重合体である、上記1又は2に記載のゴム組成物。

4. 前記ジエン系ゴムと、前記充填剤と、前記酸変性ポリプロピレン系重合体とを、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点以上の条件下において、混合することによって、上記1～3のいずれかに記載のゴム組成物を製造する、ゴム組成物の製造方法。

5. 上記1～3のいずれかに記載のゴム組成物で形成される空気入りタイヤ。

【発明の効果】

【0007】

本発明のゴム組成物は、高い低発熱性、破断伸びを維持しつつ、100%伸長時のモジュラスに優れる。

また、本発明のゴム組成物の製造方法によれば、上記ゴム組成物を製造することができる。

本発明の空気入りタイヤは低燃費性、強靱性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の空気入りタイヤの実施態様の一例を表すタイヤの部分断面概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明について以下詳細に説明する。

なお、本明細書において、(メタ)アクリルとは、アクリルまたはメタクリルを表す。

また、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、成分が2種以上の物質を含む場合、上記成分の含有量とは、2種以上の物質の合計の含有量を指す。

本明細書において、100%伸長時のモジュラス(M100)、破断伸び及び低発熱性のうちの少なくとも1つがより優れることを、本発明の効果がより優れるということがある。

【0010】

[ゴム組成物]

本発明のゴム組成物(本発明の組成物)は、

ジエン系ゴムと、充填剤と、酸変性ポリプロピレン系重合体とを含有し、

10

20

30

40

50

前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が136～155であり、
前記酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が、前記ジエン系ゴム100質量部に対して、1～30質量部である、ゴム組成物である。

【0011】

本発明の組成物はこのような構成をとるため、所望の効果が得られるものと考えられる。その理由は明らかではないが、およそ以下のとおりと推測される。

本発明のゴム組成物に含有される酸変性ポリプロピレン系重合体は酸で変性されており、充填剤と相互作用して充填剤を効果的に分散させることができるため、本発明のゴム組成物は低発熱性に優れると考えられる。

また、上記酸変性ポリプロピレン系重合体とジエン系ゴムとは主鎖が炭化水素であることが共通するため、酸変性ポリプロピレン系重合体はジエン系ゴムと絡み合うことが可能であり、上記のような絡み合いにより酸変性ポリプロピレン系重合体がジエン系ゴムに靱性を付与することによって、本発明のゴム組成物は高い破断伸びを維持しつつ、100%伸長時のモジュラスに優れると推測される。特に酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲である場合、100%伸長時のモジュラスに優れることを本発明者らは知見した。

以下、本発明の組成物に含有される各成分について詳述する。

【0012】

<ジエン系ゴム>

本発明のゴム組成物が含有するジエン系ゴムは、主鎖に二重結合を有するものであれば特に限定されない。ジエン系ゴムとしては、例えば、天然ゴム(NR)、イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、芳香族ビニル-共役ジエン共重合ゴム、クロロプレンゴム(CR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム(EPDM)、スチレン-イソプレンゴム、イソプレン-ブタジエンゴム、ニトリルゴム、水添ニトリルゴム等が挙げられる。

ジエン系ゴムはそれぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせることができる。

なかでも、芳香族ビニル-共役ジエン共重合ゴム、NR、BRが好ましい。

芳香族ビニル-共役ジエン共重合ゴムとしては、例えば、スチレンブタジエンゴム(SBR)、スチレンイソプレンゴムが挙げられる。なかでもSBRが好ましい。

【0013】

ジエン系ゴムの重量平均分子量は特に限定されないが、加工性の観点から、50,000～3,000,000であることが好ましく、100,000～2,000,000がより好ましい。なお、ジエン系ゴムの重量平均分子量(Mw)は、テトラヒドロフランを溶媒とするゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)による測定値をもとにした標準ポリスチレン換算値である。

【0014】

ジエン系ゴムが、天然ゴムと、芳香族ビニル-共役ジエン共重合ゴム及びBRからなる群から選ばれる少なくとも1種とを含む場合、天然ゴムの含有量は、強靱性に優れるという観点から、ジエン系ゴムに対して、15～80質量%であることが好ましく、20～80質量%がより好ましい。

