

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6152058号
(P6152058)

(45) 発行日 平成29年6月21日 (2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日 (2017.6.2)

(51) Int. Cl.	F 1
C 0 8 L 9/00 (2006.01)	C 0 8 L 9/00
C 0 8 L 7/00 (2006.01)	C 0 8 L 7/00
C 0 8 K 3/04 (2006.01)	C 0 8 K 3/04
B 6 0 C 1/00 (2006.01)	B 6 0 C 1/00 C
C 0 8 J 3/22 (2006.01)	C 0 8 J 3/22 C E Q

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-14623 (P2014-14623)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成26年1月29日 (2014.1.29)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-140404 (P2015-140404A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成27年8月3日 (2015.8.3)	(74) 代理人	110000914
審査請求日	平成27年4月22日 (2015.4.22)		特許業務法人 安富国際特許事務所
		(72) 発明者	宮崎 達也
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	石野 崇
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	山名 亜由子
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
			住友ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維プライコード被覆用ゴム組成物、空気入りタイヤ、及び繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックと、ジブチルフタレート吸油量が50～200ml/100gであるカーボンブラック(X)とを含み、
 ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が20～80質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が20～60質量%であり、
 ゴム成分100質量部に対して、前記導電性カーボンブラックの含有量が1～10質量部、前記カーボンブラック(X)の含有量が30～70質量部である繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項2】

前記導電性カーボンブラックは、窒素吸着比表面積(N₂SA)が900m²/g以上であり、前記導電性カーボンブラックのゴム成分100質量部に対する含有量が1～3質量部である請求項1記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項3】

前記導電性カーボンブラックは、スチレンブタジエンゴムと導電性カーボンブラックとを含むマスターバッチの形で配合されたものである請求項1又は2記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項4】

前記マスターバッチは、前記カーボンブラック(X)を含有する請求項3記載の繊維プラ

イコード被覆用ゴム組成物。

【請求項 5】

前記マスターバッチは、プロセスオイルを含有する請求項 3 又は 4 記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項 6】

前記マスターバッチは、調製段階に於いて、スチレンブタジエンゴム 100 質量部に対して、導電性カーボンブラックを 2～10 質量部、プロセスオイルを 5～50 質量部含有する、請求項 5 記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項 7】

ゴム成分 100 質量部に対して、硫黄を 2.5～3.0 質量部含有する請求項 1～6 のいずれかに記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

10

【請求項 8】

シリカ及びカーボンブラック (前記導電性カーボンブラックと前記カーボンブラック (X) との合計) の合計 100 質量%中のカーボンブラック (前記導電性カーボンブラックと前記カーボンブラック (X) との合計) の含有率が 60 質量%以上である請求項 1～7 のいずれかに記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物。

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれかに記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物を用いて作製した繊維プライコード被覆部材を有する空気入りタイヤ。

【請求項 10】

20

前記繊維プライコード被覆部材が、ケース、及び／又はジョイントレスバンドである請求項 9 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 11】

サイドウォールの電気抵抗が $1 \times 10^9 \Omega$ 以上である請求項 9 又は 10 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 12】

イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が 300 ml / 100 g 以上である導電性カーボンブラックと、ジブチルフタレート吸油量が 50～200 ml / 100 g であるカーボンブラック (X) とを含み、ゴム成分 100 質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が 20～80 質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が 20～60 質量%であり、ゴム成分 100 質量部に対して、前記導電性カーボンブラックの含有量が 1～10 質量部、前記カーボンブラック (X) の含有量が 30～70 質量部である繊維プライコード被覆用ゴム組成物を製造する方法であって、前記スチレンブタジエンゴムと導電性カーボンブラックとを含むマスターバッチを調製する工程と、前記マスターバッチをイソプレン系ゴム、又は、前記イソプレン系ゴム、イソプレン系ゴム以外のゴム及び他の薬品類と混練する工程を有する繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法。

30

【請求項 13】

前記繊維プライコード被覆用ゴム組成物が、シリカ及びカーボンブラック (前記導電性カーボンブラックと前記カーボンブラック (X) との合計) の合計 100 質量%中のカーボンブラック (前記導電性カーボンブラックと前記カーボンブラック (X) との合計) の含有率が 60 質量%以上である請求項 12 記載の繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維プライコード被覆用ゴム組成物、及びこれを用いた空気入りタイヤと、該繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来から、タイヤの転がり抵抗を低減し、車両の走行燃費を向上する試みが行われている。近年、タイヤの低燃費化への要請はますます強くなり、トレッドに使用されるゴムの低発熱化だけでなく、サイドウォールやインシュレーションに使用されるゴムの低発熱化や、サイドウォールゴムの厚みの減少等の軽量化も行われている。

【0003】

ゴムの低発熱化を実現する方法としては、カーボンブラックの充填率を低減する手法やシリカ等の充填剤を含有することでエネルギーロスを低減する手法が用いられており、これらの手法により、タイヤの転がり抵抗は低減される。しかしながら、導電性の良好なカーボンブラックの減量や導電性の低いシリカの増量等により、タイヤの電気抵抗値が上昇するという問題が生じつつある。タイヤの電気抵抗値が上昇すると、ラジオノイズの発生や給油時に放電しガソリンに引火したり、人間に感電したりするおそれがある。

10

【0004】

一方、従来から、タイヤの電気抵抗値の上昇を抑制するため、導電性の高いゴム部材により、路面からリムに至る導電経路を形成することが行われている（例えば、特許文献1）。具体例としては、例えば、図1のように、（1）通電ゴム、（2）ブレーカー、（3）インシュレーション、インナーライナー、ケース、及び／又はサイドウォール、並びに（4）クリンチを導電性の高いゴム部材により構成し、路面と接触するようにトレッドに埋設された通電ゴム、該通電ゴムからブレーカー、該ブレーカーからインシュレーション、インナーライナー、ケース、及び／又はサイドウォール、これらの部材からリムと接触しているクリンチに至る導電経路を形成する。これにより、（1）通電ゴム、（2）ブレーカー、（3）インシュレーション、インナーライナー、ケース、及び／又はサイドウォール、（4）クリンチを介して路面からリムへと導電経路を形成でき、タイヤにおいて蓄積された静電気を放出できる。なお、この場合、更に、アンダートレッドやジョイントレスバンドも導電性の高いゴム部材により構成し、（1）と（2）の間に、更にアンダートレッドやベーストレッド、ジョイントレスバンドを介して導電経路を形成してもよい。

20

【0005】

上記導電経路のうち、（3）においては、複数の部材のうち、少なくとも1つの部材が導電性の高いゴム部材により構成されていればよい。（3）を構成する部材のなかでも、サイドウォールは、タイヤの転がり抵抗低減への寄与率が最も高く、また、インシュレーションは、全てのタイヤ或いはトレッドクラウンからビート部の全ての部位に必要な部材ではないため、これらの部材は、導電性を確保するための部材としては不適であると考えた。本発明者らは、ケーストップピングにおいて、良好な導電性を確保することが有効であるとの考えに至った。即ち、ケースに使用する繊維プライコード被覆用ゴムに高い導電性を付与することにより、導電経路を形成させる。

30

【0006】

ゴム組成物に導電性を付与する方法として、三菱化学（株）製のケチェンブラックEC300Jなどの導電性カーボンブラックを配合する手法が知られている。しかしながら、導電性カーボンブラックは、一般的に、導電、塗料、導電トナー、電池の電極材などとして使用されている材料であり、タイヤ用途に使用するには非常に高価であるという問題がある。

40

【0007】

これに対して、ライオン（株）が、廉価な導電性カーボンブラック（ライオナイト）の市販を開始した。ケースに使用する繊維プライコード被覆用ゴム組成物に当該導電性カーボンブラックを配合することにより、良好な導電性を得られることが期待された。低燃費タイヤを開発していく過程で、電気抵抗が大きくカーボンブラック配合量の少ないサイドウォールを用い、細いコード径のハイエンスプライトップ反、かつ、1枚プライタイプの場合には、十分な導電性を得られず、導通経路が充分には形成されないことがあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

50

【特許文献1】特開2013-49418号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

細いコード径のハイエنزプライトップ反では、繊維プライコード被覆用ゴムによる被覆ゴム量が少なくなる。このように被覆ゴム量が少ない場合には、サイドウォール部での電気抵抗が一挙に高くなってしまうことがあり、これが導通不良の原因と思われた。

