

(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2010-59252

(P2010-59252A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 8 L 9/00 (2006.01)	C O 8 L 9/00	4 J O O 2
C O 8 K 5/098 (2006.01)	C O 8 K 5/098	
C O 8 L 91/00 (2006.01)	C O 8 L 91/00	
C O 8 K 3/36 (2006.01)	C O 8 K 3/36	
B 6 0 C 1/00 (2006.01)	B 6 0 C 1/00 A	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-224048 (P2008-224048)	(71) 出願人	000183233
(22) 出願日	平成20年9月1日(2008.9.1)		住友ゴム工業株式会社
			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
		(74) 代理人	100086586
			弁理士 安富 康男
		(74) 代理人	100117112
			弁理士 秋山 文男
		(74) 代理人	100128990
			弁理士 植田 計幸
		(72) 発明者	服部 高幸
			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	児島 良治
			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】トラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤ

(57) 【要約】

【課題】良好な氷上・雪上での制動力と、耐偏摩耗性、操縦安定性、さらには良好な転がり抵抗特性と耐摩耗性までをも両立する高性能なトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤを提供する。

【解決手段】脂肪族カルボン酸と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含み、ゴム成分100質量%中にブタジエンゴムを35質量%以上含有するゴム組成物をトレッドに用いたトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤ。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含み、ゴム成分 100 質量 % 中にブタジエンゴムを 35 質量 % 以上含有するゴム組成物をトレッドに用いたトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤ。

【請求項 2】

ゴム組成物が、さらにシリカをゴム成分 100 質量部に対して 5 質量部以上含有する請求項 1 記載のトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、トラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

スパイクタイヤによる粉塵公害を防止するために、スパイクタイヤの使用を禁止することが法制化され、寒冷地では、スパイクタイヤに代わってスタッドレスタイヤが使用されるようになった。スタッドレスタイヤの氷上や雪上でのグリップ性能を向上させるためには、低温における弾性率を低下させて粘着摩擦を向上させる方法がある。特に、氷上での制動力は、ゴムと氷との有効接触面積による影響が大きいため、有効接触面積を大きくするために、低温で柔軟なゴムが求められている。

20

【0003】

他方、オイル量を増量するなどの方法により、単にゴムの硬度のみを下げてしまうと、トラック・バスまたはライトトラック用スタッドレスタイヤでは、トレッド部分の耐偏摩耗性や、操縦安定性が低下する。

【0004】

さらに、近年、地球温暖化の影響または夏用タイヤへのはきかえが面倒なのではきつづすなどの理由により、氷雪路以外をスタッドレスタイヤで走行することも多く、スタッドレスタイヤのトレッド部分の耐摩耗性がより一層求められるようになってきている。とくに、トラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤでは、トレッド部分の耐摩耗性は特に重要な特性であって、前述したように、単にオイル量を増量するなどの方法により、氷上や雪上での制動性能を上げようとすると、耐摩耗性が低下するという問題が生じる。

30

【0005】

一般に、スタッドレスタイヤのトレッドゴムは、強度が高いがガラス転移温度が低く柔軟であるとの理由から、天然ゴムやブタジエンゴムを主成分として作製されることが多い（例えば、特許文献 1 参照）。しかしながら、天然ゴムやブタジエンゴムは、硫黄加硫すると加硫戻り（リバーション）を生じる。この現象は、ゴムが劣化したり、架橋状態が悪くなることであって、この際に低温での弾性率も低下するが、硬度も必要以上に低下し、操縦安定性や耐摩耗性が低下することが、本発明者らの研究の結果わかってきた。加えて、加硫戻りが起こると、不必要に高温の $\tan \delta$ が増大し、トラック・バスまたはライトトラックでは、非常に重要な特性である燃費が低下することになる。

40

【0006】

スタッドレスタイヤに限らず、タイヤの生産性をあげるために、より高温で加硫が行われる場合もあるが、このような場合には、特に前記現象がより顕著になる。また、加硫戻りにより、さらに耐摩耗性や燃費も低下するという問題も存在する。

【0007】

また、従来、タイヤなどのゴム製品に用いられる加硫可能なゴム組成物の加硫戻りを抑制し、耐熱性を改善する方法としては、加硫剤である硫黄に対する加硫促進剤の配合量を増量させる方法や、加硫促進剤としてチウラム系の加硫促進剤を配合する手法などが知られている。また、 $-(CH_2)_6-S-$ 等で表される長鎖の架橋構造を形成できる架橋剤と

