

(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2010-59249

(P2010-59249A)

(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 21/00 (2006.01)	C O 8 L 21/00	4 J O O 2
C O 8 K 5/09 (2006.01)	C O 8 K 5/09	
C O 8 L 9/00 (2006.01)	C O 8 L 9/00	
C O 8 K 3/04 (2006.01)	C O 8 K 3/04	
C O 8 K 3/26 (2006.01)	C O 8 K 3/26	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-224044 (P2008-224044)	(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】 スタッドレスタイヤ

(57) 【要約】

【課題】氷上・雪上での良好な制動力と操縦安定性とを両立する高性能な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。

【解決手段】ゴム成分100質量部に対して、脂肪酸及び/又はその誘導体を2.2～10質量部含むゴム組成物からなり、JIS A硬度が50以下であるトレッドを有する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】

ゴム成分 100 質量部に対して、脂肪酸及び / 又はその誘導体を 2 . 2 ~ 10 質量部含むゴム組成物からなり、JIS A 硬度が 50 以下であるトレッドを有するスタッドレスタイヤ。

【請求項 2】

ゴム組成物が平均粒子径 22 nm 以下及び / 又は DBP 吸油量 120 ml / 100 g 以上のカーボンブラックを含む請求項 1 記載のスタッドレスタイヤ。

【請求項 3】

ゴム組成物がシンジオタクチック - 1 , 2 - ポリブタジエンが分散されたブタジエンゴムを含む請求項 1 又は 2 記載のスタッドレスタイヤ。

10

【請求項 4】

ゴム組成物がシス含量が 95 % 以上で、25 における 5 % トルエン溶液粘度が 80 cps 以上であるブタジエンゴムを含む請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のスタッドレスタイヤ。

【請求項 5】

ゴム組成物がゴム成分 100 質量部に対して炭酸カルシウムを 1 ~ 10 質量部含む請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のスタッドレスタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、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ので、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。

30

【0003】

他方、オイル量を増やす等の方法により、単にゴムの硬度だけを低下させると、氷上や雪上での操縦安定性が低下するという問題が生じる。

【0004】

一般に、スタッドレスタイヤのトレッドゴムは、トラック・バス用やライトトラック用に限らず、乗用車用においても、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、耐摩耗性が低下したり、不必要に高温の $\tan \delta$ が増大し、燃費が低下することもある。

40

【0005】

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、更に耐摩耗性や燃費も低下するという問題も存在する。

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 176417 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記課題を解決し、氷上・雪上での良好な制動力と操縦安定性とを両立する高性能なスタッドレスタイヤを提供することを目的とする。更には、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 0 8 】

本発明は、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、脂肪酸及び / 又はその誘導体を 2 . 2 ~ 1 0 質量部含むゴム組成物からなり、J I S A 硬度が 5 0 以下であるトレッドを有するスタッドレスタイヤに関する。

上記ゴム組成物が平均粒子径 2 2 n m 以下及び / 又は D B P 吸油量 1 2 0 m l / 1 0 0 g 以上のカーボンブラックを含むことが好ましい。

10

【 0 0 0 9 】

上記ゴム組成物がシンジオタクチック - 1 , 2 - ポリブタジエンが分散されたブタジエンゴムを含むことが好ましい。

上記ゴム組成物がシス含量が 9 5 % 以上で、2 5 における 5 % トルエン溶液粘度が 8 0 c p s 以上であるブタジエンゴムを含むことが好ましい。

上記ゴム組成物がゴム成分 1 0 0 質量部に対して炭酸カルシウムを 1 ~ 1 0 質量部含むことが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

20

本発明によれば、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、脂肪酸及び / 又はその誘導体を 2 . 2 ~ 1 0 質量部含むゴム組成物からなり、J I S A 硬度が 5 0 以下であるトレッドを有するので、氷上・雪上での良好な制動力と操縦安定性とを両立する高性能なスタッドレスタイヤを提供できる。また、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できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