これに対しては、被覆ゴムを厚くしたり、2枚プライ構造にしたりする等の、被覆ゴム量を増加させる対応が考えられる。しかしながら、被覆ゴム量の増加は、タイヤの低燃費化という目的に反する。また、被覆ゴム中の導電性カーボンブラックの配合量を増加させることも考えられるが、導電性カーボンブラックの配合量が増加すると破断伸び等のタイヤに要求される性能が低下するという問題が発生する。

そこで、被覆ゴム量が少なくとも十分な導電性を発揮することができ、破断伸び等のタイヤ性能を十分に確保できる繊維プライコード被覆用ゴムが求められた。

【0010】

本発明は、前記課題を解決し、低燃費かつ軽量化構造の空気入りタイヤでも良好な導電性を付与できる、繊維プライコード被覆用ゴム組成物、繊維プライコード被覆用ゴム、及びこれを用いた空気入りタイヤと、該繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法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】

【0011】

本発明者らは、鋭意検討した結果、イソプレン系ゴム、スチレンブタジエンゴム（SBR）、及びジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックを含有するゴム組成物からなる繊維プライコード被覆用ゴム組成物は極めて高い導電性を発揮することができ、該繊維プライコード被覆用ゴム組成物を用いることにより被覆ゴム量が少なくとも十分な導電性を発揮することができ、タイヤ重量や耐久性、低燃費性に優れた空気入りタイヤを得ることができることを見出し、本発明を完成した。本発明者は、更に、SBRと導電性カーボンブラックとを含有するマスターバッチを調製し、これを他の成分と混練する方法で導電性カーボンブラックを配合した場合には、特に高く、安定した導電性が得られることを見出した。

SBRは、スチレン基を有しカーボンのグラファイト積層部と電気吸引性を示すため、カーボンを取り込み易い性質を有する。SBRと導電性カーボンブラックとを併用することにより、被覆ゴム量が少ない場合にでも、繊維プライコード被覆用ゴム中のSBR相に導電性カーボンブラックが偏在することにより導電パスが形成され、高い導電性が発揮された。

【0012】

本発明は、イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックとを含み、ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が20～80質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が20～60質量%であり、ゴム成分100質量部に対して、前記導電性カーボンブラックの含有量が1～10質量部である繊維プライコード被覆用ゴム組成物に関する。

【0013】

上記導電性カーボンブラックは、窒素吸着比表面積（ N_2SA ）が900 m^2/g 以上であり、上記導電性カーボンブラックのゴム成分100質量部に対する含有量が1～3質量部であることが好ましい。

【0014】

上記導電性カーボンブラックは、スチレンブタジエンゴムと導電性カーボンブラックとを含むマスターバッチの形で配合されたものであることが好ましい。

【0015】

上記マスターバッチは、通常のカーボンブラックを含有することが好ましい。

【0016】

上記マスターバッチは、プロセスオイルを含有することが好ましい。

【0017】

上記マスターバッチは、調製段階に於いて、スチレンブタジエンゴム100質量部に対して、導電性カーボンブラックを2～10質量部、プロセスオイルを5～50質量部含有することが好ましい。

【0018】

上記繊維プライコード被覆用ゴム組成物は、ゴム成分100質量部に対して、硫黄を2.5～3.0質量部含有することが好ましい。

10

【0019】

本発明は、また、上記繊維プライコード被覆用ゴム組成物を用いて作製した繊維プライコード被覆部材を有する空気入りタイヤである。

【0020】

上記空気入りタイヤの繊維プライコード被覆部材は、ケース、及び／又はジョイントレスバンドであることが好ましい。

【0021】

上記空気入りタイヤは、サイドウォールの電気抵抗が $1 \times 10^9 \Omega$ 以上であることが好ましい。

【0022】

20

本発明は、また、イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックとを含み、ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が20～80質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が20～60質量%であり、ゴム成分100質量部に対して、前記導電性カーボンブラックの含有量が1～10質量部である繊維プライコード被覆用ゴム組成物を製造する方法であって、前記スチレンブタジエンゴムと導電性カーボンブラックとを含むマスターバッチを調製する工程と、前記マスターバッチをイソプレン系ゴム、又は、前記イソプレン系ゴム、イソプレン系ゴム以外のゴム及び他の薬品類と混練する工程を有する繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法である。

【発明の効果】

30

【0023】

本発明は、イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックとを含み、ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が20～80質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が20～60質量%であり、ゴム成分100質量部に対して、導電性カーボンブラックの含有量が1～10質量部である繊維プライコード被覆用ゴム組成物であるので、被覆ゴム量が少なくとも十分な導電性を発揮することができ、該繊維プライコード被覆用ゴム組成物を用いることにより、タイヤ重量や耐久性、低燃費性に優れた空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0024】

【図1】タイヤの導電経路を模式的に示す図である。

【図2】ゴム組成物中での導電性カーボンブラック、通常のカーボンブラックの存在形態の一例を模式的に示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の繊維プライコード被覆用ゴム組成物（以下、単に「ゴム組成物」ともいう。）は、ゴム成分としてイソプレン系ゴムを含有する。

イソプレン系ゴムとしては、イソプレンゴム（IR）、天然ゴム（NR）、高純化ゴム（

50

UPNR)、エポキシ化天然ゴム (ENR) などが挙げられる。なかでも、タイヤの耐久性、繊維プライコードとの接着性などに優れるという理由から、NRが好ましい。NRとしては、例えば、SIR20、RSS#3、TSR20など、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。IRとしては特に限定されず、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。

【0026】

ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量は、20質量%以上、好ましくは40質量%以上である。20質量%未満であると、十分な破断時伸び、低燃費性、繊維プライコードとの接着性、加工性、ひいてはタイヤの耐久性が得られないおそれがある。一方、該イソプレン系ゴムの含有量は、80質量%以下、好ましくは70質量%以下である。80質量%を超えると、十分な操縦安定性、耐リバージョン性が得られないおそれがある。

10

【0027】

本発明のゴム組成物は、ゴム成分としてSBRを含有する。SBRは、スチレン基を有することから、カーボンのグラファイトと電気吸引力を示すため、カーボンを取り込み易い性質を有する。本発明のゴム組成物においてSBRは、導電性カーボンブラックをその相中に取り込んで、導電性カーボンブラックを偏在させる役割を有する。このように導電性カーボンブラック及び通常のカーボンブラックがSBR相中に偏在することにより通電経路が形成されることから、より少ない被覆ゴム量、より少ない導電性カーボンブラック配合量であっても、高い導電性を発揮することができる。

20

【0028】

SBRとしては特に限定されず、乳化重合スチレンブタジエンゴム (E-SBR)、溶液重合スチレンブタジエンゴム (S-SBR) 等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。

【0029】

ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、20質量%以上、好ましくは25質量%以上である。20質量%未満であると、十分に導電性カーボンブラックを偏在させることができず導電性向上効果が得られないことがあり、また、十分な耐リバージョン性が得られず、その結果として、十分な操縦安定性、破断時伸びが得られないおそれがある。一方、該SBRの含有量は、60質量%以下、好ましくは40質量%以下である。60質量%を超えると、十分な破断時伸び、低燃費性、加工性、ひいてはタイヤの耐久性が得られないおそれがある。

30

【0030】

本発明のゴム組成物は、イソプレン系ゴム、SBR以外の他のゴム成分を含有してもよい。上記他のゴム成分としては、例えば、ブタジエンゴム (BR) 等のジエン系ゴムが挙げられる。

【0031】

本発明のゴム組成物は、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックを含有する。これにより、良好な導電性が得られ、本発明の効果が良好に得られる。

40

【0032】

導電性カーボンブラックとしては、上記特性を満たす限り特に限定されないが、例えば、ライオン (株) 製のライオナイト、ライオン (株) 製のケチェンブラックEC600JD、EC300JD等が挙げられる。

【0033】

導電性カーボンブラックのジブチルフタレート吸油量 (DBP) は、300ml/100g以上であり、320ml/100g以上が好ましく、340ml/100g以上がより好ましい。300ml/100g未満では、十分な導電性を付与できない。また、導電性カーボンブラックのDBPは、600ml/100g以下が好ましく、500ml/100g以下がより好ましく、400ml/100g以下が更に好ましい。600ml/100

