

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5415741号  
(P5415741)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>CO8L</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8L 7/00
<b>CO8K</b>	<b>5/098</b>	<b>(2006.01)</b>	CO8K 5/098
<b>B60C</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C 1/00 C

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-285682 (P2008-285682)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成20年11月6日(2008.11.6)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-111776 (P2010-111776A)		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22年5月20日(2010.5.20)	(74) 代理人	110000914
審査請求日	平成23年9月8日(2011.9.8)		特許業務法人 安富国際特許事務所
		(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	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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーカートッピング又はバンドトッピング用ゴム組成物及び空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ゴム成分、DBP吸油量100～160ml/100gのカーボンブラック、及び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、前記ゴム成分100質量%中の天然ゴム含有量が40質量%以上であるブレーカートッピング又はバンドトッピング用ゴム組成物。

【請求項2】

前記ゴム成分は、天然ゴム及び/又はスチレンブタジエンゴムを含む請求項1記載のブレーカートッピング又はバンドトッピング用ゴム組成物。

【請求項3】

請求項1又は2記載のゴム組成物を用いて作製したブレーカー及び/又はバンドを有する空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブレーカートッピング又はバンドトッピング用ゴム組成物及び空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の自動車社会において、タイヤには耐摩耗性能及び低転がり抵抗(LRR)性能が要

求され、種々の方策が講じられている。その一方で、タイヤの耐摩耗性能が向上すると、市場での使用期間が長くなるため、タイヤの内部損傷による耐久性能が懸念される。内部損傷の代表的なものとして、ブレーカーエッジの損傷（BEL: BREAKER EDGE LOOSENESS）があり、BELが発生する様々な原因が知られているが、その1つとしてブレーカートoppingゴムやバンドトoppingゴムの破壊特性の低下によるものがある。

【0003】

ブレーカートoppingゴムやバンドトoppingゴムの破壊特性を向上させる手法として、従来よりカーボンブラック等のフィラーを増量することが知られている。しかし、この手法では、ゴムの発熱性能が悪化し、転がり抵抗性能が不利になるため、転がり抵抗性能を悪化させることなく、ゴムの破壊特性を向上させることが必要である。

10

【0004】

特許文献1には、脂肪族カルボン酸と芳香族カルボン酸亜鉛塩との混合物、特定比表面積のシリカ及びシランカップリング剤を所定量含有し、加硫戻りを抑制しつつ、転がり抵抗、加工性、耐摩耗性、ウェットスキッド性能を向上するゴム組成物が開示されている。また、特許文献2には、所定の特性値を持つカーボンブラック及び硫黄を含み、低発熱性、耐ゴム欠け性及び耐摩耗性をバランスよく向上するゴム組成物が提案されている。

【0005】

しかしながら、発熱性能（転がり抵抗性能）を悪化させることなく、ゴムの破壊特性を改善するという点については、未だ改善の余地がある。また、ブレーカーやバンドに適用することについては詳細に検討されていない。

20

【特許文献1】特開2007-321041号公報

【特許文献2】特開2007-131730号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前記課題を解決し、転がり抵抗性能及びゴムの破壊特性をバランス良く改善したブレーカートopping又はバンドトopping用ゴム組成物、及びこれを用いて作製したブレーカー及びノ又はバンドを有する空気入りタイヤ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】

30

【0007】

本発明は、ゴム成分、及び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、上記ゴム成分100質量%中の天然ゴム含有量が40質量%以上であるブレーカートopping又はバンドトopping用ゴム組成物に関する。

【0008】

本発明はまた、上記ゴム組成物を用いて作製したブレーカー及びノ又はバンドを有する空気入りタイヤに関する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ゴム成分として所定量の天然ゴムを含むブレーカートopping又はバンドトopping用ゴム組成物に、更に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が配合されているので、転がり抵抗性能及びゴムの破壊特性をバランス良く両立することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明のブレーカートopping又はバンドトopping用ゴム組成物は、ゴム成分として天然ゴム（NR）を所定量含み、かつ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する。NRを含むゴム組成物を硫黄加硫すると、ゴムが劣化したり、架橋状態が悪くなる加硫戻り（リバージョン）と呼ばれる現象が生じるが、更に当該混合物を配合することにより、加硫戻りを抑制できるので、タイヤにおいて、優れたゴムの破