【0015】

<充填剤>

本発明のゴム組成物に含有される充填剤は、特に制限されない。例えば、カーボンブラック及び白色充填剤からなる群から選ばれる少なくとも1種とすることができる。

【0016】

(カーボンブラック)

充填剤としてのカーボンブラックは特に制限されない。例えば、ゴム組成物に一般的に使用することができるカーボンブラックと同様のものが挙げられる。具体的には例えば、SAF、ISAF、IISAF、N339、HAF、FEF、GPE、SRF等が挙げられる。なかでも、SAF、ISAF、IISAF、N339、HAF、FEFが好ましい

10

20

30

40

50

。

【0017】

上記カーボンブラックの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、ゴム組成物の加工性により優れるという観点から、 $30 \sim 250 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましく、 $40 \sim 240 \text{ m}^2/\text{g}$ がより好ましい。

ここで、 N_2SA は、カーボンブラック表面への窒素吸着量を JIS K 6217-2:2001「第2部：比表面積の求め方 - 窒素吸着法 - 単点法」にしたがって測定した値である。

カーボンブラックはそれぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせで使用することができる。

10

【0018】

(白色充填剤)

充填剤としての白色充填剤は特に制限されない。例えば、ゴム組成物に一般的に使用することができるものと同様のものが挙げられる。具体的には例えば、シリカ、炭酸カルシウム、タルク、マイカ等が挙げられる。なかでも、シリカが好ましい。

【0019】

・シリカ

シリカとしては、例えば、湿式シリカ、ヒュームドシリカ、焼成シリカ、沈降シリカ、粉碎シリカ、溶融シリカ、コロイダルシリカ等が挙げられる。

【0020】

シリカは、シリカの凝集を抑制する観点から、CTAB吸着比表面積が $50 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましく、 $80 \sim 250 \text{ m}^2/\text{g}$ がより好ましい。

20

ここで、CTAB吸着比表面積は、シリカ表面への臭化 n -ヘキサデシルトリメチルアンモニウムの吸着量を JIS K 6217-3:2001「第3部：比表面積の求め方 - CTAB吸着法」にしたがって測定した値である。

白色充填剤はそれぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせで使用することができる。

【0021】

充填剤の含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、 $3 \sim 200$ 質量部であることが好ましく、 $10 \sim 150$ 質量部がより好ましい。

カーボンブラックの含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、 $3 \sim 150$ 質量部が好ましく、 $10 \sim 120$ 質量部がより好ましい。

30

白色充填剤の含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、 $10 \sim 100$ 質量部が好ましく、 $20 \sim 100$ 質量部がより好ましい。

【0022】

充填剤としてカーボンブラック及び白色充填剤を併用する場合、カーボンブラックの含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、 $3 \sim 100$ 質量部であることが好ましく、 $2 \sim 80$ 質量部がより好ましい。また、この場合、白色充填剤の含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、 $10 \sim 150$ 質量部であることが好ましく、 $10 \sim 140$ 質量部がより好ましい。

40

【0023】

<酸変性ポリプロピレン系重合体>

本発明のゴム組成物に含有される酸変性ポリプロピレン系重合体は、変性基としてカルボキシ基又は酸無水物基を有し、主鎖がポリプロピレン系重合体である。

【0024】

酸変性ポリプロピレン系重合体としては、例えば、不飽和カルボン酸で変性されたポリプロピレン系重合体が挙げられる。なかでも、酸変性ポリプロピレン系重合体は、本発明の効果がより優れ、強靭性に優れる点で、無水マレイン酸で変性されたポリプロピレン系重合体が好ましい。

【0025】

(主鎖)

