

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4923617号  
(P4923617)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>CO8L</b>	<b>9/06</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 9/06
<b>CO8K</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 3/36
<b>CO8K</b>	<b>5/548</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/548
<b>CO8K</b>	<b>5/21</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/21
<b>CO8L</b>	<b>83/04</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 83/04

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-48329 (P2006-48329)
(22) 出願日	平成18年2月24日(2006.2.24)
(65) 公開番号	特開2007-224197 (P2007-224197A)
(43) 公開日	平成19年9月6日(2007.9.6)
審査請求日	平成21年2月3日(2009.2.3)

(73) 特許権者	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	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人	100105706 弁理士 竹内 浩二
(72) 発明者	三原 諭 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

(57) 【特許請求の範囲】

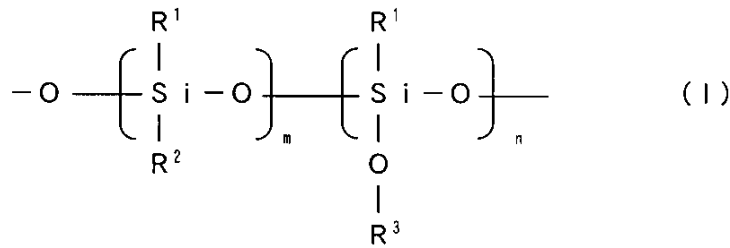
【請求項1】

a) スチレン - ブタジエンゴムを含むジエン系ゴムと、  
 b) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して30～120重量部のシリカと、  
 c) 前記シリカの総重量に対して1～15重量%の硫黄含有シランカップリング剤と、  
 を含むゴム組成物において、  
 d) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して1.0～2.0重量部の尿素をポリシロキサンとの混合物として配合してなり、尿素とポリシロキサンの前記混合物が10～80重量%の尿素を含むことを特徴するゴム組成物。

【請求項2】

前記混合物中の前記ポリシロキサンが、下記一般式：

## 【化1】



10

(式中、 $R^1$ は独立にメチル基、エチル基又はフェニル基を示し、 $R^2$ は独立に水素又は有機基を示し、 $R^3$ は独立にアルキル基又はアシル基を示し、 $m$ は0又は1以上の整数であり、 $n$ は1以上の整数である)により表される構造を有し、200~100,000の数平均分子量を有することを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

## 【請求項3】

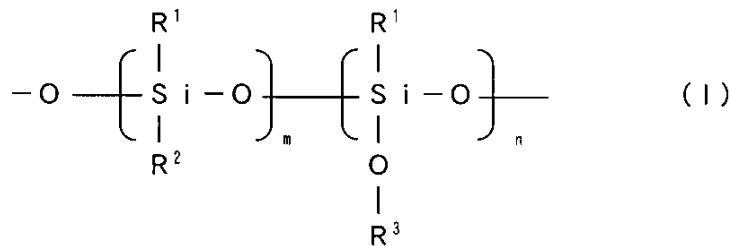
- a) スチレン-ブタジエンゴムを含むジエン系ゴムと、  
 b) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して30~120重量部のシリカと、  
 c) 前記シリカの総重量に対して1~15重量%の硫黄含有シランカップリング剤と、  
 を含むゴム組成物の製造方法において、  
 d) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して1.0~2.0重量部の尿素をポリシロキサンとの混合物として配合することを含み、尿素とポリシロキサンの前記混合物が10~80重量%の尿素を含むことを特徴するゴム組成物の製造方法。

20

## 【請求項4】

前記混合物中の前記ポリシロキサンが、下記一般式：

## 【化2】



30

(式中、 $R^1$ は独立にメチル基、エチル基又はフェニル基を示し、 $R^2$ は独立に水素又は有機基を示し、 $R^3$ は独立にアルキル基又はアシル基を示し、 $m$ は0又は1以上の整数であり、 $n$ は1以上の整数である)により表される構造を有し、200~100,000の数平均分子量を有することを特徴とする請求項3に記載のゴム組成物の製造方法。

40

## 【請求項5】

請求項1または2に記載のゴム組成物をタイヤトレッドに用いた空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ゴム組成物に関し、より詳細には、補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能を向上させたゴム組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、ゴム用補強充填剤としては高い補強性及び耐摩耗性を有するカーボンブラックが