50

壊特性を得ることができる。また、発熱性能の悪化も抑制されるため、同時に、良好な転がり抵抗性能を得ることもできる。

【0011】

また、リバーションを抑制できるため、高温短時間の加硫を行ってもモジュラス等の機械的強度の低下や  $\tan \delta$  の上昇を防止することができ、破壊特性及び転がり抵抗性能を維持しつつ、生産性の向上に繋げることも可能である。更に、当該混合物を配合した未加硫ゴム組成物において、良好な加工性を得ることもできる。

【0012】

本発明のゴム組成物において、使用できるNRとしては特に限定されず、例えば、SIR20、RSS3、TSR20等、タイヤ工業において一般的なものを使用できる。

10

【0013】

本発明のゴム組成物において、NRとともに使用できる他のゴム成分としては、例えば、イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブチルゴム(IIR)、ハロゲン化ブチルゴム(X-IIR)、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ゴム(EPDM)、イソモノオレフィンとパラアルキルスチレンとの共重合体のハロゲン化物等が挙げられる。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。なかでも、バンドトッピング用ゴム組成物では、良好な破壊特性が得られるという理由から、NR及びSBRを併用することが好ましい。

【0014】

本発明のゴム組成物において、ゴム成分100質量%中のNRの含有量は、40質量%以上、好ましくは45質量%以上、より好ましくは50質量%以上である。40質量%未満であると、機械的強度が低下し、破壊強度が悪化する傾向がある。

20

【0015】

SBRとしては、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)が挙げられる。

【0016】

SBRのスチレン含有量は、好ましくは15質量%以上、より好ましくは20質量%以上である。15質量%未満であると、低燃費性能のバランスが悪化する傾向がある。また、上記スチレン含有量は、好ましくは45質量%以下、より好ましくは40質量%以下である。45質量%を超えると、破壊強度が低下する傾向がある。

30

【0017】

本発明のゴム組成物がNRとともにSBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、好ましくは10質量%以上、より好ましくは15質量%以上、更に好ましくは20質量%以上である。10質量%未満であると、耐加硫戻り性が低下し、破壊強度、操縦安定性が悪化する傾向がある。SBRの含有量は、好ましくは50質量%以下、より好ましくは45質量%以下、更に好ましくは40質量%以下である。50質量%を超えると、高熱での熱安定性が悪化する傾向がある。

【0018】

ゴム組成物がNR及び必要に応じてSBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のこれらの合計含有量は、70質量%以上であることが好ましい。70質量%以上とすることにより、優れた破壊強度が得られ、耐加硫戻り性の効果も大きくなる。これらのゴム成分の合計含有量は、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。

40

【0019】

上記混合物における脂肪酸カルボン酸の亜鉛塩について、脂肪酸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、米糠油、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酸カルボン酸、牛脂などの動物油由来の脂肪酸カルボン酸、石油等から化学合成された脂肪酸カルボン酸などが挙げられるが、環境に配慮することも、将来の石

50

油の供給量の減少に備えることもでき、更に、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、パーム核油又はパーム油由来の脂肪族カルボン酸がより好ましい。

【0020】

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以下が更に好ましい。脂肪族カルボン酸の炭素数が16を超えると、加硫戻りを十分に抑制できない傾向がある。

【0021】

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。

10

【0022】

上記混合物における芳香族カルボン酸の亜鉛塩について、芳香族カルボン酸としては、例えば、安息香酸、フタル酸、メリト酸、ヘミメリト酸、トリメリト酸、ジフェン酸、トリイル酸、ナフトエ酸などが挙げられる。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、フタル酸又はナフトエ酸が好ましい。