本発明のスタッドレスタイヤは、ゴム成分 1 0 0 質量部に対して、脂肪酸及び / 又はその誘導体を 2 . 2 ~ 1 0 質量部含むゴム組成物からなり、J I S A 硬度が 5 0 以下であるトレッドを有する。

30

【 0 0 1 2 】

ゴム成分としては特に限定されず、例えば、天然ゴム (N R) 、エポキシ化天然ゴム (E N R) 、ブタジエンゴム (B R) 、スチレンブタジエンゴム (S B R) 、イソブレンゴム (I R) 、エチレンプロピレンジエンゴム (E P D M) 、クロロブレンゴム (C R) 、アクリロニトリルブタジエンゴム (N B R) 、ブチルゴム (I I R) 、ハロゲン化ブチルゴム (X - I I R) などが挙げられる。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、更に、耐摩耗性を向上させることもできるという理由から、N R 及び / 又は E N R を含むことが好ましい。また、N R はガラス転移温度が低く柔軟であり良好な氷上性能を与える。

【 0 0 1 3 】

40

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、アミノ基及びシラノール基からなる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。

【 0 0 1 4 】

前記ゴム組成物は、ブタジエンゴムを含有することが好ましい。ブタジエンゴムを配合することにより、スタッドレスタイヤの氷上制動性能や氷雪上操縦安定性を改善することができる。また、本発明の手法を用い、加硫戻り (リバージョン) を抑制することで耐摩耗性も高められる。ブタジエンゴムの含有量の下限は、ゴム成分 1 0 0 質量 % 中、好ましくは 2 0 質量 % 、より好ましくは 3 0 質量 % 、更に好ましくは 3 5 質量 % 、最も好ましくは

50

50質量%である。一方、上限は、ゴム成分100質量%中、好ましくは80質量%、より好ましくは70質量%、更に好ましくは65質量%、最も好ましくは60質量%である。20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、80質量%を超えると、氷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、耐摩耗性と氷雪上性能を両立できる。

【0015】

ブタジエンゴムとしては、シス含量が95質量%以上であって、25における5%トルエン溶液粘度が80cps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、加工性改善効果や耐摩耗性向上効果を高めることができる。トルエン溶液粘度は、200cps以下が好ましい。200cpsを超えると、粘度が高くなりすぎ、加工性が低下したり、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110cps、上限は150cpsが好ましい。

10

【0016】

ブタジエンゴムの分子量分布(Mw/Mn)は、3.0以下のものを使用すると、粘度の向上と耐摩耗性改善の効果を得ることができる。更には、Mw/Mn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できる。

【0017】

ブタジエンゴムを、天然ゴム、ポリイソブレン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%以上が更に好ましく、100質量%が最も好ましい。

20

【0018】

上記ゴム組成物には、シンジオタクチック-1,2-ポリブタジエンが分散されたブタジエンゴム(以下、「SPB含有BR」ともいう)を配合してもよい。当該材料を配合することで、粘度向上による加工性改善効果や耐摩耗性向上効果を得ることができる。

【0019】

SPB含有BRにおいて、シンジオタクチック-1,2-ポリブタジエン(以下、「SPB」ともいう)は、マトリックスとなるBR中に十分に微分散されており、BR中におけるSPBの平均一次粒子径は非常に小さい。

30

【0020】

SPB含有BR中におけるSPBの含有率は、好ましくは8質量%以上、より好ましくは10質量%以上である。8質量%未満では、十分な粘度向上効果や耐摩耗性向上効果が得られにくい傾向がある。上記含有率は、好ましくは20質量%以下、より好ましくは16質量%以下である。20質量%を超えると、硬度が高くなりすぎて氷上性能が悪化する傾向がある。なお、SPB含有BR中におけるSPBの含有率は、沸騰n-ヘキサン不溶物量により示される。