50

0 gを超えると、導電性カーボンブラックの分散性、加工性、低燃費性が低下するおそれがある。

なお、本明細書において、カーボンブラックのDBPは、JIS K 6217-4:2001に準拠して測定される。

【0034】

導電性カーボンブラックの窒素吸着比表面積(N_2SA)は $700m^2/g$ 以上が好ましく、 $800m^2/g$ 以上がより好ましく、 $900m^2/g$ 以上が更に好ましく、 $1000m^2/g$ 以上が特に好ましい。 $700m^2/g$ 未満では、十分な導電性を付与できないおそれがある。また、 N_2SA が $900m^2/g$ 以上(好ましくは $1000m^2/g$ 以上)の導電性カーボンブラックを用いた場合には、導電性カーボンブラックの配合量をゴム成分100質量部に対して7質量部以下とした場合にも十分な導電性が得られることから、破断伸び等のタイヤ性能をより充分に発揮することができる。該 N_2SA は $1500m^2/g$ 以下が好ましく、 $1300m^2/g$ 以下がより好ましく、 $1200m^2/g$ 以下が更に好ましく、 $1100m^2/g$ 以下が特に好ましい。 $1500m^2/g$ を超えると、十分な導電性カーボンブラックの分散性、加工性、低燃費性が得られないおそれがある。

なお、本明細書において、カーボンブラックの N_2SA は、JIS K 6217-2:2001によって求められる。

【0035】

導電性カーボンブラックの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上、好ましくは1.2質量部以上、より好ましくは1.5質量部以上である。1質量部未満であると、例えば後述する通常のカーボンブラックとして三菱化学(株)製のダイヤブラックN330(DBP:102ml/100g、 N_2SA : $78m^2/g$)を40~47質量部と併用した場合に十分な導電性を付与できない。また、導電性カーボンブラックの含有量は、10質量部以下、好ましくは8質量部以下、より好ましくは5質量部以下、更に好ましくは3質量部以下である。10質量部を超えると、低燃費性、破断時伸び、繊維プライコードとの接着性、ひいてはタイヤの耐久性が低下する。導電性カーボンブラックの含有量が3質量部以下である場合には、特に優れた破断時伸びを発揮することができる。

【0036】

本発明のゴム組成物は、導電性カーボンブラックと共に導電性カーボンブラック以外のカーボンブラック(以下、「通常のカーボンブラック」ともいう。)を含むことが好ましい。これにより、良好な補強性が得られ、繊維プライコード被覆用ゴムの性能バランスを相乗的に改善できることから、本発明の効果が良好に得られる。また、導電性カーボンブラックを、通常のカーボンブラックと共に配合することにより、少量の導電性カーボンブラックを配合するのみで、好適に導電性を付与できる。これは、導電性カーボンブラックの高つながら形状が、通常のカーボンブラック塊の橋渡しをするためと推測される(図2参照)。

【0037】

通常のカーボンブラックの窒素吸着比表面積(N_2SA)は $25m^2/g$ 以上が好ましく、 $60m^2/g$ 以上がより好ましい。 $25m^2/g$ 未満では、十分な破断時伸び、操縦安定性が得られないおそれがある。該 N_2SA は $120m^2/g$ 以下が好ましく、 $100m^2/g$ 以下がより好ましい。 $120m^2/g$ を超えると、十分な低燃費性、低燃費性が得られないおそれがある。

【0038】

通常のカーボンブラックのジブチルフタレート吸油量(DBP)は、50ml/100g以上が好ましく、85ml/100g以上がより好ましい。50ml/100g未満では、十分な補強性、導電性が得られないおそれがある。また、通常のカーボンブラックのDBPは、200ml/100g以下が好ましく、135ml/100g以下がより好ましい。200ml/100gを超えると、加工性が低下するおそれがある。

【0039】

通常のカーボンブラックの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質

10

20

30

40

50

量部以上、より好ましくは30質量部以上、更に好ましくは35質量部以上、特に好ましくは40質量部以上である。また、通常のカーボンブラックの含有量は、好ましくは70質量部以下、より好ましくは60質量部以下、更に好ましくは50質量部以下である。通常のカーボンブラックの含有量が上記範囲内であると、特に低燃費性、耐久性に優れた空気入りタイヤを得ることができる。また、通常のカーボンブラックの含有量を上記範囲内とすることにより、導電性カーボンブラックの配合量を5質量部以下（好ましくは3質量部以下）としても良好な導電性を確保しつつ、良好な性能の空気入りタイヤを得ることができる。

【0040】

本発明のゴム組成物はシリカをゴム成分100質量部に対して15質量部以下含んでもよい。これにより、良好な補強性が得られ、更に、加硫剤として配合する硫黄を吸着し、硫黄のブルームを好適に抑制でき、低燃費性、破断時伸び、繊維プライコードとの接着性、加工性を相乗的に改善できることから、本発明の効果がより好適に得られる。

10

【0041】

シリカとしては特に限定されず、例えば、乾式法シリカ（無水ケイ酸）、湿式法シリカ（含水ケイ酸）などが挙げられるが、シラノール基が多いという理由から、湿式法シリカが好ましい。

【0042】

シリカの窒素吸着比表面積（ N_2 SA）は、好ましくは $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、より好ましくは $110\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、破断時伸びが低下する傾向がある。該 N_2 SAは、好ましくは $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、より好ましくは $230\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。 $250\text{ m}^2/\text{g}$ を超えると、低燃費性、加工性が低下する傾向がある。なお、シリカの N_2 SAは、ASTM D3037-93に準じてBET法で測定される値である。

20

【0043】

シリカの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは3質量部以上である。3質量部未満であると、破断時伸びの向上効果が充分でないおそれがある。また、シリカの含有量は、好ましくは50質量部以下、より好ましくは30質量部以下、更に好ましくは15質量部以下である。50質量部を超えると、導電性、トッピング反でのシュリンク等の加工性が低下するおそれがある（或いは、導電性カーボンブラックが7質量部以上必要となり、配合コストが高くなるおそれがある）。

30

【0044】

シリカ及びカーボンブラック（導電性カーボンブラックと通常のカーボンブラックとの合計）の合計100質量%中のカーボンブラックの含有率は、好ましくは50質量%以上、より好ましくは60質量%以上、更に好ましくは70質量%以上である。また、該カーボンブラックの含有率の上限は特に限定されず、100質量%でもよい。上記範囲内であると、性能バランスに優れたゴム組成物が得られる。

【0045】

本発明のゴム組成物は、加硫剤として硫黄を含有することが好ましい。

硫黄としては、ゴム工業において一般的に用いられる粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄、可溶性硫黄等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

40

【0046】

上記硫黄の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは2.5質量部以上である。2.5質量部未満であると、加硫後の硬度（HS）や隣接ゴム配合との共架橋が充分に得られないおそれがある。硫黄の含有量は、好ましくは3.0質量部以下である。3.0質量部を超えると、耐亀裂成長性、耐オゾン性、破断時伸び、耐久性が悪化するおそれがある。

【0047】

本発明では、加硫剤として、硫黄以外にもアルキルフェノール・塩化硫黄縮合物（例えば

50

、田岡化学工業社製のタッキロールV200)を使用してもよい。

【0048】

本発明のゴム組成物は、加硫促進剤を含むことが好ましい。加硫促進剤としては、グアニジン系、アルデヒド-アミン系、アルデヒド-アンモニア系、チアゾール系、スルフェンアミド系、チオ尿素系、チウラム系、ジチオカルバメート系、ザンデート系の化合物などが挙げられる。これら加硫促進剤は単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。なかでも、良好な繊維プライコードとの接着性が得られるという理由から、スルフェンアミド系加硫促進剤〔N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(TBBS)、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(CBS)、N,N-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(DCBS)、N,N-ジイソプロピル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド(TBSI)など〕が好ましく、TBBS、CBSがより好ましい。

10

【0049】

加硫促進剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは0.3質量部以上、より好ましくは0.5質量部以上、更に好ましくは0.8質量部以上である。0.3質量部未満では、操縦安定性、繊維プライコードとの接着性が充分に得られないおそれがある。該含有量は、好ましくは4.0質量部以下、より好ましくは3.0質量部以下、更に好ましくは2.0質量部以下、特に好ましくは1.5質量部以下である。4.0質量部を超えると、繊維プライコードとの接着性(特に、湿熱劣化後)、破断時伸びが低下する傾向がある。