50

して、フレキシス社製の P E R K A L I N K 9 0 0 や D u r a l i n k H T S、バイエル社製の V u l c u r e n K A 9 1 8 8 などが知られており、これらの架橋剤をゴム組成物に配合することで、ゴム組成物の加硫戻りを抑制できることが知られている。しかし、これらの手法を用いると、加硫戻りを抑制することができるが、低燃費性や耐摩耗性が低下し、性能バランスが悪化するという問題があった。さらには、これらの手法は、天然ゴムやイソプレンゴムの加硫戻りの抑制には効果があるが、ブタジエンゴムでは効果がない、または少ないという問題もあった。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 6 9 5 0 0 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、前記課題を解決し、良好な氷上・雪上での制動力と、耐偏摩耗性、操縦安定性、さらには良好な転がり抵抗特性と耐摩耗性までも両立する高性能なトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤを提供することを目的とする。さらには、該スタッドレスタイヤをより高い生産効率で生産して、より安価に消費者に提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含み、ゴム成分 1 0 0 質量 % 中にブタジエンゴムを 3 5 質量 % 以上含有するゴム組成物をトレッドに用いたトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤに関する。

20

【 0 0 1 1 】

ゴム組成物が、さらにシリカをゴム成分 1 0 0 質量部に対して 5 質量部以上含有することが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含み、ゴム成分 1 0 0 質量 % 中にブタジエンゴムを 3 5 質量 % 以上含有するゴム組成物をトレッドに使用することにより、良好な氷上・雪上での制動力と、耐偏摩耗性、操縦安定性、さらには良好な転がり抵抗特性と耐摩耗性までも両立する高性能なトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤを提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

本発明のトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤは、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含み、ゴム成分 1 0 0 質量 % 中にブタジエンゴムを 3 5 質量 % 以上含有するゴム組成物をトレッド使用したものである。

【 0 0 1 4 】

前記ゴム組成物は、ゴム成分 1 0 0 質量 % 中にブタジエンゴムを 3 5 質量 % 以上含有する。ブタジエンゴムの含有量の下限は、4 0 質量 % が好ましく、4 5 質量 % がより好ましく、5 5 質量 % が最も好ましい。上限は、8 0 質量 % が好ましく、7 0 質量 % がより好ましく、6 5 質量 % が最も好ましい。3 5 質量 % 未満であると、ガラス転移温度を低くしにくくなり、氷上・雪上での制動力が低下し、8 0 質量 % をこえると、冰雪上性能が良好となるが、機械的強度や耐摩耗性が低下する傾向がある。本発明では、ブタジエンゴムの比率をより高くし、耐摩耗性と冰雪上性能を両立することができる。

40

【 0 0 1 5 】

ブタジエンゴムとしては、シス含量が 9 5 質量 % 以上であって、2 5 における 5 % トルエン溶液粘度が 8 0 c p s 以上のブタジエンゴムを配合してもよい。このようなブタジエンゴムを配合することにより、耐摩耗性向上効果が向上する。トルエン溶液粘度は、2 0 0 c p s 以下が好ましい。2 0 0 c p s を超えると、粘度が高くなりすぎ、加工性が低下

50

したり、他のゴム成分と混ざりにくくなる傾向にある。粘度の下限は 110 cps、上限は 150 cps が好ましい。

【0016】

ブタジエンゴムの分子量分布 (M_w / M_n) は、3.0 以下のものを使用すると、耐摩耗性を改善できる。さらに、 M_w / M_n が 3.0 ~ 3.4 のブタジエンゴムを使用してもよい。このようなブタジエンゴムを使用することにより、加工性の改善と耐摩耗性の改善を両立することができる。

【0017】

ゴム成分としてブタジエンゴムと他のゴム成分の混合物を使用する場合、他のゴム成分としては、特に限定されないが、たとえば、天然ゴム (NR)、エポキシ化天然ゴム (ENR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、イソpreneゴム (IR)、エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM)、クロロpreneゴム (CR)、アクリロニトリルブタジエンゴム (NBR)、ブチルゴム (IIR)、ハロゲン化ブチルゴム (X-IIR) などがあげられる。なかでも、環境に配慮すること、将来の石油供給量の減少に備えることもでき、さらに、耐摩耗性を向上させることもできるという理由から、NR 及び / 又は ENR を含むこと好ましい。