50

酸変性ポリプロピレン系重合体が有する主鎖はプロピレンによる繰り返し単位を少なくとも有するものであれば特に制限されない。酸変性ポリプロピレン系重合体の主鎖は、プロピレンホモポリマー又はエチレンプロピレン共重合体が好ましく、エチレンプロピレン共重合体がより好ましい。酸変性ポリプロピレン系重合体の主鎖がエチレンプロピレン共重合体である場合、エチレンプロピレン共重合体はランダム共重合体であることが好ましい態様の1つとして挙げられる。

【0026】

(変性基)

酸変性ポリプロピレン系重合体が有する変性基はカルボキシ基又は酸無水物基であれば特に制限されない。

10

【0027】

変性基は不飽和カルボン酸によって形成されることが好ましい態様の1つとして挙げられる。

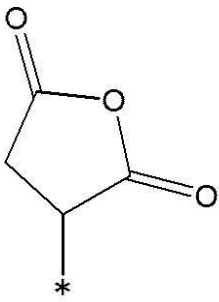
不飽和カルボン酸としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、または、これらの各酸の酸無水物などが挙げられる。

これらのうち、無水マレイン酸、マレイン酸、アクリル酸を用いることが好ましい。

【0028】

変性基としては、例えば、下記式(1)で表される基が挙げられる。

【化1】



20

式(1)中、*は結合点を表す。

【0029】

変性基は主鎖と直接又は有機基を介して結合することができる。有機基は特に制限されない。

30

【0030】

酸変性ポリプロピレン系重合体は、変性基を側鎖に有することが好ましい態様の1つとして挙げられる。

【0031】

本発明において、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点は136～155である。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が上記範囲であることによって、本発明のゴム組成物はM100、破断伸びに優れる。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が155以下であることによって、本発明のゴム組成物は加工性に優れる。

40

酸変性ポリプロピレン系重合体の融点は、本発明の効果がより優れる点で、137～141であることが好ましい。

本発明において、融点は、ASTM D3418に準じて示差走査熱量測定(DSC)により、10/minの昇温速度で測定された。

【0032】

酸変性ポリプロピレン系重合体のメルトマスフローレート(MFR)は、本発明の効果がより優れ、硬度に優れる点で、10g/10min.(10分)以下であることが好ましく、8～0.1g/10min.がより好ましい。

本発明において、酸変性ポリプロピレン系重合体のMFRは、ASTM D1238に準じてキャピラリーレオメーターにより、190、荷重2.16kgの条件下で測定さ

50

れた。

【0033】

酸変性ポリプロピレン系重合体はその製造について特に制限されない。酸変性ポリプロピレン系重合体はそれぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせ使用することができる。

【0034】

本発明において、酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量は、ジエン系ゴム100質量部に対して、1～30質量部である。酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が上記範囲である場合、M100、破断伸び及び低発熱性に優れる。また加工性に優れる。

酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量は、本発明の効果がより優れ、加工性に優れる点で、ジエン系ゴム100質量部に対して、2～25質量部であることが好ましく、3～20質量部がより好ましい。

10

【0035】

(その他の成分)

本発明のゴム組成物は、目的、効果を損なわない範囲で必要に応じてその他の成分(添加剤)を更に含有することができる。添加剤としては、例えば、ジエン系ゴム及び酸変性ポリプロピレン系重合体以外の重合体; シランカップリング剤、加硫剤、架橋剤、加硫促進剤、酸化亜鉛、ステアリン酸のような加硫促進剤、加硫遅延剤、オイル、老化防止剤、可塑剤などのゴム組成物に一般的に配合されうるものが挙げられる。添加剤の含有量は適宜選択することができる。