50

使用されているが、近年の省エネ、省資源、環境問題への取り組みなどの社会的要請下、特に自動車の燃料消費節約のために、シリカを配合することが知られており、ゴム組成物にシリカを配合することにより、転動抵抗軽減の他、ウェットスキッド性能が向上するという利点をもたらされる。しかしながら、シリカは、ゴム分子に対する親和性が小さいため、カーボンブラックと比較して補強性及び耐摩耗性という点で劣る。そこで、カーボンブラックを使用した場合のような高い補強性及び耐摩耗性を得ることを目的として、シリカの分散性を高め、それによりゴム組成物の加工性を向上させるために、シリカを配合したゴム組成物には、一般的にシランカップリング剤が併用されている。

【0003】

得られる加硫済みゴム組成物の特性を損なわずに加工性を高める方法として、ポリシロキサンを添加したり（特許文献1）、脂肪酸エステルを尿素などの非強化充填剤と組み合わせることで添加すること（特許文献2）などが提案されており、一定の効果を上げているが、加工性を向上させつつ、補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能をバランスよく改善することが求められている。

10

【0004】

【特許文献1】特開平9-111044号公報

【特許文献2】特表2002-531617号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

本発明が解決しようとする課題は、加工性を向上させつつ、補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能を向上させたシリカ配合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】

【0006】

本発明者は、上記の課題を解決すべく鋭意研究した結果、シリカ配合ゴム組成物において、特定量の尿素を、単独で粉末として、あるいは水溶液として又はポリシロキサンとの混合物として配合するとシリカの分散性が高まり、その結果、加工性が向上し、加硫後に得られるゴム組成物についても、補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能が改善されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

30

本発明によれば、

a) スチレン-ブタジエンゴムを含むジエン系ゴムと、

b) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して30~120重量部のシリカと、

c) 前記シリカの総重量に対して1~15重量%の硫黄含有シランカップリング剤と、を含むゴム組成物において、

d) 前記ジエン系ゴム100重量部に対して1.0~20重量部の尿素を、単独で粉末として、あるいは水溶液として又はポリシロキサンとの混合物として配合してなることを特徴するゴム組成物が提供される。

【発明の効果】

【0008】

40

本発明のゴム組成物は、その尿素の存在によりシリカの分散性が向上し、その結果、高い補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能を有するという、従来にはなかった優れた利点を有するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明のゴム組成物において使用されるジエン系ゴムはスチレン-ブタジエンゴム(SBR)を含むものであり、スチレン-ブタジエンゴムに天然ゴム及び/又は他のジエン系合成ゴムを単独で又はそれらの2種以上を組み合わせ用いてもよい。スチレン-ブタジエンゴムに天然ゴム及び/又は他のジエン系合成ゴムを単独で又はそれらの2種以上を組み合わせ用いる場合には、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)の配合量は、ゴム成分

50

の合計量に対して30重量%以上であることが好ましい。本発明のゴム組成物において使用できる他のジエン系合成ゴムの例としては、例えば、各種のブタジエンゴム（BR）、ポリイソブレンゴム（IR）、ブチルゴム（IIR）、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム（NBR）、クロロプレンゴム（CR）、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム（EPDM）、スチレン-イソブレン共重合体ゴムが挙げられる。

#### 【0010】

本発明のゴム組成物において使用されるシリカは、ゴム業界で一般的に使用されているものから適宜選択することができ、例えば、ケイ酸ナトリウムと硫酸及び塩類を水溶液中で反応させる湿式法や、1000以上の高温下で微粉無水ケイ酸粒子を生成させる乾式法により製造されたシリカが挙げられる。シリカは、好ましくは $80 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ の窒素吸着比表面積（ $N_2SA$ ）を有する。 $N_2SA$ が $80 \text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、充填量を高めることができるが、補強性向上効果は乏しい。 $N_2SA$ が $300 \text{ m}^2/\text{g}$ を超えるシリカは、凝集性が高いことからゴム成分に分散させるのが困難である。なお、本明細書の記載において、「窒素吸着比表面積（ $N_2SA$ ）」とは、ATSM D3037に準じて測定される比表面積（単位 $\text{m}^2/\text{g}$ ）を意味する。シリカは、ジエン系ゴム100重量部に対して30～120重量部で配合される。この配合量が少な過ぎると補強性が十分でなく、逆に多過ぎると加工性が悪化するので好ましくない。