10

【0018】

前記ゴム成分は、アルコキシル基、アルコキシシリル基、エポキシ基、グリシジル基、カルボニル基、エステル基、ヒドロキシ基、アミノ基およびシラノール基からな群から選ばれる少なくとも 1 種の官能基 (以下、官能基とする) を含んでいてもよい。これらの官能基を有するゴムは、市販のものを用いてもよいし、適宜変性して用いてもよい。

20

【0019】

ブタジエンゴムを、天然ゴム、ポリイソpreneゴムと混合して使用する場合には、ゴム成分中に、これらのゴム成分の配合量を合計 70 質量% 以上含有することが好ましい。70 質量% 以上とすることにより、良好な氷雪上性能と耐摩耗性が達成でき、耐加硫戻り性の効果も大きくなる。これらのゴム成分の配合量は、80 質量% 以上がより好ましく、90 質量% 以上がさらに好ましく、100 質量% が最も好ましい。

【0020】

前記ゴム組成物は、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩および芳香族カルボン酸の亜鉛塩を含有する。該亜鉛塩は、ブタジエンゴムの加硫戻りに特に効果があるうえに、シリカを配合した組成物の加工性を改善することもでき、シリカを配合した組成物のリバージョンをより効果的に抑制することができる。

30

【0021】

脂肪族カルボン酸としては、やし油、パーム核油、ツバキ油、オリーブ油、アーモンド油、カノーラ油、落花生油、米糖油、カカオ脂、パーム油、大豆油、綿実油、胡麻油、亜麻仁油、ひまし油、菜種油などの植物油由来の脂肪族カルボン酸、牛脂などの動物油由来の脂肪族カルボン酸、石油等から化学合成された脂肪族カルボン酸などがあげられるが、環境に配慮すること、将来の石油の供給量の減少に備えることもでき、さらに、加硫戻りを十分に抑制できることから、植物油由来の脂肪族カルボン酸が好ましく、やし油、パーム核油またはパーム油由来の脂肪族カルボン酸がより好ましい。

40

【0022】

脂肪族カルボン酸の炭素数は 4 以上が好ましく、6 以上がより好ましい。脂肪族カルボン酸の炭素数が 4 未満では、分散性が悪化する傾向がある。脂肪族カルボン酸の炭素数は 16 以下が好ましく、14 以下がより好ましく、12 以下がさらに好ましい。脂肪族カルボン酸の炭素数が 16 をこえると、加硫戻りを十分に抑制できない傾向がある。

【0023】

なお、脂肪族カルボン酸中の脂肪族としては、アルキル基などの鎖状構造でも、シクロアルキル基などの環状構造でもよい。

【0024】

芳香族カルボン酸としては、たとえば、安息香酸、フタル酸、メリト酸、ヘミメリト酸、

50

トリメリト酸、ジフェン酸、トルイル酸、ナフトエ酸などがあげられる。なかでも、加硫戻りを十分に抑制できることから、安息香酸、フタル酸またはナフトエ酸が好ましい。

【0025】

混合物中の脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との含有比率（モル比：脂肪族カルボン酸の亜鉛塩／芳香族カルボン酸の亜鉛塩、以下、含有比率とする）は1／20以上が好ましく、1／15以上がより好ましく、1／10以上がさらに好ましい。含有比率が1／20未満では、環境に配慮すること、将来の石油の供給量の減少に備えることもできないうえに、混合物の分散性および安定性が悪化する傾向がある。また、含有比率は20／1以下が好ましく、15／1以下がより好ましく、10／1以下がさらに好ましい。含有比率が20／1をこえると、加硫戻りを十分に抑制できない傾向がある。

10

【0026】

混合物中の亜鉛含有率は3質量％以上が好ましく、5質量％以上がより好ましい。混合物中の亜鉛含有率が3質量％未満では、加硫戻りを十分に抑制できない傾向がある。また、混合物中の亜鉛含有率は30質量％以下が好ましく、25質量％以下がより好ましい。混合物中の亜鉛含有率が30質量％をこえると、加工性が低下する傾向があるとともに、コストが不必要に上昇してしまう。

【0027】

混合物の含有量は、ゴム成分100質量部に対して0.2質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、さらに好ましくは1質量部以上、最も好ましくは1.4質量部以上である。混合物の含有量が0.2質量部未満では、リバーションの抑制効果が充分でなく、十分な改善効果が得られにくくなる。混合物の含有量は10質量部以下、好ましくは7質量部以下、より好ましくは5質量部以下である。混合物の含有量が10質量部をこえると、ブルームする傾向が大きくなるとともに、添加量に対して効果の向上が小さくなり、不必要にコストが増大する。