【0036】

20

・シランカップリング剤

本発明のゴム組成物は、本発明の効果がより優れるという観点から、更にシランカップリング剤を含有することが好ましい。

シランカップリング剤は特に制限されない。なかでも硫黄原子を有するシランカップリング剤(含硫黄シランカップリング剤)が好ましい態様の1つとして挙げられる。

含硫黄シランカップリング剤は、硫黄原子を有するシランカップリング剤であれば特に制限されない。例えば、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド(エポニック・デグサ社製Si69)、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スルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィドのようなポリスルフィド系シランカップリング剤; -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、
-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-[エトキシビス(3,6,9,12,15-ペンタオキサオクタコサン-1-イルオキシ)シリル]-1-プロパンチオール(エポニック・デグサ社製Si363)のようなメルカプト系シランカップリング剤; 3-オクタノイルチオプロピルトリエトキシシランのようなチオカルボキシレート系シランカップリング剤; 3-チオシアネートプロピルトリエトキシシランのようなチオシアネート系シランカップリング剤が挙げられる。

30

なかでも、ポリスルフィド系シランカップリング剤が好ましく、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィドがより好ましい。

シランカップリング剤はそれぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせ使用することができる。

40

シランカップリング剤として、上記シランカップリング剤の1種又は2種以上を予め縮合したものを使用してもよい。シランカップリング剤を縮合する方法は特に制限されない。例えば従来公知のものが挙げられる。

【0037】

本発明において、シランカップリング剤の含有量は、本発明の効果がより優れる点で、ジエン系ゴム100質量部に対して、1～30質量部であることが好ましく、1～25質量部であることがより好ましい。

【0038】

本発明のゴム組成物はその製造について特に制限されない。例えば、ジエン系ゴム、充

50

増剤、酸変性ポリプロピレン系重合体及び必要に応じて使用することができる添加剤を混合することによって製造することができる。なかでも好ましい製造方法を本発明のゴム組成物の製造方法として後述する。

【0039】

本発明のゴム組成物は例えば従来公知の加硫または架橋条件で加硫または架橋することができる。

【0040】

本発明のゴム組成物は、例えば、空気入りタイヤ用として使用することができる。

【0041】

[ゴム組成物の製造方法]

本発明のゴム組成物の製造方法は、

ジエン系ゴムと、充填剤と、酸変性ポリプロピレン系重合体とを、前記酸変性ポリプロピレン系重合体の融点以上の条件下において、混合することによって、本発明のゴム組成物を製造する、ゴム組成物の製造方法である。本発明のゴム組成物の製造方法において、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点は136～155である。また、酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量はジエン系ゴム100質量部に対して1～30質量部である。

【0042】

本発明のゴム組成物の製造方法に使用される、ジエン系ゴム、充填剤及び酸変性ポリプロピレン系重合体は本発明のゴム組成物と同様である。

上記成分の他に更に添加剤を使用してもよい。添加剤も本発明のゴム組成物と同様である。

【0043】

混合する際の温度（混合温度）は加工性に優れるという観点から、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点以上であり、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点を越える温度が好ましい。

混合する際の温度（混合温度）は、180以下とすることができる。

【0044】

また、加硫剤、加硫促進剤等のような加硫系成分以外の成分を予め混合し、これに加硫系成分を加えてもよい。

このとき、上記の予め混合する際の混合温度を、上記の混合温度と同様とすることが好ましい態様の1つとして挙げられる。上記の加硫系成分を加えた後混合する際の混合温度は特に制限されない。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点未満であってもよい。

【0045】

上記予め混合する際の時間は1分以上10分以下とすることができる。

加硫系成分を加えた後混合する時間は1分以上5分以下とすることができる。

【0046】

上記成分を混合する際に使用される装置は特に制限されない。例えば従来公知のものが挙げられる。

本明細書において混合は混練を含むものとする。

【0047】

[空気入りタイヤ]

次に、本発明の空気入りタイヤについて説明する。

本発明の空気入りタイヤは、上述した本発明のゴム組成物で形成される空気入りタイヤである。

本発明の空気入りタイヤに使用されるゴム組成物は本発明のゴム組成物であれば特に制限されない。

【0048】

ゴム組成物を空気入りタイヤを構成する構造部材に使用することができる。

構造部材としては、例えば、タイヤトレッド部、サイドウォール部、ビード部、カーカス層、ベルト層が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