【0023】

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（モル比率、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以上が更に好ましい。含有比率が1/20未満では、環境に配慮することも、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、混合物の分散性及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以下が更に好ましい。含有比率が20/1を超えると、加硫戻りを十分に抑制できない傾向がある。

20

【0024】

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%を超えると、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する。

30

【0025】

混合物の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは0.2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1質量部以上、特に好ましくは1.4質量部以上である。0.2質量部未満では、十分な耐加硫戻り性が確保できず、耐久性能等の改善効果は得られない傾向がある。混合物の含有量は、好ましくは10質量部以下、より好ましくは7質量部以下、更に好ましくは5質量部以下である。10質量部を超えると、ブルームしたり、粘度が不必要に下がったり粘着性が増大したりすることで加工性が悪くなるおそれがある。また、添加量に見合う効果の向上が少なくなりコストが増大する。

【0026】

上記ゴム組成物には、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との混合物の他に、従来ゴム工業で使用される配合剤、例えば、カーボンブラック、シリカ等の充填剤、シランカップリング剤、オイル又は可塑剤、ワックス、酸化防止剤、オゾン劣化防止剤、老化防止剤、酸化亜鉛、過酸化物、硫黄、含硫黄化合物等の加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤等を含有してもよい。

40

【0027】

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、HAF、ISAF、SAFなどが挙げられるが、特に限定されるものではない。

【0028】

カーボンブラックとしては、平均粒子径が50nm以下及び/又はDBP吸油量が100ml/100g以上のものが好ましい。粘度が低すぎると、未加硫ゴム組成物が取り扱い

50

にくくなる上、成形物同士が過粘着して成形性が悪化したり、作業性が損なわれたりするが、前記特性を持つカーボンブラックを、脂肪族カルボン酸の亜鉛塩及び芳香族カルボン酸の亜鉛塩の混合物とともに使用すると、未加硫ゴムの粘度を上昇させ、加工性を改善することができる。また、このようなカーボンブラックを配合することによって、必要な補強性を付与し、ブロック剛性、耐偏摩耗性、破壊強度を確保することもできる。

【0029】

カーボンブラックの平均粒子径が50nmを超えると、補強性が悪化する傾向がある。また、上記平均粒子径は、好ましくは15nm以上、より好ましくは19nm以上である。15nm未満であると、加工性が悪化し、分散が悪くなる上、コストも高くなる傾向がある。

10

本発明において平均粒子径は数平均粒子径であり、透過型電子顕微鏡により測定される。

【0030】

カーボンブラックのDBP吸油量が100ml/100g未満であると、ゴム組成物のtanが高くなり、良好な低燃費性が得られなくなる傾向がある。上記DBP吸油量は、より好ましくは110ml/100g以上、更に好ましくは120ml/100g以上である。また、上記DBP吸油量は、好ましくは160ml/100g以下、より好ましくは150ml/100g以下である。160ml/100gを超えると、良好な破壊特性が得られなくなる傾向がある。

【0031】

カーボンブラックのチッ素吸着比表面積( $N_2SA$ )は、好ましくは $30m^2/g$ 以上、より好ましくは $50m^2/g$ 以上である。 $30m^2/g$ 未満であると、補強性が低下し、破壊強度が悪化する傾向がある。また、カーボンブラックの $N_2SA$ は、好ましくは $200m^2/g$ 以下、より好ましくは $150m^2/g$ 以下である。 $200m^2/g$ を超えると、加硫後のゴム組成物の低発熱性が劣り、低燃費性が悪化する傾向がある。

20

【0032】

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25質量部以上、より好ましくは35質量部以上、更に好ましくは45質量部以上、最も好ましくは55質量部以上である。25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、破壊強度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、好ましくは120質量部以下、より好ましくは100質量部以下、更に好ましくは80質量部以下である。120質量部を超えると、加工性が悪化したり、硬度が高くなりすぎる傾向がある。