20

【0028】

オイルまたは可塑剤を含有する場合には、これらの配合量は、ゴム成分100質量部に対して、10質量部以下が好ましく、5質量部以下がより好ましく、2質量部以下がさらに好ましく、全く含有しないことが最も好ましい。これらの成分を多く含有すると、耐摩耗性が低下してしまう上に、耐加硫戻り性も低下する場合がある。また、耐摩耗性低下が比較的少ないアロマオイルや代替アロマオイルでも、低温特性が低下して、氷雪上性能が悪化したり、高温での $\tan \delta$ が大きくなって転がり抵抗が特性が悪化する場合がある。

30

【0029】

前記ゴム組成物は、さらにシリカをゴム成分100質量部に対して5質量部以上含有することが好ましい。シリカを配合することにより、スタッドレスタイヤとして重要な氷上制動性能や氷上操縦安定性を向上させることができる。とくに、脂肪族カルボン酸および芳香族カルボン酸の亜鉛塩の混合物は、シリカ配合の加工性を改善するとともに、シリカ配合でのリバーションをより効果的に抑制することができる。シリカとしては、たとえば、湿式法で製造されたシリカ、乾式法で製造されたシリカなどがあげられるが、とくに制限はない。

【0030】

シリカのチッ素吸着比表面積（ N_2SA ）は $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、好ましくは $50\text{ m}^2/\text{g}$ 以上である。シリカの N_2SA が $40\text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、補強効果が不充分である。シリカの N_2SA は $450\text{ m}^2/\text{g}$ 以下、好ましくは $400\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。シリカの N_2SA が $450\text{ m}^2/\text{g}$ をこえると、分散性が低下し、ゴム組成物の発熱性が増大してしまうため、好ましくない。

40

【0031】

シリカの含有量は、ゴム成分100質量部に対して5質量部以上、好ましくは10質量部以上、より好ましくは15質量部以上、最も好ましくは20質量部以上である。シリカの含有量が5質量部未満では、氷上制動性能や氷上操縦安定性を向上させる傾向がある。また、シリカの含有量は150質量部以下、好ましくは120質量部以下、より好

50

ましくは100質量部以下である。シリカの含有量が150質量部をこえると、加工性および作業性が悪化するため、好ましくない。

【0032】

シランカップリング剤としては、ゴム工業において、従来からシリカと併用される任意のシランカップリング剤を使用することができ、たとえば、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、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(4-トリエトキシシリルブチル)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(4-トリメトキシシリルブチル)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(2-トリエトキシシリルエチル)トリスルフィド、ビス(4-トリエトキシシリルブチル)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(2-トリメトキシシリルエチル)トリスルフィド、ビス(4-トリメトキシシリルブチル)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(2-トリエトキシシリルエチル)ジスルフィド、ビス(4-トリエトキシシリルブチル)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、ビス(2-トリメトキシシリルエチル)ジスルフィド、ビス(4-トリメトキシシリルブチル)ジスルフィド、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ベンゾチアゾー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などのスルフィド系、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などのメルカプト系、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシランなどのビニル系、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシランなどのアミノ系、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシランなどのグリシドキシ系、3-ニトロプロピルトリメトキシシラン、3-ニトロプロピルトリエトキシシランなどのニトロ系、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリエトキシシラン、2-クロロエチルトリメトキシシラン、2-クロロエチルトリエトキシシランなどのクロロ系などがあげられる。これらのシランカップリング剤は、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。

【0033】

シランカップリング剤の含有量は、シリカ100質量部に対して1質量部以上、好ましくは2質量部以上である。シランカップリング剤の含有量が1質量部未満では、シランカップリング剤を含有することによる効果が充分ではない。また、シランカップリング剤の含有量は同じくシリカ100質量部に対して20質量部以下、好ましくは15質量部以下である。シランカップリング剤の含有量が20質量部をこえると、コストが増大する割にカップリング効果が得られず、補強性および耐摩耗性が低下するため、好ましくない。

【0034】

本発明のゴム組成物には、前記ゴム成分、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩の混合物、シリカおよびシランカップリング剤以外にも、従来ゴム工業で使用される配合剤、たとえば、カーボンブラックや卵殻紛などの充填剤、軟化剤、酸化防止剤、オゾン劣化防止剤、老化防止剤、加硫促進助剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、過酸化物や硫黄などの加硫剤、加硫促進剤などを含有してもよい。