20

【0050】

本発明のゴム組成物は、軟化剤を含有することが好ましい。ここで、本発明において、軟化剤とは、プロセスオイル、C5系石油樹脂、C9系石油樹脂を意味する。なお、本発明では、架橋樹脂(レゾルシノール樹脂、フェノール樹脂、アルキルフェノール樹脂)は、軟化剤に含めない。

【0051】

プロセスオイルとは、ゴムの加工性(軟化効果、配合剤分散効果、ポリマー鎖間の潤滑効果など)を改善するために、ゴム成分などの他に別途配合する石油系油類をいい、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、アロマ系オイルなどが挙げられる。

なお、プロセスオイルには、ヘキサメチロールメラミンペンタメチルエーテル(HMMPE)、不溶性硫黄、油展ゴムなどの他の成分に予め添加されているオイルは含まない。

30

【0052】

C5系石油樹脂としては、ナフサ分解によって得られるC5留分中のオレフィン、ジオレフィン類を主原料とする脂肪族系石油樹脂などが挙げられる。C9系石油樹脂としては、ナフサ分解によって得られるC9留分中のビニルトルエン、インデン、メチルインデンを主原料とする芳香族系石油樹脂などが挙げられる。

【0053】

C5系石油樹脂、C9系石油樹脂の軟化点は、好ましくは50℃以上、より好ましくは80℃以上である。また、該軟化点は、好ましくは150℃以下、より好ましくは130℃以下である。上記範囲内であると、良好な性能の空気入りタイヤが得られる。

40

【0054】

軟化剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以下、より好ましくは15質量部以下、更に好ましくは12質量部以下である。20質量部を超えると、オイルが繊維プライコードを被覆し、繊維プライコードとゴムとの加硫接着性が悪化する傾向がある。また、サイドウォールゴムにオイルが移行し、サイドウォールを軟化させ、操縦安定性が低下するおそれがある。また、過剰な軟化剤が硫黄のブルームを誘発するおそれがある。なお、軟化剤の含有量の下限は特に限定されないが、加工性を考慮すると、好ましくは1質量部以上、より好ましくは5質量部以上である。

【0055】

本発明のゴム組成物は老化防止剤を含むことが好ましい。これにより、ポリマーの熱酸化

50

劣化を抑制できる。但し、隣接するゴム部材、サイドウォール、タイガム、クッション、クリンチ等に十分な老化防止剤が含まれている場合には、加硫中にケースゴムへの老化防止剤の流入が起こるので、老化防止剤を配合しなくともよい。

【0056】

老化防止剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは0.7質量部以上である。また、該含有量は、好ましくは3.0質量部以下、より好ましくは2.0質量部以下である。上記範囲内であると、軽トラック等の高温使用条件でも、熱酸化劣化を抑制できる。

【0057】

本発明のゴム組成物は、加硫助剤として酸化亜鉛を含むことが好ましい。これにより、繊維プライコードとの接着性、操縦安定性、低燃費性、破断時伸び、耐リバージョン性を向上できる。また、練りゴム（混練）中、一旦硫黄を吸着し、硫黄の貯蔵庫の役割を果たすので、硫黄のブルームも低減でき、硫黄のブルームによる繊維プライコードとの接着性の低下、ひいてはタイヤの耐久性の低下を抑制できる。

【0058】

酸化亜鉛としては、従来からゴム工業で使用されるものが挙げられ、具体的には、三井金属鉱業（株）製の酸化亜鉛1号、2号などが挙げられる。

【0059】

酸化亜鉛の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは1.0質量部以上、より好ましくは1.6質量部以上、更に好ましくは2.0質量部以上、特に好ましくは2.2質量部以上、最も好ましくは2.5質量部以上、より最も好ましくは2.7質量部以上である。1.0質量部未満では、硫黄がブルームしやすくなり、操縦安定性、低燃費性、破断時伸び、繊維プライコードとの接着性、耐リバージョン性、ひいてはタイヤの耐久性が低下する。また、上記酸化亜鉛の含有量は、好ましくは16.0質量部以下、より好ましくは12.0質量部以下、更に好ましくは8.0質量部以下、特に好ましくは6.0質量部以下、最も好ましくは5.0質量部以下、より最も好ましくは4.0質量部以下である。16.0質量部を超えると、環境、コストに悪影響を与える傾向がある。

【0060】

酸化亜鉛の含有量／硫黄成分の合計含有量の比率は、好ましくは0.50以上、より好ましくは0.70以上、更に好ましくは0.80以上、特に好ましくは0.90以上である。0.50未満では、硫黄のブルームが発生しやすく、加工性（押し出し成型加工性）、繊維プライコードとの接着性（特に、湿熱劣化後）、破断時伸び（特に、乾熱劣化後）、ひいてはタイヤの耐久性が低下するおそれがある。

該比率は、好ましくは4.00以下、より好ましくは3.00以下、更に好ましくは2.00以下、特に好ましくは1.70以下、最も好ましくは1.50以下である。4.00を超えると、硫黄のブルームをより好適に抑制できるため、性能に優れているものの、酸化亜鉛の未分散塊が生じた場合、引張時に破壊核となり、破断時伸びが低下するおそれがある。また、単価と比重の高い酸化亜鉛量が多いため、コスト、タイヤ重量が増大（タイヤの低燃費性が悪化）するおそれがある。

また、上記比率を満たすことにより、酸化亜鉛が破壊核となることを抑制でき、良好な破断時伸び、ひいてはタイヤの耐久性が得られる。

【0061】

本発明のゴム組成物は、架橋樹脂を含有してもよい。

架橋樹脂としては、特に限定されず、タイヤ工業においてタイヤ工業において一般的なのが挙げられ、例えば、レゾルシノール樹脂、フェノール樹脂、アルキルフェノール樹脂が挙げられる。なお、架橋樹脂は、複数のモノマー成分から構成されていてもよく、末端を変性されていてもよい。

【0062】

レゾルシノール樹脂としては、例えば、レゾルシノール・ホルムアルデヒド縮合物が挙げられる。具体的には、住友化学工業（株）製のレゾルシノールなどが挙げられる。また、

10

20

30

40

50

レゾルシノール樹脂は、変性された変性レゾルシノール樹脂であってもよい。変性レゾルシノール樹脂としては、例えば、レゾルシノール樹脂の繰り返し単位の一部をアルキル化したものが挙げられる。具体的には、インドスペック社製のペナコライト樹脂B-18-S、B-20、田岡化学工業（株）製のスミカノール620、ユニロイヤル社製のR-6、スケネクタディー化学社製のSRF1501、アッシュランド化学社製のArofen e7209などが挙げられる。

【0063】

フェノール樹脂としては、例えば、フェノールと、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、フルフラールなどのアルデヒド類とを酸又はアルカリ触媒で反応させることにより得られるものが挙げられ、カシューオイル、トールオイル、アマニ油、各種動植物油、不飽和脂肪酸、ロジン、アルキルベンゼン樹脂、アニリン、メラミンなどの化合物を用いて変性した変性フェノール樹脂も含む。

10

【0064】

アルキルフェノール樹脂としては、例えば、アルキルフェノールと、上記アルデヒド類とを酸又はアルカリ触媒で反応させることにより得られるものが挙げられ、上記カシューオイルなどの化合物を用いて変性した変性アルキルフェノール樹脂も含む。アルキルフェノール樹脂の具体例としては、例えば、クレゾール樹脂、オクチルフェノール樹脂等が挙げられる。

【0065】

架橋樹脂の含有量（好ましくはレゾルシノール樹脂、フェノール樹脂、及びアルキルフェノール樹脂の合計含有量）は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは2.5質量部以下、より好ましくは1.5質量部以下、更に好ましくは0.5質量部以下、特に好ましくは0.1質量部以下、最も好ましくは0質量部（実質的に含有しない）である。

20

【0066】

本発明のゴム組成物には、上記成分以外にも、タイヤ工業において一般的に用いられている配合剤、例えば、シランカップリング剤、ステアリン酸、ステアリン酸コバルトなどの材料を適宜配合してもよい。