10

#### 【0011】

本発明のゴム組成物は、シリカ以外の補強用無機充填剤を含んでもよく、かかる補強用無機充填剤としては、カーボンブラック、タルク、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム等が挙げられる。本発明のゴム組成物において使用できるカーボンブラックの例としては、本発明のゴム組成物がタイヤトレッド用ゴム組成物として使用される場合、タイヤトレッド用ゴム組成物で通常使用されるSAF、ISAF、HAFグレードのものが特に好ましいものとして挙げられる。

20

#### 【0012】

本発明のゴム組成物において、硫黄含有シランカップリング剤は、使用されるシリカのタイプに応じて、ゴム業界で一般的に使用されているものから適宜選択することができる。本発明のゴム組成物において使用できる硫黄含有シランカップリング剤の具体例としては、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、2-メルカプトエチルトリメトキシシラン、2-メルカプトエチルトリエトキシシラン、3-トリメトキシシリルプロピル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、3-トリエトキシシリルプロピル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、2-トリエトキシシリルエチル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、2-トリメトキシシリルエチル-N,N-ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド、3-トリエトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、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(2-トリエトキシシリルエチル)テトラスルフィド、ビス(3-トリメトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、ビス(2-トリメトキシシリルエチル)テトラスルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)トリスルフィド、ビス(3-トリメトキシシリルプロピル)トリスルフィド、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)ジスルフィド、ビス(3-トリメトキシシリルプロピル)ジスルフィドなどが挙げられる。硫黄含有シランカップリング剤は、1種で、又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。硫黄含有シランカップリング剤の配合量は、上記シリカの総重量に対して1～15重量%であることが好ましい。硫黄含有シランカップリング剤の配合量が、シリカの総重量に対して1重量%未満であると、ゴム成分中でのシリカの分散が不良となり、一方、シリカに対して15重量%を超えると、スコッチ時間が短くなるなど、加工性が低下する。

30

40

#### 【0013】

本発明において、上記のとおり、尿素は、単独で粉末として、あるいは水溶液として又

50

はポリシロキサンとの混合物としてジエン系ゴムに配合される。尿素は、多くの試薬メーカーから各種のグレードのものを入手でき、本発明においては、加工性や加硫後に得られるゴム組成物の特性に悪影響を及ぼさない限り、各種のグレードのものを使用できる。尿素が単独で粉末としてジエン系ゴムに添加される場合に、尿素はその添加後に加硫のために概してその融点（132）以上の温度に加熱されることにより融解し、ジエン系ゴム及び他の配合剤及び添加剤と混合されるため、尿素粉末の粒度は特に限定されない。ジエン系ゴムに均一に、尿素が水溶液としてジエン系ゴムに添加される場合には、尿素水溶液が10～90重量%の尿素を含むことが好ましい。尿素がポリシロキサンとの混合物としてジエン系ゴムに添加される場合には、尿素とポリシロキサンの混合物が10～80重量%の尿素を含むことが好ましい。尿素を水溶液として又はポリシロキサンとの混合物として配合する場合には、試薬メーカーから入手した尿素を上記の好ましい範囲の濃度となるように尿素と水又はポリシロキサンとを単に混合することにより容易に調製できる。尿素は、水素結合の形成能が高く、また、様々な酸、塩、有機化合物と付加物を形成することが一般的によく知られている。本発明は、尿素のこの水素結合形成能に着目し、シリカ充填ゴム組成物に尿素を配合した場合に、加工性を向上しつつ、補強性、耐摩耗性及びウェットスキッド性能が改善されることを見出したことに基づく。尿素の添加による加工性の向上は、尿素がシリカ粒子間の水素結合を阻害してシリカ粒子の分散を促進するものと考えられる。