30

【0033】

ブレーカートッピング用ゴム組成物の場合、有機酸コバルトを含有することが好ましい。有機酸コバルトは、コードとゴムとを架橋する役目を果たすため、有機酸コバルトを含有することにより、コードとゴムとの接着性を向上させることができる。有機酸コバルトの具体例としては、例えば、ステアリン酸コバルト、ナフテン酸コバルト、ネオデカン酸コバルト、ハウ素3デカン酸コバルトなどが挙げられる。

【0034】

有機酸コバルトを含有する場合、有機酸コバルトの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、コバルトに換算して0.05質量部以上が好ましく、0.1質量部以上がより好ましい。0.05質量部未満では、スチールコードのめっき層とゴムとの(湿熱)接着性が充分ではない傾向がある。また、上記有機酸コバルトの含有量は、3質量部以下が好ましく、2質量部以下がより好ましい。3質量部を超えると、加工中、加硫中及び使用中のいずれにおいても熱劣化が発生する傾向がある。

40

【0035】

本発明のゴム組成物は、一般的な方法で製造される。すなわち、パンバリーミキサーやニーダー、オープンロールなどで前記各成分を混練りし、その後加硫する方法等により製造できる。

【0036】

50

本発明のブレーカートopping用ゴム組成物及びバンドトopping用ゴム組成物は、それぞれ、トレッドの内部で、かつカーカスの半径方向外側に配されるブレーカー、該ブレーカーの半径方向外側に配されるバンドに使用される。具体的には、特開2003-94918号公報の図3、特開2004-67027号公報の図1、特開平4-356205号公報の図1～4に示されるブレーカー、バンドに使用される。

【0037】

本発明の空気入りタイヤは、上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、前記成分を配合したブレーカートopping用、バンドトopping用ゴム組成物を、未加硫の段階でブレーカー及び/又はバンドの形状にあわせて押出し加工し、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する。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を得る。

10

【0038】

本発明のブレーカートopping又はバンドトopping用ゴム組成物を用いて作製したブレーカー及び/又はバンドを有する空気入りタイヤは、乗用車用タイヤ、ライトトラックタイヤ、トラックバスタイヤに好適に使用される。

【実施例】

【0039】

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限定されるものではない。

【0040】

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。

20

天然ゴム(NR)：RSS 3

スチレンブタジエンゴム(SBR)：JSR製 SBR1502 (スチレン含有量：23.5質量%)

カーボンブラック：昭和ギャボット製 N550 ( $N_2SA$ ：42 m<sup>2</sup>/g、平均粒子径：48 nm、DBP吸油量：113 ml/g)

リバーション防止剤(脂肪族カルボン酸の亜鉛塩及び芳香族カルボン酸の亜鉛塩の混合物)：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%)

30

ナフテン酸コバルト：日化産商事(株)製のナフテン酸コバルト

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)

酸化亜鉛：三井金属鉱業(株)製の亜鉛華1号

硫黄：鶴見化学(株)製の粉末硫黄

加硫促進剤：大内新興化学工業(株)製のノクセラ-NS(N-t-ブチル-2-ベンゾチアジル・スルフェンアミド)

【0041】

実施例1～8及び比較例1～4

表1～2に示す配合内容(表1：ブレーカートopping用ゴム組成物、表2：バンドトopping用ゴム組成物)に従い、バンバリーミキサーを用いて、配合材料のうち、硫黄及び加硫促進剤以外の材料を150の条件下で5分間混練りし、混練り物を得た。次に、得られた混練り物に硫黄及び加硫促進剤を添加し、オープンロールを用いて、80の条件下で3分間練り込み、未加硫ゴム組成物を得た。

40

得られた未加硫ゴム組成物を150で30分間加硫することにより、加硫ゴム組成物を得た。

【0042】

得られた未加硫ゴム組成物、加硫ゴム組成物を使用して、下記の評価を行った。それぞれの試験結果を表1～2に示す。

【0043】

50

(加工性)