【0021】

SPB含有BR中におけるSPBは、平均一次粒径が好ましくは500nm以下、より好ましくは300nm以下の微結晶であることが好ましい。

40

SPB含有BRとしては、例えば、宇部興産(株)製、VCR412、VCR617等が挙げられる。

【0022】

上記ゴム組成物において、ゴム成分中のSPB含有BRの含有率は、2質量%以上が好ましく、4質量%以上がより好ましい。2質量%未満では、十分な粘度向上効果や耐摩耗性向上効果が得られにくい傾向がある。また、上記含有率は、40質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましい。40質量%を超えると硬度が高くなりすぎて氷上性能が悪化するおそれがある。

50

【 0 0 2 3 】

脂肪酸及び／又はその誘導体としては、特に限定されないが、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、ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ラウリン酸、カプリル酸、オレイン酸、リノール酸などが挙げられ、その誘導体としては、亜鉛、カルシウム、マグネシウムなどの金属塩などが挙げられる。また、これらの脂肪酸を含んだ市販の各種加工助剤も好適に使用することができる。なかでも、低コストである点から、ステアリン酸等の脂肪酸、特にステアリン酸を用いることが好ましい。

10

【 0 0 2 4 】

脂肪酸及び／又はその誘導体の炭素数は4以上が好ましく、6以上がより好ましい。炭素数が4未満では、分散性が悪化する傾向がある。上記炭素数は18以下が好ましく、14以下がより好ましく、12以下が更に好ましい。炭素数が18を超えると、加硫戻りの抑制効果が小さくなる傾向がある。

【 0 0 2 5 】

なお、脂肪酸及び／又はその誘導体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。

【 0 0 2 6 】

脂肪酸及び／又はその誘導体の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、2.2質量部以上、好ましくは2.4質量部以上、より好ましくは2.8質量部以上、最も好ましくは3.5質量部以上である。2.2質量部未満であると、十分な耐加硫戻り性が確保出来ず、操縦安定性の改善効果等が得られにくい。上記含有量は、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。10質量部を超えると、粘度が不必要に下がって加工性が悪くなったり、脂肪酸及び／又はその誘導体がブルームしたりする傾向がある。

20

【 0 0 2 7 】

上記ゴム組成物は、平均粒子径22nm以下及び／又はDBP吸油量120ml/100g以上のカーボンブラックを含むことが好ましい。これにより、未加硫ゴムの粘度を上げ、加工性を改善できる。粘度が低すぎると、未加硫ゴムが取り扱いにくくなる上、成形物同士が過粘着によりひっついて成形性が悪化したり、作業性が損なわれたりする傾向がある。

30

【 0 0 2 8 】

平均粒子径2.2nm以下及び／又はDBP吸油量120ml/100g以上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0.5質量部以上、より好ましくは1質量部以上、更に好ましくは2質量部以上である。0.5質量部未満では、十分な加工性改善効果や耐摩耗性向上効果が得られない傾向がある。上記含有量は好ましくは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1.0質量部以下である。カーボンブラックの含有量が2.5質量部を超えると、硬度やコストが不必要に上昇する傾向があり、硬度が上昇した場合、良好な氷雪上制動性能が得られにくい。

40

また、上記以外のカーボンブラックも含めて、カーボンブラックを合計5質量部以上120質量部以下、好ましくは1.5質量部以上80質量部以下、更に好ましくは2.5質量部以上5.5質量部以下含むのがよい。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、耐摩耗性が得られない。また、120質量部を超えると加工性が悪化したり、転がり抵抗特性が悪化したり、硬度が高くなり過ぎたりする。

【 0 0 2 9 】

上記ゴム組成物には、炭酸カルシウムを配合してもよい。これによっても、粘度の向上・加工性の改善をはかることができる。炭酸カルシウムとしては特に限定されず、タイヤに適用されているものを用いることができる。

【 0 0 3 0 】

50

上記炭酸カルシウムの含有量は、ゴム成分 100 質量部に対して、好ましくは 1 質量部以上、より好ましくは 2 質量部以上、更に好ましくは 4 質量部以上である。また、上記含有量は、好ましくは 10 質量部以下、より好ましくは 8 質量部以下、更に好ましくは 6 質量部以下である。1 質量部未満であると、粘度の向上、加工性の改善効果が得られない傾向があり、10 質量部を超えると、耐摩耗性が悪化する可能性がある。