10

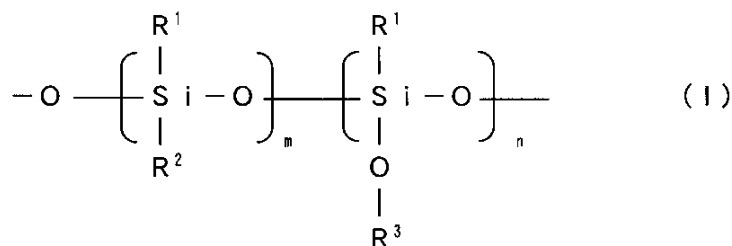
【0014】

尿素がポリシロキサンとの混合物としてゴム組成物に添加される場合に使用されるポリシロキサンは、下記一般式：

20

【0015】

【化1】



30

【0016】

（式中、 $R^1$ は独立にメチル基、エチル基又はフェニル基を示し、 $R^2$ は独立に水素又は有機基を示し、 $R^3$ は独立にアルキル基又はアシル基を示し、 $m$ は0又は1以上の整数であり、 $n$ は1以上の整数である）により表される構造を有し、200～100,000の数平均分子量を有する。

【0017】

本発明に従ってゴム組成物中に配合される前記式（I）のポリシロキサンは、前述の如く、シラノール基と反応するアルコキシシリル基又はアシロキシシリル基を有し、シリカ粒子の表面を覆って潤滑効果を示す大きさ、例えば数平均分子量が200～100,000、好ましくは500～50,000のポリマー（又はオリゴマー）である必要がある。従って、前記式（I）により表される構造において、 $Si-O-R^3$ 基の存在が必須であり、このため、 $n$ は1以上、好ましくは5～1000であり、 $m$ はゼロであってもよいが、水素基や他の有機基があってもよい。かかるポリシロキサンは公知物質であり、例えば一般的には以下のようにして製造することができる。

40

【0018】

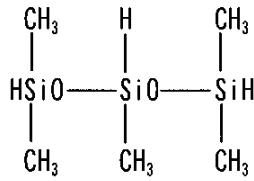
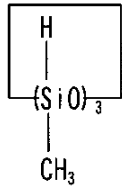
式（I）のシロキサン構造を有する化合物は相当するポリアルキルヒドロジェンシロキサンとアルコールまたはカルボン酸と触媒存在下反応させることより合成される。ポリ

50

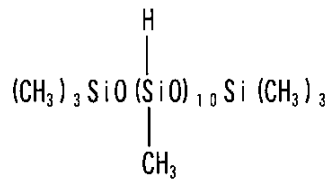
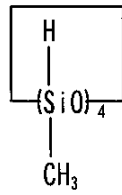
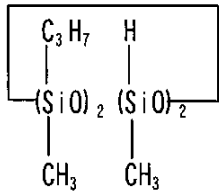
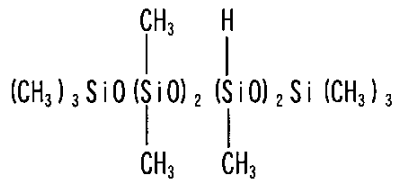
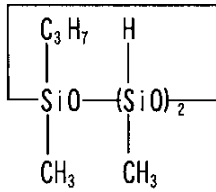
アルキルヒドロジェンシロキサンとしては、以下に示したものが例示できる。

【 0 0 1 9 】

【 化 2 】



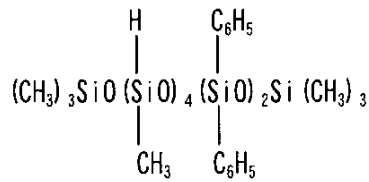
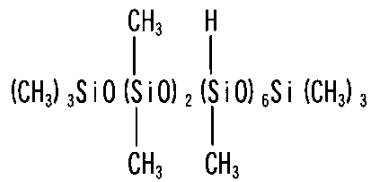
10



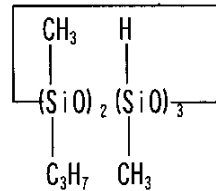
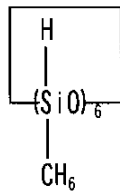
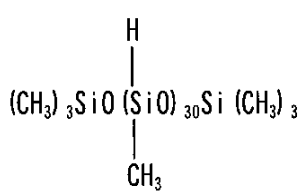
20