なかでも、タイヤトレッド部を本発明のゴム組成物で形成することが好ましく、キャップトレッド及びアンダートレッドからなる群から選ばれる少なくとも1種を本発明のゴム組成物で形成することがより好ましく、キャップトレッドがさらに好ましい。

【 0 0 5 0 】

図1に、本発明の空気入りタイヤの実施態様の一例を表すタイヤの部分断面概略図を示す。なお本発明は添付の図面に限定されない。

図1において、空気入りタイヤは、ビード部1、サイドウォール部2及びタイヤトレッド部3を有する。左右一对のビード部1間においては、繊維コードが埋設されたカーカス層4が装架されており、このカーカス層4の端部はビードコア5およびビードフィラー6の廻りにタイヤ内側から外側に折り返されて巻き上げられている。タイヤトレッド部3においては、カーカス層4の外側に、ベルト層7がタイヤ1周に亘って配置されている。ビード部1においては、リム（図示せず。）に接する部分にリムクッション8が配置されている。

10

【 0 0 5 1 】

本発明の空気入りタイヤは、例えば、従来公知の方法に従って製造することができる。また、タイヤに充填する気体としては、例えば、通常のまたは酸素分圧を調整した空気その他、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガスを用いることができる。

【 実施例 】

【 0 0 5 2 】

以下に実施例を示して本発明を具体的に説明する。ただし本発明はこれらに限定されない。

20

< ゴム組成物の製造 >

下記第1表又は第2表の各成分を各同表に示す組成（質量部）で用いてゴム組成物を製造した。

具体的には、まず、各表に示す成分のうち加硫系成分（硫黄および含硫黄加硫促進剤）を除く成分を、各表に示す混合温度1の条件下で接線式ミキサーで約3分30秒間混練して混合物を得た。次に、上記混合物に加硫系成分を加え、これらを各表に示す混合温度2の条件下でオープンロールで混練し、ゴム組成物を製造した。

【 0 0 5 3 】

< 評価 >

上記のとおり製造されたゴム組成物を用いて以下の評価を行った。結果を各表に示す。評価結果は、下記第1表では標準例Iの値を100とする指数で表し、下記第2表では標準例IIの値を100とする指数で表した。

30

【 0 0 5 4 】

（加硫ゴム試験片の調製）

上記のとおり製造されたゴム組成物を所定の金型中で160 で15分間プレス加硫して加硫ゴム試験片を調製した。

【 0 0 5 5 】

- ・ 所定伸び引張応力（ S_0 ）：（モジュラスの指標）
- ・ 切断時伸び（ E_B ）：（破断伸びの指標）

40

上記のとおり調製した加硫ゴム試験片からJIS 3号ダンベル状の試験片を打ち抜き、引張速度500 mm / 分での引張試験をJIS K 6251：2010に準拠して行い、100%伸長時における引張応力（100%モジュラス、以下「M100」と略す。）、切断時伸び（ E_B ）[%]を室温にて測定した。

M100の指数が大きいほど応力が大きく、モジュラスが高いことを意味する。

切断時伸びの指数が大きいほど破断伸びに優れることを意味する。

【 0 0 5 6 】

- ・ 低発熱性：tan（60）

上記のとおり調製した加硫ゴム試験片について、粘弾性スペクトロメーター（岩本製作

50

所社製)を用いて、伸張変形歪率 $10 \pm 2\%$ 、振動数 20 Hz 、温度 60 の条件で、損失正接 $\tan \delta (60)$ を測定した。