【0067】

本発明のゴム組成物の製造方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、上記各成分をオープンロール、バンバリーミキサーなどのゴム混練装置を用いて混練し、その後加硫する方法などにより製造できる。

30

とりわけ、スチレンブタジエンゴムと導電性カーボンブラックとを含むマスターバッチを調製する工程と、得られたマスターバッチをイソプレン系ゴム、又は、前記イソプレン系ゴム、イソプレン系ゴム以外のゴム及び他の薬品類と混練する工程を有する繊維プライコード被覆用ゴム組成物の製造方法が好適である。

マスターバッチの形で導電性カーボンブラックを配合することにより、より少ない配合量の導電性カーボンブラックで高くかつ安定した導電性が得られる。更には、より少ない配合量であっても良好な低燃費性、耐久性（破断時伸び）を維持又は改善もできる。これは、マスターバッチとして配合することにより、導電性カーボンブラックをSBR相により偏在させることができ、また、導電性カーボンブラックの分散性が向上するためと考えられる。また、マスターバッチの形であれば、飛散しやすい導電性カーボンブラックを飛散させることなく精密かつ容易に配置することが可能となり、製造効率の点でも好ましい。なぜなら、商業用のバンバリーミキサーの薬品、フィラー投入装置では、0.1phr単位の精密検量は困難であるからである。

40

【0068】

マスターバッチにおいて、SBR100質量部に対する導電性カーボンブラックの配合量は2質量部以上であることが好ましく、3質量部以上であることがより好ましく、5質量部以上であることが更に好ましい。2質量部未満であると、十分に導電性カーボンブラックをSBR相に偏在させることができず、十分な導電性向上効果が得られないことがある。導電性カーボンブラックの配合量は12質量部以下であることが好ましく、10質量部

50

以下であることがより好ましい。12質量部を超えると、マスターバッチのゴム粘度が高くなり、低燃費性、破断時伸び、カーボンブラックの分散性が低下し、ひいてはタイヤの耐久性が低下することがある。

【0069】

マスターバッチは、SBRと導電性カーボンブラックとのほかに、通常のカーボンブラックを含有することが好ましい。SBR、導電性カーボンブラック、及び通常のカーボンブラックを含有するマスターバッチとすることにより、より優れた効果を得ることができる。

【0070】

マスターバッチにおいて、SBR100質量部に対する通常のカーボンブラックの配合量は20質量部以上であることが好ましく、30質量部以上であることがより好ましい。20質量部未満であると、通電性が良くないことがある。通常のカーボンブラックの配合量は70質量部以下であることが好ましく、60質量部以下であることがより好ましい。70質量部を超えると、マスターバッチの仕上がり粘度が高くなり、その後の混練工程で他の成分と混練する際に、マスターバッチが他の成分と混ざりにくくなることがある。

【0071】

マスターバッチは、SBRと導電性カーボンブラックのほかに、プロセスオイルを含有することが好ましい。プロセスオイルを配合することにより、マスターバッチの粘度を調整することができ、生産効率を向上させることができると共に、より優れた効果を得ることができる。また、マスターバッチは、SBRと導電性カーボンブラックのほかに、通常のカーボンブラック及びプロセスオイルを含有することがより好ましい。これにより、より優れた効果を得ることができる。

【0072】

マスターバッチにおいて、SBR100質量部に対するプロセスオイルの配合量は5質量部以上であることが好ましく、7質量部以上であることがより好ましい。プロセスオイルの配合量は50質量部以下であることが好ましく、40質量部以下であることがより好ましい。この範囲内であると、マスターバッチの粘度を適正な範囲に調整することができる。また、ゴム配合でのマスターバッチ由来のオイル量を適正な範囲に設定できる。プロセスオイルとしては、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、アロマ系オイルなどを用いることができる。

なお、マスターバッチの粘度は、イソプレン系ゴムの粘度と同程度に調整することが練り生産効率の点から好ましい。

なお、軟化点が30℃以下の樹脂であれば、例えばクマロンインデンC10やC30であれば、(Rutgers社製)プロセスオイルに置換又は一部置換して、タイヤ性能を低下させずにマスターバッチの粘度調整剤として用いることができる。

【0073】

上記マスターバッチを調製する方法は、例えば、導電性カーボンブラック、SBR、及び必要に応じて配合する通常のカーボンブラックやプロセスオイルを、ゴム混練装置を用いて混練する方法(混練法)や、SBRを合成した際に得られる懸濁溶液、即ちSBRラテックスに導電性カーボンブラック、及び必要に応じて配合する通常のカーボンブラックやプロセスオイルを添加し、攪拌混合した後に凝固乾燥させる方法(ラテックス法)が挙げられる。なかでも、ラテックス法が好ましい。

【0074】

本発明のゴム組成物(加硫後)は、体積固有抵抗が $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは $1.0 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、更に好ましくは $1.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である。体積固有抵抗が $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、タイヤの電気抵抗が増大し、静電気が車輻に蓄積され、静電気の放電現象により発火や感電等の問題が発生する。一方、体積固有抵抗が $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であればタイヤの導電性の向上効果が得られる。特に体積固有抵抗が $1.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であれば、電気抵抗が $1 \times 10^9 \Omega$ 以上であるサイドウォールと組み合わせた場合にでも、十分な導通

を有する空気入りタイヤを得ることができる。

なお、本発明において、体積固有抵抗とは、温度 23℃および相対湿度 55%の恒温恒湿条件下で、印加電圧 1000Vとし、それ以外については JIS K 6271:2008 に従い測定した体積抵抗率をいう。また、本発明において、単に体積固有抵抗と記載した場合には、当該方法により測定した体積固有抵抗を意味することとする。

【0075】

本発明のゴム組成物は、繊維プライコードを被覆する繊維プライコード被覆用ゴム（トッピング用ゴム）に用いられる。なかでも、ケーストッピング用ゴム、ジョイントレスバンドトッピング用ゴム、タイガム（＝インスレーション）用ゴムとして好適に使用できる。

【0076】

繊維プライコードとしては、ポリエチレン、ナイロン、アラミド、グラスファイバー、ポリエステル、レーヨン、ポリエチレンテレフタレート等の繊維により得られるコードが挙げられる。また、複数種類の繊維により得られるハイブリッドコードを使用してもよい。ハイブリッドコードとしては、ナイロン／アラミド混撚りコード等が挙げられる。

【0077】

本発明のゴム組成物は、繊維プライコードを被覆して繊維プライコード被覆部材を形成する。具体的には、ケーストッピング用ゴム、ジョイントレスバンドトッピング用ゴムは、それぞれ、繊維プライコードを被覆して、ケース、ジョイントレスバンドを形成する。

【0078】

ケースにはポリエステルコードが、ジョイントレスバンドにはナイロンコードが用いられることが多い。また、ジョイントレスバンドには、アラミドコードやナイロン／アラミド混撚りコードも用いられる。

【0079】

ケースとは、繊維プライコード及び繊維プライコード被覆ゴム層からなる部材であり、カーカスともいう。具体的には、例えば、特開 2008-75066 号公報の図 1 等に表示される部材である。

【0080】

ジョイントレスバンドとは、繊維プライコード及び繊維プライコード被覆ゴム層からなる部材であり、車両の走行時のタイヤ回転に伴う遠心力によってブレーカーがケースから浮き上がるのを抑制するために、ブレーカーのタイヤ半径方向外側に設けられる部材であり、具体的には、特開 2009-007437 号公報の図 3 などに示される部材である。

【0081】

なお、トッピング用ゴムは、繊維プライコードを極めて薄いゴム厚みで被覆するため、繊維プライコード被覆部材の周囲に存在するタイヤ部材においても、良好な繊維プライコードとの接着性を有することが好ましい。本発明のゴム組成物は、繊維プライコード被覆部材の周囲に存在するトレッド、サイドウォール、内層サイドウォール、タイガム、ブレーカー用ゴム組成物等とも良好な接着性を示す。

【0082】

内層サイドウォールとは、多層構造を有するサイドウォールの内層部であり、具体的には、特開 2007-106166 号公報の図 1 等に表示される部材である。

【0083】

タイガムとは、ケースのタイヤ半径方向内側でインナーライナーのタイヤ半径方向外側に配設される部材であり、具体的には、特開 2010-095705 号公報の図 1 等に表示される部材である。