【 0 0 2 0 】

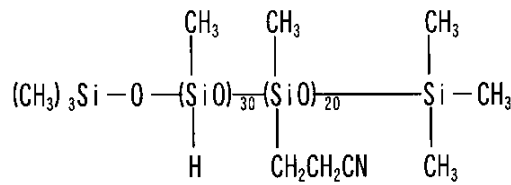
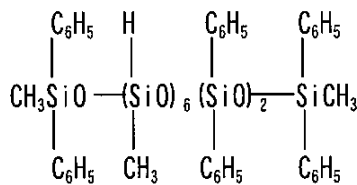
## 【化3】



10



20



## 【0021】

前記アルコールとしては、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘプタノール、オクタノール、オクタデカノール、フェノール、ベンジルアルコール、他に、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルなど酸素原子を有するアルコールを例示することができる。カルボン酸としては酢酸、プロピオン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ミリスチン酸などを例示することができる。触媒としては、塩化白金酸、白金-エーテル錯体、白金-オレフィン錯体、 $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ 、 $\text{RhCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ 、オクチル酸錫、オクチル酸亜鉛、又は酸、塩基触媒が使用できる。

30

## 【0022】

本発明において使用できるポリシロキサンは、前述の通り、その末端基には特に限定はなく、製造時に使用した原料の種類によって定まるものであり、例えば、トリメチルシリル基、メチルジフェニルシリル基、トリフェニルシリル基の他、有機基であってもよい。

40

## 【0023】

式(I)において、前述の如く $\text{R}^1$ はメチル基、エチル基又はフェニル基を示し、 $\text{R}^2$ としては水素又は有機基を示し、有機基としては、例えば、 $\text{CH}_3$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5$ 、スチレン残基、ジビニルベンゼン残基、リモネン残基、ブタジエン残基、イソブレン残基などを挙げる事ができる。 $\text{R}^3$ としては $\text{CH}_3$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5$ などの炭素数1~36のアルキル基、炭素数1~36のアシル基などを挙げる事ができる。

## 【0024】

本発明のゴム組成物は、ゴム組成物の調製に通常用いられているバンバリーミキサーやニーダーなどの混合又は混練装置を使用して一般的な混合又は混練方法で製造することが

50

できる。本発明のゴム組成物は、前記ゴム成分に、所定量の上記シリカと、所定量の上記硫黄含有シランカップリング剤と、所定量の尿素とを、その他の一般的なゴム配合剤と共に混練することによって製造できる。シリカと尿素を同時にゴム成分に添加した後、シリカとシランカップリング剤とが反応するように130～150の範囲で混合することが好ましい。

#### 【0025】

本発明のゴム組成物には、上記のシリカ、硫黄含有シランカップリング剤及び尿素に加えて、加硫又は架橋剤、加硫又は架橋促進剤、老化防止剤、可塑剤、軟化剤等の各種配合剤及び添加剤を、ゴム成分に対して一般的に使用される量で一般的な配合方法によって配合することができる。上記のシリカ、硫黄含有シランカップリング剤及び尿素、並びにその他の各種配合剤及び添加剤をゴム成分に添加し、混練した後、例えば160で30分間加硫する。

10

#### 【0026】

本発明のゴム組成物は、上記特性が求められる各種用途、例えば、タイヤのトレッドなどのタイヤ用部材の製造、或いは、ホース、ベルトなどのゴム製品の製造に利用することができる。本発明のゴム組成物は、高い補強性と耐摩耗性を有するために、なかでも、タイヤ用部材として好適であり、かかる特性についての要求が特に厳しいタイヤトレッド用ゴム組成物として使用できる。

#### 【実施例1】

#### 【0027】

以下に示す実施例、参考例及び比較例を参照して本発明をさらに詳しく説明するが、本発明の技術的な範囲は、これらの実施例によって限定されるものでないことは言うまでもない。