【 0 0 3 5 】

カーボンブラックとしては、平均粒子径が 2 2 n m 以下および / または D B P 吸油量が 1 1 5 m l / 1 0 0 g 以上のカーボンブラックが好ましい。このようなカーボンブラックを配合することによって、トラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤとして必要な補強性をトレッドに付与し、ブロック剛性、操縦安定性、耐偏摩耗性、耐摩耗性を確保することができる。また、カーボンブラックを配合したゴム組成物は、加工性が低下しやすいが、本願発明で使用するゴム組成物では、脂肪族カルボン酸および芳香族カルボン酸の亜鉛塩の混合物を含有するので、それによって未加硫ゴムの粘度を低下させ、加工性を改善することができる。

【 0 0 3 6 】

カーボンブラックの含有量は、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して 1 5 質量部以上、好ましくは 2 5 質量部以上、より好ましくは 3 5 質量部以上、最も好ましくは 4 0 質量部以上である。カーボンブラックの含有量が 1 5 質量部未満では、補強性が不足し、必要なブロック剛性、操縦安定性、耐偏摩耗性、耐摩耗性を確保しにくくなる傾向がある。また、カーボンブラックの含有量は 1 2 0 質量部以下、好ましくは 8 0 質量部以下、より好ましくは 6 0 質量部以下である。カーボンブラックの含有量が 1 2 0 質量部をこえると、加工性が悪化したり、硬度が高くなりすぎる。

【 0 0 3 7 】

前記卵殻粉は、前記ゴム成分に対して配合されることで、(A) 鶏卵殻粉自体が冰雪路面を引っ掻く効果、(B) 鶏卵殻粉粒子に存在する細孔が冰雪路面の水を吸水し除去する効果、(C) 鶏卵殻粉粒子が脱落することによりできた細孔が冰雪路面の水を吸水し除去する効果、および (D) 鶏卵殻粉粒子が脱落することによりできた細孔の淵部分がエッジとしてはたらき、冰雪路面を引っ掻く効果という (A) ~ (D) の効果が得られる。このように、氷上性能の向上には、引っかき効果とともに、鶏卵殻粉粒子中に存在する細孔または鶏卵殻粉粒子の脱落することにより得られる細孔による水分の除去効果が大きく起因している。

【 0 0 3 8 】

卵殻粉は、(1) 平均粒子径が 2 0 μ m 以下の鶏卵殻粉と (2) 平均粒子径が 4 0 ~ 2 0 0 μ m の鶏卵殻粉からなる。

【 0 0 3 9 】

卵殻粉 (1) のように粒子径の小さいものを配合すると、それより粒子径の大きいものを同量配合した場合よりも、より多くの凹凸がゴム組成物表面に生じるため、引掻き効果を向上させるという効果が得られる。

【 0 0 4 0 】

また、卵殻粉 (2) のように粒子径が大きいものを配合すると、ゴム組成物表面の表面粗さを大きくして、引掻き効果を向上させるという効果が得られる。

【 0 0 4 1 】

卵殻粉 (1) および (2) を組み合わせることで、トレッド表面に大小の細孔を生じ、小さい孔は淵部分を多く生じさせることから引掻き効果を生じさせ、大きな孔は吸水効果を生じさせることで、鶏卵殻粉 (1) および (2) の相乗効果が生じ、氷上性能が大幅に向上する。

【 0 0 4 2 】

卵殻粉 (1) の平均粒子径は 2 0 μ m 以下、好ましくは 1 0 μ m 以下である。卵殻粉 (1) の平均粒子径が 2 0 μ m をこえると、生じる細孔が大きくなり淵部分が減少するため、十分な引掻き効果が得られない。また、卵殻粉 (1) の平均粒子径は 3 μ m 以上が好ましく、5 μ m 以上がより好ましい。卵殻粉 (1) の平均粒子径が 3 μ m 未満では、得られる凹凸がフラットになり、氷上性能が期待できない傾向がある。なお、卵殻粉 (1) の平均粒子径は、粒度分布測定器を用いて測定される。

【 0 0 4 3 】

卵殻粉 (1) および (2) の合計含有量に対する卵殻粉 (1) の含有率は、3 0 質量 % 以

10

20

30

40

50

上が好ましく、40質量%以上がより好ましい。含有率が30質量%未満では、小さな孔が少なくなり、十分なエッジ効果が得られない傾向がある。また、卵殻粉(1)の含有率は、70質量%以下が好ましく、60質量%以下がより好ましい。含有率が70質量%をこえると、大きな孔が少なくなり、十分な吸水効果が得られない傾向がある。