$\tan \delta (60)$ の指数が小さいほど、低発熱性に優れることを意味する。

【0057】

【表1】

| 第1表 配合量(phr) | 標準例 I | 比較例 I | | | | | | 実施例 I | | |
|---|-------|-------|--------------------|------|------|------|----------|-------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| NR | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| BR | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 酸変性ポリプロピレン系重合体1 | | | | | | 0.5 | 35 | 2.5 | 5 | 10 |
| 比較酸変性ポリプロピレン1 | | 10 | | | | | | | | |
| 比較酸変性ポリプロピレン2 | | | 10 | | | | | | | |
| 比較酸変性ポリプロピレン3 | | | | 10 | | | | | | |
| 比較ポリプロピレン | | | | | 10 | | | | | |
| カーボンブラック | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| 酸化亜鉛 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ステアリン酸 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 老化防止剤(S-13) | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 |
| ワックス | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| オイル | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 混合温度1 (上記NRからオイルまでの成分を混合する混合温度:°C) | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| 硫黄 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 |
| 含硫黄加硫促進剤(CZ) | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 混合温度2 (NRからオイルまでの混合物に加硫系成分を加えた後の混合温度:°C) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| M100 | 100 | 102 | 加工性 × 溶け残りあり | 103 | 195 | 101 | 加工性 × | 133 | 162 | 208 |
| 破断伸び | 100 | 100 | | 95 | 75 | 100 | | 100 | 100 | 102 |
| $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ | 100 | 97 | | 100 | 150 | 100 | | 102 | 106 | 110 |

10

20

30

【0058】

【表 2】

| 第2表 配合量(phr) | 標準例 II | 比較例 II | | | | 実施例 II |
|--|--------|--------|--------------------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| NR | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| SBR | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| BR | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 酸変性ポリプロピレン系重合体1 | | | | | | 10 |
| 比較酸変性ポリプロピレン1 | | 10 | | | | |
| 比較酸変性ポリプロピレン2 | | | 10 | | | |
| 比較酸変性ポリプロピレン3 | | | | 10 | | |
| 比較ポリプロピレン | | | | | 10 | |
| カーボンブラック | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| シリカ | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| シランカップリング剤 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 酸化亜鉛 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ステアリン酸 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 老化防止剤(S-13) | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 | 3.25 |
| ワックス | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| オイル | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 混合温度1 (上記NRからオイルまでの成分を混合する混合温度 : °C) | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| 硫黄 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 | 1.54 |
| 含硫黄加硫促進剤(CZ) | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 混合温度2 (NRからオイルまでの混合物に加硫系成分を加えた後の混合温度: °C) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| M100 | 100 | 104 | 加工性 × 溶け残りあり | 105 | 160 | 155 |
| 破断伸び | 100 | 97 | | 91 | 85 | 125 |
| tan δ (60°C) | 100 | 97 | | 96 | 165 | 96 |

【0059】

上記第1表及び第2表に示した各成分の詳細は以下のとおりである。

- ・NR：天然ゴム、NUSIRA SIR20
- ・SBR：スチレンブタジエンゴム、Nipol 1502（日本ゼオン社製）
- ・BR：ブタジエンゴム、Nipol BR 1220（日本ゼオン社製）

【0060】

・酸変性ポリプロピレン系重合体1：無水マレイン酸で変性されたエチレンプロピレンランダム共重合体（アドマーQE060、三井化学社製）、融点140、MFR(190)7.0g/10min.

【0061】

- ・比較酸変性ポリプロピレン1：無水マレイン酸変性ポリプロピレン（アドマーQF580、三井化学社製）、融点111、MFR(190)7.7g/10min.
- ・比較酸変性ポリプロピレン2：無水マレイン酸変性ポリプロピレン（アドマーQF500、三井化学社製）、融点165、MFR(190)3.0g/10min.

・比較酸変性ポリプロピレン 3：無水マレイン酸変性ポリプロピレン（ユーメックス 1010、三井化学社製）、融点 135（DSC：Differential Scanning Calorimetry、示唆操作熱量分析）、MFR（230、荷重 2.16 kg）280 g / 10 min