JIS K 6300-1「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130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 ( $ML_{1+4}/130$ ) を測定した。

【0044】

(粘弾性試験)

加硫ゴム組成物から4mm巾×30mm長さ×1.5mm厚さの短冊状試料を作製し、岩本製作所(株)製の粘弾性スペクトロメーターを用い、温度70、周波数10Hz、動歪 $\pm 2\%$ の条件で各配合の複素弾性率 ( $E^*$ ) 及び損失正接 ( $\tan \delta$ ) を測定した。なお、 $E^*$  が大きいほど剛性が高く、良好であることを示し、 $\tan \delta$  が小さいほど発熱性が低く、優れることを示す。

【0045】

(引張試験)

加硫ゴム組成物について、JIS K6251に準じて3号ダンベルを用いて引張方向がタイヤ周方向に対して平行になるようにサンプルを抜き打ち、引張試験を実施して、破断強度及び破断伸びを測定した。

【0046】

【表1】

ブレーカートッピング用ゴム組成物

		比較例		実施例			
		1	2	1	2	3	4
配合 (質量部)	NR	100	30	100	100	100	100
	SBR	—	70	—	—	—	—
	カーボンブラック	60	60	60	60	60	60
	リバーション防止剤	—	3	3	3	2	3
	ナフテン酸コバルト	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	酸化亜鉛	15	15	15	15	15	15
	硫黄	3	2.5	3	2.8	2.5	2.5
試験結果	加硫促進剤	1	1	1	1	1	1
	ML(1+4) 130°C	60	54	55	56	57	54
	$E^*(MPa)$	7	7.9	7.5	7.2	7	6.8
	$\tan \delta$	0.16	0.180	0.162	0.161	0.158	0.155
	破断強度(MPa)	20	18	22	22.5	21	22
	破断伸び(%)	500	470	550	550	530	560

【0047】

【表 2】

## バンドトッピング用ゴム組成物

		比較例		実施例			
		3	4	5	6	7	8
配合 (質量部)	NR	70	30	70	70	70	70
	SBR	30	70	30	30	30	30
	カーボンブラック	60	60	60	60	60	60
	リバーション防止剤	—	3	3	3	2	3
	老化防止剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	酸化亜鉛	15	15	15	15	15	15
	硫黄	3	2.5	3	2.8	2.5	2.5
	加硫促進剤	1	1	1	1	1	1
試験結果	ML(1+4) 130°C	50	46	47	48	48	44
	E*(MPa)	5.8	6.8	6.2	6.7	6.5	5.7
	tan δ	0.120	0.138	0.125	0.123	0.118	0.116
	破断強度(MPa)	17.0	16.0	18.0	18.5	17.5	22.0
	破断伸び(%)	480	480	530	530	520	560

10

20

## 【0048】

リバーション防止剤を配合した実施例では、発熱性能を悪化させることなく、良好な破断強度及び破断伸びが得られ、発熱性能及び破壊特性を良好に両立できた。また、剛性や加工性も良好であった。具体的には、リバーション防止剤を3質量部配合すると、引張物性は向上するが、硫黄が等量のままであるとE\*が上昇し、操縦安定性能に影響をおよぼす可能性がある(実施例1及び5)。そのため、硫黄量を減ずることで、硬さE\*が上昇せず、引張物性が向上し、また加工性の向上も期待できる結果である(実施例2~4及び6~8)。

30

## 【0049】

一方、リバーション防止剤を配合していない比較例1及び3では、破断強度及び破断伸び(特に破断伸び)が劣っており、発熱性能及び破壊特性の両立はできなかった。また、NR量が30質量%の比較例2及び4でも性能が劣っていた。

---

フロントページの続き

- (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

審査官 井上 政志

- (56)参考文献 特開2007-277289(JP,A)  
特開2007-321041(JP,A)  
特開平02-199141(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- C08K3/00-13/08
  - C08L1/00-101/14
  - B60C1/00-19/12