【0044】

卵殻粉(2)の平均粒子径は40 μm 以上、好ましくは45 μm 以上、より好ましくは50 μm 以上である。卵殻粉(2)の平均粒子径が40 μm 未満では、十分な大きな孔がなくなり、十分な吸水効果が得られない。また、卵殻粉(2)の平均粒子径は200 μm 以下、好ましくは150 μm 以下、より好ましくは100 μm 以下、さらに好ましくは80 μm 以下である。卵殻粉(2)の平均粒子径が200 μm をこえると、耐摩耗性が低下する、あるいは、一定以上の凹凸があることで、ゴムと冰雪路面との接触面積が極端に少なくなり、逆に氷上性能を低下させる傾向がある。なお、卵殻粉(2)の平均粒子径は、粒度分布測定器を用いて測定される。

10

【0045】

卵殻粉の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、5質量部以上、好ましくは10質量部以上である。卵殻粉の含有量が、5質量部未満では、氷上性能が向上しない。また、卵殻粉の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、25質量部以下、好ましくは20質量部以下である。卵殻粉の含有量が、25質量部をこえると、ゴムへの混練り時に分散が悪くなり、耐摩耗性が低下する。なお、鶏卵殻粉の含有量とは、卵殻粉(1)および(2)の含有量を合計したものをいう。

20

【0046】

本発明で使用するゴム組成物の硬化前の粘度は、130のムーニー粘度で75以下が好ましく、70以下がより好ましく、65以下がさらに好ましい。

【0047】

前記ゴム組成物の硬化物の硬度は、JIS-A硬度で好ましくは58度以上、より好ましくは60度以上、さらに好ましくは62度以上、最も好ましくは64度以上である。硬度を58度以上にすることによって、良好なブロック剛性を確保し、操縦安定性と良好な耐偏摩耗性、耐摩耗性を確保することができる。一方、硬度は好ましくは75度以下、より好ましくは70度以下、さらに好ましくは67度以下である。硬度を75度以下にすることによって、優れた氷上性能を達成することができる。

30

【0048】

前記ゴム組成物を架橋した架橋物の $\tan\delta$ は、温度70、初期歪み10%、動歪み2%および周波数10Hzの条件下で測定した $\tan\delta$ が0.17以下であることが好ましく、0.15以下であることがより好ましく、0.13以下であることがさらに好ましい。

【0049】

本発明のトラック・バス用またはライトトラック用スタッドレスタイヤは、前記ゴム組成物から作製したタイヤトレッドを有する。ここで、ライトトラックとは、SUV、バン(大型のコンベンショナルバンとミニバン)、ピックアップトラックなどである。

【0050】

該スタッドレスタイヤは、前記ゴム組成物を用いて、通常の方法で製造される。すなわち、必要に応じて前記配合剤を適宜配合した前記ゴム組成物を用いてタイヤトレッドを作製し、他の部材とともに貼り合わせ、タイヤ成型機上にて加熱加圧することにより製造することができる。

40

【実施例】

【0051】

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。

【0052】

以下、実施例および比較例で使用了各種薬品について、まとめて説明する。

50

天然ゴム (NR) : RSS # 3

BR 1 : 宇部興産株式会社製の BR 150B (シス 1, 4 結合量 97%、 ML_{1+4} (100) 40、25 でのトルエン溶液粘度 48 cps、 M_w/M_n 3.3)

BR 2 : 宇部興産株式会社製の BR 360L (シス 1, 4 結合量 98%、 ML_{1+4} (100) 51、25 でのトルエン溶液粘度 124 cps、 M_w/M_n 2.4)

BR 3 : 宇部興産株式会社製の BR A (試作品、シス 1, 4 結合量 98%、 ML_{1+4} (100) 47、25 でのトルエン溶液粘度 122 cps、 M_w/M_n 3.3)

カーボンブラック : 三菱化学株式会社製のダイアブラック A (N110 (SAF) カーボン、平均粒子径 19 nm、DBP 吸油量 116 ml / 100 g、窒素吸着比表面積 142 m^2/g)

シリカ : デグッサ社製の Ultrasil VN3 (N_2SA : 175 m^2/g)

卵殻粉 1 : キューピー (株) 製の卵カルシウム (カルホープ) (平均粒子径 10 μm)

卵殻粉 2 : キューピー (株) 製の卵カルシウム (カルホープ) (平均粒子径 50 μm)