【0031】

上記ゴム組成物は、オイル又は可塑剤を含むことが好ましい。これにより、硬度を適切な低さに調整し、良好な氷上制動性能を得ることができる。オイルとしては、例えば、パラフィン系プロセスオイル、アロマ系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルなどを用いることができる。なかでも、低温特性を良好にし、優れた氷上性能が得られる点から、パラフィン系プロセスオイルが好適に用いられる。パラフィン系プロセスオイルとして、具体的には出光興産（株）製の PW-32、PW-90、PW-150、PS-32 などが挙げられる。また、アロマ系プロセスオイルとして、具体的には出光興産（株）製の AC-12、AC-460、AH-16、AH-24、AH-58 などが挙げられる。

10

【0032】

上記ゴム組成物がオイル又は可塑剤を含有する場合、これらの配合量は、ゴム成分 100 質量部に対して、5 質量部以上が好ましく、10 質量部以上がより好ましく、15 質量部以上が更に好ましい。5 質量部未満であると、十分な氷上性能向上効果が得られにくい。一方、上記配合量は、ゴム成分 100 質量部に対して、60 質量部以下が好ましく、40 質量部以下がより好ましく、30 質量部以下が更に好ましい。これらの成分が多すぎると、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。

20

【0033】

上記ゴム組成物には、上記ゴム成分、脂肪酸及び/又はその誘導体、オイル、可塑剤以外にも、従来ゴム工業で使用される配合剤、例えば、カーボン、シリカ等の補強剤、卵殻紛等の充填剤、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、硫黄等の加硫剤、過氧化物、加硫剤、加硫促進剤等を含有してもよい。

30

【0034】

上記ゴム組成物を用いて得られるトレッドの硬度は、JIS A 硬度で 50 度以下であり、好ましくは 48 度以下、更に好ましくは 46 度以下である。これにより、柔軟にでき、より優れた氷雪上性能を得ることができる。一方、上記硬度は、好ましくは 40 度以上、より好ましくは 43 度以上、更に好ましくは 45 度以上である。加工性を保持し、また操縦安定性を確保しつつ、硬度を 40 度未満にすることは困難となる傾向がある。

40

【0035】

本発明が適用できる自動車としては特に限定されず、例えば、トラック・バス、ライトトラック、乗用車等に用いることができるが、特に、より高い氷上性能と操縦安定性が求められる乗用車用に適用するとより高い効果が得られ好ましい。

40

【0036】

上記ゴム組成物を用い、通常の方法でスタッドレスタイヤを製造することができる。すなわち、上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。

【実施例】

【0037】

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。

【0038】

以下、実施例及び比較例で使用した各種薬品について、まとめて説明する。

天然ゴム（NR）：RSS # 3

50

B R 1 : 宇部興産株式会社製の B R 1 5 0 B (シス 1 , 4 結合量 9 7 % 、 $M L_{1+4}$ (1 0 0) 4 0 、 2 5 における 5 % トルエン溶液粘度 4 8 c p s 、 M_w / M_n 3 . 3)

B R 2 : 宇部興産株式会社製の V C R 4 1 2 (シス 1 , 4 結合量 9 8 % の高シス B R に、高結晶性 (結晶の平均一次粒径 2 5 0 n m) の S P B を 1 2 質量 % 加え分散させたアロイ (S P B 含有 B R) 、 $M L_{1+4}$ (1 0 0) 4 5)

B R 3 : 宇部興産株式会社製の V C R 6 1 7 (シス 1 , 4 結合量 9 8 % の高シス B R に、高結晶性の S P B を 1 7 質量 % 加え分散させたアロイ (S P B 含有 B R) 、 $M L_{1+4}$ (1 0 0) 6 2)

B R 4 : 宇部興産株式会社製の B R 3 6 0 L (シス 1 , 4 結合量 9 8 % 、 $M L_{1+4}$ (1 0 0) 5 1 、 2 5 における 5 % トルエン溶液粘度 1 2 4 c p s 、 M_w / M_n 2 . 4)