・比較ポリプロピレン：変性されていないポリプロピレン（E-333GV、プライムポリマー社製）。融点 146。

【0062】

・カーボンブラック：ショウブラック N550（昭和キャボット社製）、 $N_2SA 42 m^2 / g$

・シリカ：湿式シリカ（ニップシール AQ、CTAB 吸着比表面積 $170 m^2 / g$ 、日本シリカ社製）

【0063】

・シランカップリング剤：Si69（エボニックデグッサ社製）

・酸化亜鉛：亜鉛華 3 種（正同化学工業社製）

・ステアリン酸：ステアリン酸（日本油脂社製）

・老化防止剤（S-13）：N-（1,3-ジメチルブチル）-N-フェニル-p-フェニレンジアミン（アンチゲン 6C、住友化学社製）

・ワックス：大内新興化学社製サンノック

・オイル：エクストラクト 4 号 S（昭和シェル石油社製）

・硫黄：油処理硫黄（軽井沢精錬所社製）

・含硫黄加硫促進剤（CZ）：N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド（サンセラ-CM-PO、三新化学工業社製）

【0064】

第 1 表に示す結果から明らかなように、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲未満である比較例 I-1 は、M100 が低かった。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲を超える比較例 I-2 は、比較酸変性ポリプロピレン 2 が溶け残り加工性が低かった。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲未満である比較例 I-3 は、M100 及び破断伸びが低かった。

酸変性されていないポリプロピレンを含有する比較例 I-4 は、破断伸びが低く、低発熱性に劣った。

酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が所定の範囲より少ない比較例 I-5 は、M100 が低かった。

酸変性ポリプロピレン系重合体の含有量が所定の範囲より多い比較例 I-6 は、加工性が悪かった。

【0065】

これに対して、第 1 表において、本発明のゴム組成物は、高い低発熱性、破断伸びを維持しつつ、100% 伸長時のモジュラスに優れた。また本発明のゴム組成物は加工性に優れた。

実施例 I-1 ~ 3 を比較すると、酸変性ポリプロピレン系重合体の量が多いほど、100% 伸長時のモジュラスにより優れた。

【0066】

第 2 表に示す結果から明らかなように、酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲未満である比較例 II-1 は、M100 及び破断伸びが低かった。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲を超える比較例 II-2 は、比較酸変性ポリプロピレン 2 が溶け残り加工性が低かった。酸変性ポリプロピレン系重合体の融点が所定の範囲未満である比較例 II-3 は、M100 及び破断伸びが低かった。

酸変性されていないポリプロピレンを含有する比較例 II-4 は、破断伸びが低く、低発熱性に劣った。

【0067】

これに対して、第 2 表において、本発明のゴム組成物は、高い低発熱性、破断伸びを維

10

20

30

40

50

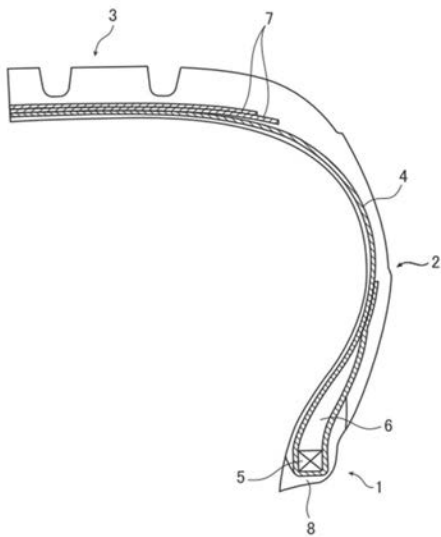
持しつつ、100%伸長時のモジュラスに優れた。また本発明のゴム組成物は加工性に優れた。

【符号の説明】

【0068】

- 1 ビード部
- 2 サイドウォール部
- 3 タイヤトレッド部
- 4 カーカス層
- 5 ビードコア
- 6 ビードフィラー
- 7 ベルト層
- 8 リムクッション

【図1】



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 A

(72)発明者 田邊 祐介

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

Fターム(参考) 4F070 AA04 AA12 AB03 AC04 AC16 AC23 AC27 AE01 BA02 BB03
FA03 FA17 FB07 FC03
4J002 AC011 AC021 AC031 AC061 AC071 AC081 AC091 AC111 BB082 BB151
BB212 BC051 DA036 DE236 DJ016 DJ046 DJ056 FD016 FD150 GN01