ステアリン酸 : 日本油脂 (株) 製の桐

リバーション防止剤 1 : ストラクトール社製のアクチベーター 73A ((i) 脂肪族カル

ボン酸亜鉛塩 : やし油由来の脂肪酸 (炭素数 : 8 ~ 12) の亜鉛塩、(ii) 芳香族カルボン酸亜鉛塩 : 安息香酸亜鉛、含有モル比率 : 1 / 1、亜鉛含有率 : 17 質量%)

リバーション防止剤 2 : フレキシス社製の PERKALINK 900

酸化亜鉛 : 三井金属鉱業 (株) 製の酸化亜鉛 2 種

老化防止剤 : 大内新興化学工業 (株) 製のノクラック 6C (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)

ワックス : 日本精蝋 (株) 製のオゾエースワックス

硫黄 : 鶴見化学工業 (株) 製の粉末硫黄

加硫促進剤 TBS : 大内新興化学工業 (株) 製のノクセラ NS (N - tert - ブチル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド)

【0053】

実施例 1 ~ 9 および比較例 1 ~ 6

表 1 に示す配合処方にしたが、パンバリーミキサーを用いて、硫黄および加硫促進剤以外の表 1 の工程 1 に示す配合量の薬品を投入して、排出温度が約 150 となるよう 5 分間混練りした。その後、工程 1 で得られた混合物に対して、工程 2 に示す配合量の硫黄および加硫促進剤を加え、オープンロールを用いて、約 80 で 3 分間混練りし、未加硫ゴム組成物を得た。得られた未加硫ゴム組成物をトレッド形状に成形して、他のタイヤ部材と貼り合せ、150、25 kgf の条件にて、35 分間加硫することにより、各実施例のトラック・バス用スタッドレスタイヤ (タイヤサイズ : 11R22.5) を作製した。

【0054】

以下に示す方法により、各サンプルを評価した。

【0055】

(加硫戻り性)

キュラストメーターを用いて、160 における未加硫ゴム組成物の加硫曲線を測定した。最大トルク上昇値 (MH - ML) 値を 100 として、加硫開始時点から 20 分後のトルク上昇値 (M (20 分) - ML) を相対値で示し、相対値を 100 から引いた値をリバーション率とした。リバーション率が小さいほど、リバーションが抑制され、良好であることを示す。

【0056】

(硬度)

JIS K6253 の「加硫ゴムおよび熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」に従って、タイプ A デュロメーターにより、各実施例の加硫ゴム試験片の硬度を測定した。

【0057】

(冰雪上性能)

各実施例のスタッドレスタイヤを用いて、下記条件で冰雪上において実車性能を評価した

10

20

30

40

50

。なお、冬用空気入りタイヤとしては 1 1 R 2 2 . 5 のトラック・バス用スタッドレスタイヤを製造し、これらのタイヤを 4 トン車に装着した。試験場所は、住友ゴム工業株式会社の北海道旭川テストコースで行い、氷上気温は - 1 ~ - 6 、雪上気温は - 2 ~ - 1 0 であった。

・制動性能（氷上制動停止距離）：時速 3 0 k m / h でロックブレーキを踏み停止させるまでに要した氷上の停止距離を測定した。そして、比較例 1 をリファレンスとして、下記式から算出した。

（制動性能指数）=（比較例 1 の制動停止距離）÷（停止距離）× 1 0 0

・ハンドリング性能：同じ車輛を使用して、発進、加速および停止についての測定を行い、フィーリングによる評価も行った。フィーリング評価は、比較例 1 を 1 0 0 とした基準とし、明らかに性能が向上したとテストドライバーが判断したものを 1 2 0、これまで全く見られなかった良好なレベルであるものを 1 4 0 とするような評点付けを行った。

【 0 0 5 8 】

（耐摩耗性）

各実施例のトラック・バス用スタッドレスタイヤのトレッドから厚さ 5 m m の試験片を切り出し、（株）岩本製作所製のランボーン摩耗試験機を用いて、表面回転速度 5 0 m / 分、付加荷重 3 . 0 k g、落砂量 1 5 g / 分で、スリップ率 2 0 % の条件下で摩耗量を測定し、それらの摩耗量の逆数をとった。比較例 1 の摩耗量の逆数を 1 0 0 とし、そのほかの摩耗量の逆数を指数で表した。指数が大きいほど、耐摩耗性に優れることを示す。

