

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/198775 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 21/00 (2006.01) *C08K 5/01* (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01) *C08L 101/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015253
- (22) 国際出願日: 2018年4月11日(11.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-086534 2017年4月25日(25.04.2017) JP
- (71) 出願人: 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒6510072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 宮崎 達也 (MIYAZAKI, Tatsuya);
〒6510072 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 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人朝日奈特許事務所 (ASAHINA & CO.); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町二丁目2番22号 N Sビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))



WO 2018/198775 A1

(54) Title: RUBBER COMPOSITION

(54) 発明の名称: ゴム組成物

(57) Abstract: A rubber composition which contains a rubber component, while containing 0.3-3 parts by mass of a branched alkane having 40-70 carbon atoms, 1.2 parts by mass or less of a linear alkane having 45 or more carbon atoms, and 0.1-100 parts by mass of a hydrocarbon resin having a weight average molecular weight of 300-15,000, respectively relative to 100 parts by mass of the rubber component.

(57) 要約: ゴム成分と、ゴム成分100質量部に対し、炭素数40~70の分岐アルカンを0.3~3質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカンを1.2質量部以下と、重量平均分子量が300~15000の炭化水素樹脂を0.1~100質量部とを含む、ゴム組成物。

明 細 書

発明の名称： ゴム組成物

技術分野

[0001] 本発明は、ゴム組成物に関する。

背景技術

[0002] ゴム組成物は、粘着・架橋性樹脂が配合され得る。この場合、ゴム組成物は、製造時において、バンバリーミキサー、押し出し機、特に金型（以下、これらを金型等ともいう）からの離型性が悪くなる傾向がある。そこで、ゴム組成物は、市販の各種離型剤（たとえばストラクトール社製のWB16）、パラフィンワックス、オレイン酸アミド、ステアリン酸カルシウム、脂肪酸金属塩、ステアリン酸等が配合され得る（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-82884号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載のゴム組成物は、直鎖成分主体のワックス（パラフィンワックス）をオゾンクラック対策剤として含む。このようなワックスは、ゴム表面に硬い膜を形成しやすい。そのため、配合量が多いと、得られるタイヤは、走行初期または慣らし走行においても膜が十分に削れず、路面のマイクロ凹凸への追従性が悪く、初期ウェットグリップが悪化しやすい。また、タイヤは、金型から外され、特に夏場に倉庫保管される場合等において、表面に白い薄膜が生じ、白っぽく見えること（白色化）がある。

[0005] 本発明は、このような従来の問題に対応すべくなされたものである。本発明は、金型等に対する離型性が良く、初期ウェットグリップ性能を向上させることができ、かつ、室温から夏場の高温多湿環境において放置した後においてもゴム表面が白色化しにくいゴム組成物を提供すること目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決する本発明には、以下の構成が主に含まれる。

[0007] (1) ゴム成分と、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数40～70の分岐アルカンを含む0.3～3質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカンを含む1.2質量部以下と、重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂を含む0.1～100質量部とを含む、ゴム組成物。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、金型等に対する離型性が良く、初期ウェットグリップ性能を向上させることができ、かつ、室温放置後においてもゴム表面が白色化しにくいゴム組成物を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0009] <ゴム組成物>

本発明の一実施形態のゴム組成物は、ゴム成分と、ゴム成分100質量部に対し、炭素数40～70の分岐アルカンを含む0.3～3質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカンを含む1.2質量部以下と、重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂を含む0.1～100質量部とを含む。以下、それぞれについて説明する。

[0010] (ゴム成分)

ゴム成分は特に限定されない。一例を挙げると、ゴム組成物は、ジエン系ゴムを含むことが好ましい。ジエン系ゴムは特に限定されない。一例を挙げると、ジエン系ゴムは、天然ゴム(NR)、イソpreneゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、スチレンイソpreneゴム(SIR)、スチレンイソpreneブタジエンゴム(SIBR)、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)等である。ジエン系ゴムは、併用されてもよい。これらの中でも、ジエン系ゴムは、グリップ性能および耐摩耗性がバランスよく得られる点から、SBR、BRを含むことが好ましく、より優れたグリップ性能が得られる点から、SBRを