【0084】

ブレーカーとは、ケースのタイヤ半径方向外側に配される部材であり、具体的には、特開 2003-94918 号公報の図 3、特開 2006-273934 号公報の図 1、特開 2004-161862 号公報の図 1 等に表示される部材である。

【0085】

本発明の空気入りタイヤは、電気抵抗が $1 \times 10^9 \Omega$ 以上であるサイドウォールを有する

10

20

30

40

50

ことが好ましい。本発明の繊維プライコード被覆用ゴム組成物は極めて導電性に優れることから、電気抵抗が $1 \times 10^9 \Omega$ 以上であるサイドウォールと組み合わせた場合にでも、十分な導通を有する空気入りタイヤを得ることができる。

【0086】

本発明の空気入りタイヤは、本発明のゴム組成物を用いて通常の方法で製造できる。すなわち、前記成分を配合したゴム組成物を、未加硫の段階で、シート化し、そのシートを繊維プライコードに上下から圧着、圧延し、コード付きファブリック（繊維プライコード被覆部材（ゴムをコードに被覆した後の総厚み0.70～2.00mm程度、用途によりコード種、エンズ、ゴム量は変わる））を作成し、他のタイヤ部材とともに、タイヤ成型機上にて通常の方法で成形することにより、未加硫タイヤを形成できる。この未加硫タイヤを加硫機中で加熱加圧することによりタイヤが得られる。なお、上記繊維プライコード被覆部材としては、ケース、及び／又はジョイントレスバンドであることが好ましい。

10

【0087】

本発明の空気入りタイヤは、乗用車用タイヤ、ライトトラック用タイヤ、モーターサイクル用タイヤとして好適に使用される。

【0088】

本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図を図3に示す。図3に示した通り、空気入りタイヤ2では、路面と接触するようにトレッド4に埋設された通電ゴム50から、アンダートレッド51、ジョイントレスバンド15、ブレーカー12、ケース10、クリンチ5を介して路面からリム7へと導電経路を形成でき、タイヤにおいて発生した静電気を放出できる。

20

【実施例】

【0089】

実施例に基づいて、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらのみに限定されるものではない。

【0090】

以下、実施例、参考例及び比較例で使用了各種薬品について、まとめて説明する。

<NR>

・TSR20

・JSR（株）性のIR2200

30

<SBR>

・住友化学工業（株）製のSBR1502（スチレン含量：23.5質量％）

・住友化学工業（株）製のBR1250H

<シリカ>

・デグッサ社製のULTRASIL VN3（ $N_2SA: 175m^2/g$ ）

<カーボンブラック>

・三菱化学（株）製のダイヤブラックN330（DBP： $102ml/100g$ 、 $N_2SA: 78m^2/g$ ）

・三菱化学（株）製のダイヤブラックN660（DBP： $82ml/100g$ 、 $N_2SA: 28m^2/g$ ）

40

・三菱化学（株）製のダイヤブラックN220（DBP： $114ml/100g$ 、 $N_2SA: 114m^2/g$ ）

<導電性カーボンブラック>

・ライオン（株）製のライオナイト（DBP： $378ml/100g$ 、 $N_2SA: 1052m^2/g$ ）

・三菱化学（株）製のケチェンブラックEC600J（DBP： $495ml/100g$ 、 $N_2SA: 1400m^2/g$ ）

・三菱化学（株）製のケチェンブラックEC300J（DBP： $365ml/100g$ 、 $N_2SA: 800m^2/g$ ）

50

・コロンビアカーボン製のHP160 (DBP: 128 ml / 100 g、N₂SA: 165 m² / g)

<軟化剤>

・C5系石油樹脂: 丸善石油化学(株)製のマルカレッツT-100AS (C5系石油樹脂: ナフサ分解によって得られるC5留分中のオレフィン、ジオレフィン類を主原料とする脂肪族系石油樹脂) (軟化点: 100℃)

・TDAEオイル: H&R社製のvivat ec 500 (アロマオイル)

<加硫助剤>

・酸化亜鉛: 三井金属鉱業(株)製の亜鉛華2種

・ステアリン酸: 日油(株)製の椿

10

<硫化剤>

・フレキシス(株)製のクリステックスHSOT20改良品 (試作品、硫黄80質量%及びオイル分20質量%を含む不溶性硫黄)

<加硫促進剤>

・大内新興化学工業(株)製のノクセラーCZ (N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド: CBS)

・大内新興化学工業(株)製のノクセラーD (1, 3-ジフェニルグアニジン: DPG)

<架橋樹脂>

・住友化学工業(株)製のスミカノール507A (変性エーテル化メチロールメラミン樹脂 (ヘキサメチロールメラミンペンタメチルエーテル (HMMPME) の部分縮合物)、 (有効成分量: 65質量%、シリカ: 32質量%、パラフィン系オイル: 3質量%))

20

・田岡化学工業(株)製のスミカノール620 (変性レゾルシノール縮合樹脂)

<老化防止剤>

・老化防止剤: 大内新興化学工業(株)製のノクラック224を精製したもの (試作品 (キノリン系老化防止剤)、1級アミンの含有量: 0.6質量%)

<シランカップリング剤>

・デグッサ社製のSi75 (ビス (3-トリエトキシシリルプロピル) ジスルフィド)

【0091】

(マスターバッチの調製)

(1) ラテックス法によるマスターバッチの調製

30

(1-1) SBRラテックスの合成

表1の仕込み組成に従い、攪拌機付き耐圧反応器に水、乳化剤(1)、乳化剤(2)、電解質、スチレン、ブタジエン及び分子量調整剤を仕込んだ。反応器温度を5℃とし、ラジカル開始剤及びSFSを溶解した水溶液と、EDTA及び触媒を溶解した水溶液とを反応器に添加して重合を開始した。重合開始から5時間後、重合停止剤を添加して反応を停止させ、SBRラテックスを得た。

SBRラテックスの調製に使用した薬品を以下に示す。

水: 蒸留水

乳化剤(1): ハリマ化成(株)製のロジン酸石鹼

乳化剤(2): 和光純薬工業(株)製の脂肪酸石鹼

40

電解質: 和光純薬工業(株)製のリン酸ナトリウム

スチレン: 和光純薬工業(株)製のスチレン

ブタジエン: 高千穂化学工業(株)製の1, 3-ブタジエン

分子量調整剤: 和光純薬工業(株)製のtert-ドデシルメルカプタン

ラジカル開始剤: 日油(株)製のパラメンタンヒドロペルオキシド

SFS: 和光純薬工業(株)製のソディウム・ホルムアルデヒド・スルホキシレート

EDTA: 和光純薬工業(株)製のエチレンジアミン四酢酸ナトリウム

触媒: 和光純薬工業(株)製の硫酸第二鉄

重合停止剤: 和光純薬工業(株)製のN, N'-ジメチルジチオカルバメート

【0092】

50

【表 1】

		SBR ラテックス
仕 込 量 （ 質 量 部 ）	水	200
	乳化剤(1)	4.5
	乳化剤(2)	0.15
	電解質	0.8
	スチレン	25
	ブタジエン	75
	分子量調整剤	0.2
	ラジカル開始剤	0.1
	SFS	0.15
	EDTA	0.07
	触媒	0.05
	重合停止剤	0.2

10

【0093】

(1-2) マスターバッチの調製

SBRラテックスと導電性カーボンブラック、通常のカーボンブラック、及びプロセスオイルが乾燥時に表2に記載された所定の質量比率となるように計量、調整後、筒型ホモジナイザーを用いて、8000rpmの条件でこれらを1時間攪拌した。

20

次に、攪拌後の混合物1000gに対し、凝集剤1.5gを加え、筒型ホモジナイザーを用いて、300rpmで2分間攪拌した。

次に、筒型ホモジナイザーを用いて、450rpm、30～35℃の条件で攪拌しながら凝固剤を段階的に加え、pHを6.8～7.1に調整し、凝固物を得た。攪拌時間は1時間とした。得られた凝固物は、水1000mlで繰り返し洗浄した。