20

#### 【0028】

ゴム組成物の調製

#### 対照例

対照例については、下記表1の配合に従って、1.7リットルの密閉式バンバリーミキサーを用いて、ゴム、シリカ、カーボンブラック、硫黄含有シランカップリング剤、酸化亜鉛などの、加硫系以外の材料を5分間混合し、150でミキサーから放出後、オープンロールにて加硫促進剤及び硫黄を混合し、ゴム組成物を得た。このゴム組成物を金型中で160で30分間加硫して加硫済みゴム組成物を調製した。

30

#### 【0029】

## 【表 1】

表 1. 尿素を除くゴム組成物の配合

成分	配合量
SBR <sup>1)</sup>	75
BR <sup>2)</sup>	25
シリカ <sup>3)</sup>	80
シランカップリング剤 <sup>4)</sup>	6.4
カーボンブラック <sup>5)</sup>	10
老化防止剤 1 <sup>6)</sup>	3
老化防止剤 2 <sup>7)</sup>	1
酸化亜鉛 <sup>8)</sup>	2
ステアリン酸 <sup>9)</sup>	1
プロセスオイル <sup>10)</sup>	10
加硫促進剤 1 <sup>11)</sup>	1.5
加硫促進剤 2 <sup>12)</sup>	2
硫黄 <sup>13)</sup>	1.5

註:

- 1) Nipol 9528R (商品名、日本ゼオン社製)
- 2) Nipol BR1220 (商品名、日本ゼオン社製)
- 3) 165GR (商品名、ローディア社製)
- 4) Si69 (商品名、デグッサ社製)
- 5) ショウブラックN339、HAF級 (商品名、昭和キャボット社製)
- 6) SANTOFLEX 6PPD (商品名、フレクシス社製)
- 7) VULKANOX HS/LG (商品名、バイエル社製)
- 8) 銀嶺R (商品名、東邦亜鉛社製)
- 9) ビーズステアリン酸 (商品名、日本油脂社製)
- 10) X-140 (商品名、ジャパンエナジー社製)
- 11) ノクセラーNS-P (商品名、大内新興化学工業社製)
- 12) サンセラーD-G (商品名、住友化学社製)
- 13) 油処理硫黄 (細井化学工業社製)

## 【0030】

例 1 ~ 6 (参考例) 及び例 7 ~ 10 (実施例)

下記表 2 に示す量の尿素をジエン系ゴム組成物に添加したことを除き、対照例と同様に例 1 ~ 6 (参考例) 及び例 7 ~ 10 (実施例) の加硫済みゴム組成物を調製した。例えば、例 1 (参考例) では、尿素の添加量がジエン系ゴム 100 重量部あたり 6.0 重量部になるように尿素粉末をシリカ及びシランカップリング剤とともに添加したことを除き、対照例と同様に加硫済みゴム組成物を調製し、例 3 (参考例) では、尿素の添加量がジエン系ゴム 100 重量部あたり 6.0 重量部になるように尿素水溶液をシリカ及びシランカップリング剤と同時に添加したことを除き、対照例と同様に加硫済みゴム組成物を調製した。

## 【0031】

比較例 1 ~ 8

下記表 2 に示す量の尿素をシリカ及びシランカップリング剤などの配合剤と同時にジエン系ゴム組成物に添加したことを除き、対照例と同様に比較例 1 ~ 8 の加硫済みゴム組成物を調製した。

## 【0032】

試験法

上記対照例、例 1 ~ 6 (参考例)、例 7 ~ 10 (実施例) 及び比較例により得られた加硫済みゴム組成物の性能は、以下に示す各試験法により求めた。

## (1) ペイン効果：

東洋精機製作所(株)製の粘弾性スペクトロメーターを使用して、室温において初期歪を10%とし、振幅を0.1から9.5%まで0.2%毎に測定して貯蔵弾性率 $E'$ 及び損失弾性率 $E''$ を求め、Cole-Coleプロットにより $E'(0) - E''(\quad)$ を算出した。対照例を100としたときの相対値として表した。数値が小さいほどシリカの分散性がよいことを表す。

## (2) ウェットスキッド性能：

東洋精機製作所(株)製の粘弾性スペクトロメーターを使用して、初期歪10%、振幅 $\pm 2\%$ 、周波数20Hz、0での $\tan \delta$ を測定した。対照例を100としたときの相対値として表した。数値が大きいほどウェットスキッド性能に優れることを示す。