カーボンブラック 1 : 三菱化学株式会社製のダイアブラック I (I S A F カーボン、平均粒子径 2 3 n m 、 D B P 吸油量 1 1 4 m l / 1 0 0 g)

カーボンブラック 2 : 三菱化学株式会社製のダイアブラック S A (S A F - H S カーボン、平均粒子径 1 9 n m 、 D B P 吸油量 1 6 5 m l / 1 0 0 g)

カーボンブラック 3 : 三菱化学株式会社製のダイアブラック N 2 3 4 (I S A F - H S カーボン、平均粒子径 2 2 n m 、 D B P 吸油量 1 2 4 m l / 1 0 0 g)

炭酸カルシウム : 丸尾カルシウム社製の軽質炭酸カルシウム

ミネラルオイル : 出光興産社製の P S - 3 2 (パラフィン系プロセスオイル)

ステアリン酸 : 日本油脂 (株) 製の桐

脂肪酸系化合物 1 : ストラクトール社製のストラクトール E F - 4 4 { (i) 脂肪族カルボン酸亜鉛塩 : 天然植物油由来の脂肪酸 (炭素数 : 1 2 ~ 1 8) の亜鉛塩、(i i) 天然植物油由来の脂肪酸 (炭素数 : 1 2 ~ 1 8) 、(i i i) 芳香族カルボン酸亜鉛塩 : 安息香酸亜鉛、(i v) 芳香族カルボン酸 : 安息香酸、含有モル比率 1 : 1 : 1 : 1 、亜鉛含有率 : 8 質量 % }

脂肪酸系化合物 2 : ストラクトール社製のアクチベーター 7 3 A { (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 ~ 1 2) の亜鉛塩、(i i) 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 : 1 7 質量 % }

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 6 C (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 : 日本精蠟 (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 B B S : 大内新興化学工業 (株) 製のノクセラー N S (N - t e r t - ブチル - 2 - ベンゾチアゾリルスルフェンアミド)

【 0 0 3 9 】

実施例 1 ~ 1 3 及び比較例 1 ~ 5

バンバリーミキサーを用いて、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 1 5 0 となるよう 5 分間混練りした。その後、工程 1 により得られた混合物に対して、工程 2 に示す配合量の硫黄及び加硫促進剤を加え、オープンロールを用いて、約 8 0 の条件下で 3 分混練りして、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わせ、1 7 0 で 1 5 分間加硫することにより、各実施例及び比較例のスタッドレスタイヤを作製した。

【 0 0 4 0 】

以下に示す方法により、各サンプルを評価した。

【 0 0 4 1 】

(加硫戻り性)

キュラストメーターを用い、1 7 0 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 (M H - M L) 値を 1 0 0 として、加硫開始時点から 1 5 分後のトルク上昇値を相対値で示し、相対値を 1 0 0 から引いた値をリバージョン率とした。リバージョン率が小さいほど、リバージョンが抑制され、良好であることを示す。

【 0 0 4 2 】

(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及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 ($M L_{1+4} / 130$) を測定した。なお、小数点以下は、四捨五入した。

加工性は、ムーニー粘度に基づき、3 5 以上のものを + 、3 2 以上 3 5 未満のものを、3 0 以上 3 2 未満のものを ○ 、3 0 未満のものを × とした。

【 0 0 4 3 】

(硬度)

J I S K 6 2 5 3 の「加硫ゴム及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、各実施例及び比較例の加硫ゴム試験片の硬度を測定した。

【 0 0 4 4 】

(氷雪上性能)

各実施例及び比較例のスタッドレスタイヤを用いて、下記の条件で雪氷上で実車性能を評価した。なお、スタッドレスタイヤとして、1 9 5 / 6 5 R 1 5 サイズの D S - 2 パターンの乗用車用スタッドレスタイヤを製造し、これらのタイヤを国産 2 0 0 0 c c の F R 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名寄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。