【 0 0 5 9 】

（転がり抵抗）

各実施例のトラック・バス用スタッドレスタイヤのトレッドからサンプルを切り出し、（株）岩本製作所製の粘弾性スペクトロメーター V E S を用いて、温度 7 0 、初期歪 1 0 %、動歪 2 % および周波数 1 0 H z の条件下で、損失正接（ $\tan \delta$ ）を測定した。

【 0 0 6 0 】

（ブルーム）

加硫後、目視にてブルーム状態を確認し、明らかに析出しているものを ×、拡大鏡で見ると席出願確認されるものを、ブルームが見られないものを ○ とした。

【 0 0 6 1 】

（粘度・加工性）

粘度は、J I S K 6 3 0 0 - 1 「未加硫ゴム - 物理特性 - 第 1 部：ムーニー粘度計による粘度およびスコーチタイムの求め方」に準じて、ムーニー粘度試験機を用いて、1 分間の予熱によって熱せられた 1 3 0 の温度条件にて、小ローターを回転させ、4 分間経過した時点での未加硫ゴム組成物のムーニー粘度（ $M L_{1+4} / 1 3 0$ ）を測定した。なお、小数点以下は、四捨五入した。

【 0 0 6 2 】

加工性は、ムーニー粘度に基づき、7 6 以上のものを ×、7 1 以上 7 5 以下のものを、6 6 以上 7 0 以下のものを ○、6 5 以下のものを とした。

【 0 0 6 3 】

上記各試験の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

【表 1】

	実施例										比較例					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6
工程1	NR	60	40	40	40	40	40	40	40		60	60	50	40	40	40
	BR1	40	50	60	60	60	60	60	60		40	40	50	60	60	60
	BR2															
	BR3															
	カーボンブラック															
	シリカ															
	卵殻粉1															
	卵殻粉2															
	ステアリン酸															
	リバージオン防止剤1															
	リバージオン防止剤2															
	酸化亜鉛															
工程2	老化防止剤															
	ワックス															
	硫黄															
	加硫促進剤															
	リバージオン率															
	硬度															
	ハンドリング性能															
	制動性能															
	耐摩耗性															
	転がり抵抗特性															
	ブルーム															
	粘度															
評価結果	加工性															

実施例のサンプルでは、いずれもリバージョン率が低く、硬度も適正であって、高いハンドリング性能と氷上制動性能、耐摩耗性能を両立している。特にBR比率の高い実施例3～9では、いずれもリバージョン率が低く、特に高いハンドリング性能と氷上制動性能を達成し、BR比率が高いにもかかわらず、耐摩耗性の低下を防止している。

【0066】

さらに、実施例6および8では、シス含量95%以上、25 におけるトルエン溶液粘度が80以上200cps以下、さらには110～150cpsのBRで、 M_w/M_n 3.0以下のBR、実施例7および9では、 M_w/M_n 3.0～3.4のBRを配合して、耐摩耗性が向上している。特に加工性が改善されることにより、シリカの分散状態を良好にし、シリカの配合量が多い配合における耐摩耗性も改善されている。また、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物により、加硫戻りを改善するだけでなく、加工性も改善している。

10

【0067】

脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含有しない比較例3～6では、耐摩耗性が低下した。また硬度が低く、それに伴ってハンドリング性能や耐偏摩耗性も低下した。さらに、加工性も非常に悪いものであった。比較例6では、別のタイプでのリバージョン防止剤を用いたが、NRでは効果があるものの、BRで効果が出ないため、必要な性能を得ることができなかった。

【0068】

脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物と卵殻粉を含有しない比較例2では、耐摩耗性は良好であったが、氷上性能が著しく低いものであった。また、硬度も低く、転がり抵抗特性も悪く、さらに加工性も悪いものであった。

20

【0069】

脂肪族カルボン酸の亜鉛塩と芳香族カルボン酸の亜鉛塩との混合物を含有しない比較例1では、耐摩耗性があまり良くなく、転がり抵抗特性も悪いものであった。また、硬度が低く、それに伴ってハンドリング性能や耐偏摩耗性も良くないものであった。さらに加工性も悪いものであった。

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 11/14 (2006.01)	B 6 0 C 11/14	A
B 6 0 C 11/00 (2006.01)	B 6 0 C 11/00	D

(72)発明者 菊地 尚彦

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

F ターム(参考) 4J002 AC01X AC03W AC06X AC07X AC09X AC11X BB15X BB18X BB24X DJ018
EG046 EG056 EG077 EG107 GN01