10

## (3) 補強性：

JIS K6251に従って100%伸長時及び300%伸長時の応力を測定し、それらの比 $M300 / M100$ を求めた。対照例を100としたときの相対値として表した。数値が大きいほど補強性が高いことを示す。

## (4) 耐摩耗性：

ランポン摩耗試験機(岩本製作所(株)製)を使用して荷重5kg(49N)、スリップ率25%、時間4分、室温の条件で測定し、対照例の摩耗減量を100としたときの相対値として表した。数値が大きいほど、耐摩耗性により優れていることを示す。

これらの試験結果を下記表2に示す。

【0033】

20

【 表 2 】

表 2. 尿 素 の 配 合 量 及 び 配 合 形 態 並 び に 試 験 結 果

	尿素総含有量 (phr)	ペイン効果	ウエット スキッド性能	補強性	耐摩耗性
対照例	0	100	100	100	100
例 1 (参考例) (尿素 <sup>a)</sup> , 6.0phr)	6.0	92	106	105	101
例 2 (参考例) (尿素 <sup>a)</sup> , 12phr)	12	79	112	108	102
例 3 (参考例) (尿素水溶液 <sup>b)</sup> , 10phr)	6.0	90	108	107	101
例 4 (参考例) (尿素水溶液 <sup>b)</sup> , 20phr)	12	75	116	110	103
例 5 (参考例) (尿素水溶液 <sup>c)</sup> , 10phr)	8.0	87	109	108	102
例 6 (参考例) (尿素水溶液 <sup>c)</sup> , 20phr)	16	70	117	115	105
例 7 (実施例) (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>e)</sup> , 10phr)	4.0	94	104	103	101
例 8 (実施例) (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>e)</sup> , 20phr)	8.0	86	109	107	102
例 9 (実施例) (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>f)</sup> , 10phr)	6.0	88	109	105	101
例 10 (実施例) (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>f)</sup> , 20phr)	12	72	115	107	102
比較例 1 (尿素 <sup>a)</sup> , 0.5phr)	0.5	100	100	98	98
比較例 2 (尿素 <sup>a)</sup> , 25.0phr)	25	70	103	95	97
比較例 3 (尿素水溶液 <sup>d)</sup> , 10phr)	0.5	100	100	100	99
比較例 4 (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>e)</sup> , 10phr)	0.5	100	99	99	98
比較例 5 (尿素水溶液 <sup>b)</sup> , 40phr)	24	69	102	95	97
比較例 6 (尿素水溶液 <sup>c)</sup> , 30phr)	24	68	103	96	96
比較例 7 (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>e)</sup> , 55phr)	22	70	102	95	94
比較例 8 (尿素/ポリシロキサン混合物 <sup>f)</sup> , 40phr)	24	65	101	94	94

註:

a) 尿素粉末 (試薬グレード) (関東化学社製) ; b) 60重量%の尿素を含む尿素水溶液 ; c) 80重量%の尿素を含む尿素水溶液 ; d) 5重量%の尿素を含む尿素水溶液 ; e) 40重量%の尿素を含む尿素とポリシロキサンの混合物 ; f) 60重量%の尿素を含む尿素とポリシロキサンの混合物 ; g) 5重量%の尿素を含む尿素とポリシロキサンの混合物 ; ただし、e) ~ g) のポリシロキサンは日本ユニカカー社製の商品名KI-90E

【 0 0 3 4 】

上記表2の結果から、尿素を、上記所定量でジエン系ゴム組成物に添加すると、ウエットスキッド性能、補強性及び耐摩耗性がバランスよく向上することが判る。

10

20

30

40

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 C 1/00 (2006.01) B 6 0 C 1/00 A

(72)発明者 北村 臣将  
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 竹内 正和  
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

審査官 岩田 行剛

(56)参考文献 特開平09-176500(JP,A)  
特表2004-511600(JP,A)  
特表2004-511598(JP,A)  
特開平11-080423(JP,A)  
国際公開第97/040095(WO,A1)  
国際公開第97/035918(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4