次に、数時間風乾させた凝固物を更に40℃で12時間真空乾燥し、マスターバッチを得た。

なお、マスターバッチ1-11においては、SBRラテックスに代えて市販のNRラテックスを用いた。

【0094】

30

(2) 混練法によるマスターバッチの調製

表2の仕込み組成に従い、SBR（住友化学工業（株）製のSBR1502）、導電性カーボンブラック、通常のカーボンブラック、及びプロセスオイルを小型バンパリーミキサーに投入し、5分間、排出温度160℃にて混練して、厚み7mm程度の練りシート状のマスターバッチを得た。

【0095】

【表 2】

	調製法	SBR 配合量 (質量部)	NR 配合量 (質量部)	通常のカーボンブラック		導電性カーボンブラック		プロセスオイル	
				種類	配合量 (質量部)	種類	配合量 (質量部)	種類	配合量 (質量部)
マスターバッチ1-1	ラテックス法	100	-	N330	50	ライオナイト	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ1-2	ラテックス法	100	-	N330	50	ライオナイト	10	TDAE オイル	40
マスターバッチ1-3	ラテックス法	100	-	N330	50	ライオナイト	3	TDAE オイル	7
マスターバッチ1-4	ラテックス法	100	-	N330	30	ライオナイト	5	-	-
マスターバッチ1-5	ラテックス法	100	-	N330	30	ライオナイト	10	TDAE オイル	25
マスターバッチ1-6	混練法	100	-	N330	50	ライオナイト	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ1-7	混練法	100	-	N330	30	ライオナイト	5	-	-
マスターバッチ1-8	混練法	100	-	N330	15	ライオナイト	12	TDAE オイル	13
マスターバッチ1-9	ラテックス法	100	-	N660	50	ライオナイト	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ1-10	ラテックス法	100	-	N220	50	ライオナイト	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ1-11	ラテックス法	-	100	N330	50	ライオナイト	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ2	ラテックス法	100	-	N330	50	ケチエンEC600J	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ3	ラテックス法	100	-	N330	50	ケチエンEC300J	5	TDAE オイル	25
マスターバッチ4	ラテックス法	100	-	N330	50	HP160	5	TDAE オイル	25

【0096】

(実施例、参考例及び比較例)

表3～5に示す配合に従って、2 Lバンバリーミキサーを用いて、硫黄、及び加硫促進剤以外の薬品を160℃排出4分間の条件で混練して混練物を得た。次に、2 Lバンバリーミキサーを用いて、得られた混練り物に硫黄、及び加硫促進剤を添加して最高ゴム温度105℃、3分間の条件で練り込み、未加硫ゴム組成物を得た。得られた未加硫ゴム組成物を170℃で12分間プレス加硫することにより、加硫ゴム組成物を得た。

また、得られた加硫ゴム組成物を温度80℃の条件下の乾燥オーブン中で96時間、乾熱劣化（空気酸化劣化）し、乾熱劣化品を得た。

なお、表3～5において、マスターバッチの形で配合されたNR、SBR及びプロセスオイル（軟化剤）については欄を設けた。また、導電性カーボンブラック及び通常のカーボンブラックについては、直接混練して配合した数値の隣に、（）にてマスターバッチの形で配合された量を示した。

【0097】

加硫ゴム組成物（新品、乾熱劣化品）を下記により評価し、結果を表3～5に示した。

【0098】

＜ゴム組成物の体積固有抵抗＞

10

上記加硫ゴム組成物（新品）を用いて厚さ2mm、15cm×15cmの試験片を作成し、ADVANTEST社製の電気抵抗測定R8340Aを用いて、温度23℃および相対湿度55%の恒温恒湿条件下で、印加電圧1000Vとし、それ以外についてはJISK 6271：2008に従い、ゴム組成物の体積固有抵抗を測定した。値が小さいほどゴム組成物の体積固有抵抗が低く、導電性が良好であることを示す。

【0099】

（低燃費性試験）

（株）岩本製作所製の粘弾性スペクトロメータVESを用いて、温度70℃、周波数10Hz、初期歪10%及び動歪2%の条件下で、上記加硫ゴム組成物（新品）の損失正接tanδを測定した。tanδが小さいほど発熱性が低く、低燃費性に優れることを示す。

20

【0100】

（引張試験）

上記加硫ゴム組成物（新品、乾熱劣化品）からなる3号ダンベル型試験片を用いて、JISK 6251「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム－引張特性の求め方」に準じて、室温にて引張試験を実施し、破断時伸びEB（%）を測定した。EBが大きいほど、破断時伸び（耐久性）に優れることを示す。

【0101】

【表 3】

		実施例										参考例										実施例			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
ゴ ム 成 分	NR	TSR20	65	65	65	65	65	45	25	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65				
		IR2200(JSR製)	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		(マスターバッチ由来)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		SBR1502	35	35	35	35	35	35	35	55	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35				
		(マスターバッチ由来)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	SBR	BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		BR1250H	45	45	45	46	40	20	20	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	通常のカーボンブラック	BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
導電性カーボンブラック	ライオナイト(DBP378N、SA1052)	1.5	-	-	1.0	3.0	10	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					
	ケチエンEC800J(DBP495N、SA1400)	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	ケチエンEC300J(DBP365N、SA800)	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	HP160 (DBP128、N、SA165)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	1-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
軟化剤	C5系石油樹脂	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
	TDAE オイル	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8					
	(マスターバッチ由来)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	老化防止剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	酸化亜鉛2種	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
加硫助剤	スチロール酸	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
	20%オイル含有 不溶性硫黄	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5					
	OBS	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					
	HMM/PMME スカール507A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	架橋樹脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
評価結果	体積固有抵抗(MΩ/cm)(目標≧10MΩ)	7.2	6.8	7.6	9.2	1.2	0.12	0.12	8.2	7.2	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5					
	低燃費性(tanδ 70℃、目標≦0.15)	0.12	0.121	0.117	0.119	0.122	0.145	0.145	0.105	0.118	0.116	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134					
	破断時伸び(新品)(EB% @RT、目標≧450)	505	505	510	510	485	450	450	505	495	465	525	525	525	525	525	525	525	525	525					
	破断時伸び(乾燥劣化品)(EB% @RT、目標≧250、高次元>330)	295	295	295	300	265	250	250	315	295	275	250	250	250	250	250	250	250	250	250					
	架橋樹脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

【 0 1 0 2 】

【表 4】

		実施例																			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
組成分	NR	TSR20	65	65	65	65	65	65	65	65	45	35	65	65	65	65	80	65	65	65	
		IR2200(JSR製)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	
	SBR	(マスターバッチ由来)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(30)	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SBR1502	5	20	-	5	20	5	5	22.5	5	5	35	5	5	15	5	5	5	5	35
	BR	(マスターバッチ由来)	(30)	(15)	(30)	(15)	(30)	(30)	(12.5)	(30)	(30)	-	(30)	(30)	(20)	(30)	(20)	(30)	(35)	-	
		BR1250H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	シリカ	VN3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	0
		N330(DBP102,N.SA78) N660(DBP82,N.SA28)	30(+15)	37.5(+7.5)	20(+25)	36(+9)	40.5(+4.5)	36(+9)	43.125(+1.875)	36	27	30(+15)	30(+15)	30(+15)	30(+15)	36(+10)	30(+15)	36(+10)	24(+15)	23(+17.5)	45
通常のカーボンブラック										0(+15)											
導電性カーボンブラック		N220(DBP114,N.SA114)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0(+15)	-	-	-	-	-	-	-	-	
		ライオナイト(DBP378,N.SA1082)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	0(+1.5)	-	-	0(+1.0)	0(+3.0)	0(+1.0)	0(+1.5)	0(+1.75)	1.5
		ケチエンEC600J(DBP495,N.SA1400)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ケチエンEC300J(DBP365,N.SA600)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0(+1.5)	-	-	-	-	-
配合量（質量部）		HPI160 (DBP128, N.SA165)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1-1	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-2	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-
		1-3	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-4	-	-	-	40.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-5	-	-	-	-	24.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-6	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-7	-	-	-	-	-	40.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-8	-	-	-	-	-	-	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-9	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1-10	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-		
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
軟化剤		C6系石油樹脂	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.25	2	
		TDAE オイル	0.5	2	4.5	8	4.25	0.5	8	6.375	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	-	3	0.5	-	8
老化防止剤		(マスターバッチ由来)	(7.5)	(6)	(3.5)	-	(3.75)	(7.5)	-	(1.625)	(7.5)	(7.5)	(7.5)	(7.5)	(5)	(12)	(5)	(7.5)	(8.75)	-	
		老化防止剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
加硫助剤		酸化亜鉛2種	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4
		ステアール酸	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硫化剤		20%オイル含有 不溶性硫黄	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.8	
		CBS	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00
加硫促進剤		HMM/PMG ミキラーJ507A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	
		ミキラーJ620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
評価結果		体積固有抵抗(MΩ・cm)(目標≧10MΩ)	2.7	4.2	3.1	4.5	3.5	4.5	6.1	6.7	5.2	1.1	9.8	1.6	4.5	7.5	0.85	4.2	8.3	2.6	6.9
		低燃費性(tanδ 70℃,目標≦0.15)	0.115	0.12	0.144	0.124	0.12	0.115	0.124	0.121	0.109	0.13	0.117	0.125	0.12	0.119	0.122	0.109	0.102	0.101	0.115
		破断時伸び(新品)(EB% @RT,目標≧450)	535	520	490	505	520	535	515	500	515	555	600	495	505	510	505	605	615	620	615
		破断時伸び(乾燥劣化品)(EB% @RT,目標>250、高次元>330)	315	310	275	300	315	320	300	285	305	345	385	265	275	300	285	375	380	385	445
		カッコ()はマスターバッチ由来分																			