・ハンドリング性能 (フィーリング評価) : 上記車両を用いて発進、加速及び停止についてフィーリングによる評価を行った。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 、これまでで全く見られなかった良い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。

・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

【 0 0 4 5 】

(耐摩耗性)

タイヤサイズ 1 9 5 / 6 5 R 1 5 にて、国産 F F 車に装着し、走行距離 8 0 0 0 k m 後のタイヤトレッド部の溝深さを測定し、タイヤ溝深さが 1 m m 減るときの走行距離を算出し下記式により指数化した。

(耐摩耗性指数) = (1 m m 溝深さが減るときの走行距離) ÷ (比較例 1 のタイヤ溝が 1 m m 減るときの走行距離) × 1 0 0

指数が大きいほど、耐摩耗性が良好であることを示す。

【 0 0 4 6 】

上記各試験の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

【表 1】

	実施例													比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5
配合（質量部）	NR	60	60	60	60	60	60	60	60	60	40	40	40	60	60	60	40	40
	BR1	40	40	40	40	40	40	40	30	60	50	50	30	40	40	40	60	20
	BR2										10							40
	BR3											10						
	BR4												30					
	カーボンブラック1	47	43	35	35	47	43	43	50	47	50	50	50	50	50	20	50	50
	カーボンブラック2	3	7	15		3	3	3		3						30		
	カーボンブラック3				15													
	炭酸カルシウム								5									
	ミネラルオイル	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	ステアリン酸	3	3	3	4	2.5	2.5	2	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3
	脂肪酸系化合物1						1											
	脂肪酸系化合物2							3										
評価結果	酸化亜鉛	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	老化防止剤	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	1.5	1.5	1.5	1.5
	ワックス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	硫黄	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	1.5	1.5	1.5	1.5
	加硫促進剤BBS	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
	リバージョン率	6	6	6	6	5	9	3	1	7	5	4	4	20	13	7	12	3
	粘度	32	33	35	32	31	32	30	33	32	32	31	35	32	28	37	28	38
	加工性	◎	◎	◎+	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎+	◎	◎	×	◎+	×	◎+
	硬度	46	47	48	47	47	45	46	48	47	45	47	50	46	45	51	44	51
	ハンドリング性能(雪上)	125	125	120	120	130	115	125	130	125	130	125	125	100	105	107	106	98
	制動性能	105	103	102	102	110	115	113	110	108	110	106	103	109	100	102	90	107
	耐摩耗性	105	110	115	107	109	103	107	110	98	103	110	112	120	100	100	115	97

【 0 0 4 8 】

実施例では、リバージョン率が低く、硬度も適正でいずれも高いハンドリング性能と氷上

10

20

30

40

50

制動性能を両立していた。

更に、平均粒子径 22 nm 以下及び / 又は DBP 吸油量 120 ml / 100 g 以上のカーボンプラックを配合した実施例 1 ~ 8 では、粘度も適正で、過粘着等の問題がなく、加工性が良好であった上に、耐摩耗性も良好であった。

【0049】

炭酸カルシウムを配合した実施例 9 では、耐摩耗性はやや低下するものの、粘度を適正化して過粘着等の問題がなく、加工性が良好であった。

更に、実施例 11 ~ 13 では、SPB 含有BRや、シス含量 95 % 以上で 25 における 5 % トルエン溶液粘度が 80 cps 以上のブタジエンゴムを配合することにより、同じく粘度が適正化され、加工性が良好であった。更にBR比率が高いため硬度がやや高くなったわりにはハンドリング性能と制動性能を良好にでき、また、耐摩耗性もBR比率が高い状況下で良好とできた。

【0050】

一方、脂肪酸の添加量が少なかったり、トレッドの硬度が大きい比較例では、加硫戻り性や、ハンドリング性能、氷上制動性能に劣っていた。

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 1/00 (2006.01) B 6 0 C 1/00 A

(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

(72)発明者 皆川 康久
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 AC01W AC04X AC06X AC07X AC08X AC09X AE053 BB15X BB18X DA037
DE238 EF056 EG036 EG046 FD017 FD018 FD206 GN01