カッコ()はマスターバッチ由来分

【表 5】

		比較例										参考例	実施例
		1	2	3	4	5	6	7					
組成成分	NR	TSR20	65	65	65	65	65	30	100	65	30	31	
		IR2200(JSR製) (マスターハッチ由来)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	
	SBR	SBR1502 (マスターハッチ由来)	35	35	35	35	5	70	0	35	-	-	
		BR	BR1250H	-	-	-	-	(30)	-	-	-	(35)	
	シリカ	VN3	0	0	0	0	0	0	0	20	-	-	
通常のカーボンブラック	N330(DBP102,N,SA78)	44	42	47	12	30(+15)	45	45	-	26(+17.5)	-		
	N660(DBP82,N,SA28)	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-		
	N220(DBP114,N,SA114)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	ライオンライト(DBP378,N,SA1052)	-	-	0.5	12	-	1.5	1.5	9.0	0(+1.75)	-		
	ケチエンEC600J(DBP495,N,SA1400)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
導電性カーボンブラック	ケチエンEC300J(DBP365,N,SA800)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	HP160(DBP128,N,SA165)	1.5	3	-	-	0(+1.5)	-	-	-	-	-		
	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-		
	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
マスターハッチ (ゴム成分、 導電性カーボンブラック、 普通のカーボンブラック、 及びフロッセスオイル含有)	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
軟化剤	4	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-		
	C5系石油樹脂	2	2	2	2	2	2	2	2	1.25	-		
	TDAE オイル	8	8	8	8	0.5	10	6	8	-	-		
	(マスターハッチ由来)	-	-	-	-	(7.5)	-	-	-	(8.75)	-		
	老化防止剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
加硫助剤	酸化亜鉛2種	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	ステアリン酸	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	20%オイル含有 不溶性硫黄	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		
	CBS	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	DPG	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-		
加硫促進剤	HMMPME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	スミカル620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
架橋樹脂	シランカップリング剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	S175	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-		
	体積固有抵抗(MΩ/cm)(目標≤10MΩ)	21	13	18	1.2	18	14	17	20	1.7	-		
	低燃費性(tanδ 70℃、目標≤0.15)	0.119	0.118	0.117	0.16	0.129	0.160	0.118	0.151	0.115	-		
	破断時伸び(新品)(EB% @RT、目標≥450)	515	520	510	395	520	510	625	470	530	-		
破断時伸び(乾熱劣化品)(EB% @RT、目標>250、高次元>330)	320	320	305	215	330	305	335	290	305	-			
カッコ()はマスターハッチ由来分													

【0104】

イソプレン系ゴムとスチレンブタジエンゴムとを含むゴム成分と、ジブチルフタレート吸油量が300ml/100g以上である導電性カーボンブラックとを含み、ゴム成分100質量%中のイソプレン系ゴムの含有量が20～80質量%、スチレンブタジエンゴムの含有量が20～60質量%であり、ゴム成分100質量部に対して、導電性カーボンブラックの含有量が1～10質量部である実施例、参考例では、良好な導電性、低燃費性、破断時伸び(耐久性)が得られた。このことから、本発明の繊維プライコード被覆用ゴム組成物を繊維プライコード被覆部材に用いることにより、被覆ゴム量が少なくとも繊維プライコード被覆部材により十分な導電性が発揮され、タイヤ重量や耐久性、低燃費性に優れた空気入りタイヤを提供できることが明らかとなった。

【符号の説明】

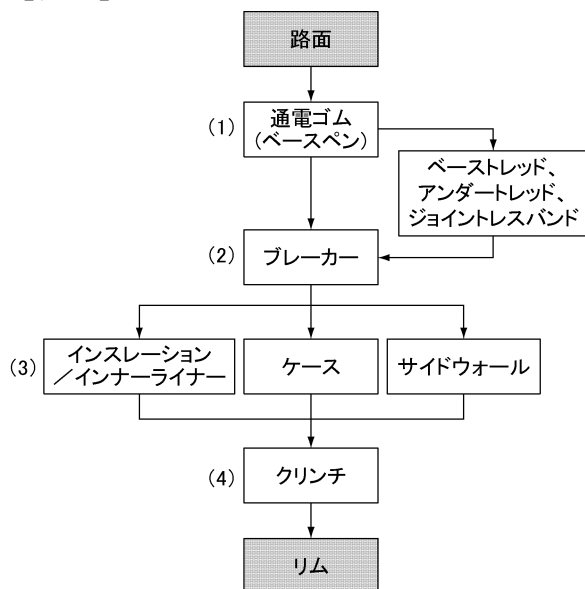
【0105】

- 2 空気入りタイヤ
- 4 トレッド
- 5 クリンチ

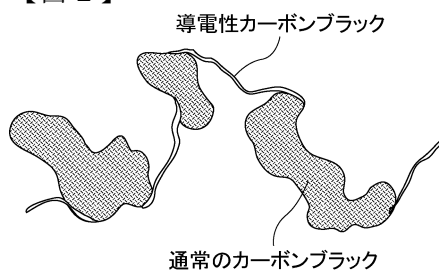
- 6 インナーライナー
- 7 リム
- 8 サイドウォール
- 10 ケース
- 12 ブレーカー
- 15 ジョイントレスバンド
- 16 ウイング
- 44 内側層
- 46 外側層
- 50 通電ゴム
- 51 アンダートレッド
- 52 ベーストレッド

10

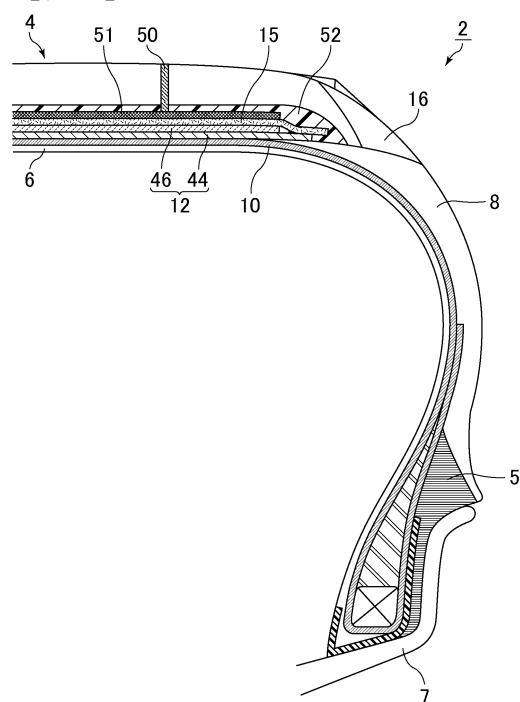
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 前田 孝泰

- (56)参考文献 特開平11-080435 (JP, A)
特開2012-197375 (JP, A)
特開2013-086568 (JP, A)
特開2005-002206 (JP, A)
特開2012-236934 (JP, A)
特開2013-204009 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08L 1/00-101/16
B60C 1/00
C08J 3/00- 7/18
CAplus/REGISTRY (STN)