含むことがより好ましい。

[0011] ・ SBR

SBRは特に限定されない。一例を挙げると、SBR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）等である。また、SBRは、末端を変性したS-SBR（変性S-SBR）、E-SBR（変性E-SBR）であってもよい。変性S-SBRは、アルコキシ基を含有する有機ケイ素化合物で変性した変性S-SBR等が例示される。また、SBRは、油展されていてもよい。

[0012] SBRのスチレン含有率は特に限定されない。一例を挙げると、スチレン含有率は、5質量%以上であることが好ましく、8質量%以上であることがより好ましく、15質量%以上であることがさらに好ましい。また、スチレン含有率は、60質量%以下であることが好ましく、55質量%以下であることがより好ましく、45質量%以下であることがさらに好ましい。SBRのスチレン含有率が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、十分なグリップ性能、耐摩耗性が得られやすい。なお、本実施形態において、SBRのスチレン含有率は、 $^1\text{H-NMR}$ 測定により算出され得る。

[0013] SBRのビニル含有率は特に限定されない。一例を挙げると、ビニル含有率は、5モル%以上であることが好ましく、8モル%以上であることがより好ましく、10モル%以上であることがさらに好ましい。また、ビニル含有率は、50モル%以下であることが好ましく、45モル%以下であることがより好ましく、40モル%以下であることがさらに好ましい。SBRのビニル含有率が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、十分なグリップ性能、耐摩耗性が得られやすい。なお、本実施形態において、SBRのビニル含有率（1，2-結合ブタジエン単位量）は、赤外吸収スペクトル分析法によって測定され得る。

[0014] SBRのガラス転移温度（ T_g ）は、特に限定されない。一例を挙げると、 T_g は、 -60°C 以上であることが好ましく、 -50°C 以上であることがより好ましい。また、 T_g は、 10°C 以下であることが好ましく、 0°C 以下

であることがより好ましい。T_gが上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、良好なグリップ性、破断特性、摩耗性を示す。なお、本実施形態において、T_gは、JIS K 6229に準拠し、アセトンを用いて伸展オイルを除去した後、純SBR分をJIS K 7121に準拠して示差走査熱量測定（DSC）により求められる。

[0015] SBRの重量平均分子量（M_w）は、70万以上であることが好ましく、75万以上であることがより好ましく、80万以上であることがさらに好ましい。また、SBRのM_wは、150万以下であることが好ましく、140万以下であることがより好ましく、130万以下であることがさらに好ましい。M_wが上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、破断特性、摩耗性が優れる。なお、本実施形態において、M_w（および後述する数平均分子量（M_n））は、たとえば、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）で測定したポリスチレン換算値として算出され得る。

[0016] SBRの重量平均分子量（M_n）は、20万以上であることが好ましく、30万以上であることが好ましく、40万以上であることがより好ましい。また、SBRのM_wは、100万以下であることが好ましく、90万以下であることが好ましく、80万以下であることがより好ましい。M_nが上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、破断特性、摩耗性が優れる。

[0017] SBRのM_wとM_nとの比（M_w/M_n）は特に限定されない。一例を挙げると、比（M_w/M_n）は、1.2以上であることが好ましく、1.5以上であることがより好ましい。また、比（M_w/M_n）は、5以下であることが好ましく、4以下であることがより好ましい。比（M_w/M_n）が上記範囲内であることにより、ゴム組成物は、加工性および発熱性が改善され得る。

[0018] ゴム成分中にSBRが含まれる場合、SBRの含有量は特に限定されない。一例を挙げると、SBRの含有量は、ゴム組成物中、10質量%以上であることが好ましく、15質量%以上であることがより好ましく、20質量%以

上であることがさらに好ましい。また、SBRの含有量は、ゴム組成物中、90質量%以下であることが好ましく、80質量%以下であることがより好ましく、70質量%以下であることがさらに好ましい。SBRの含有量が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、十分な耐熱性、グリップ性能が得られやすい。なお、2種以上のSBRが併用される場合、SBRの合計量が、SBRの含有量を示す。

[0019] ・BR

BRは特に限定されない。一例を挙げると、BRは、ハイシス1,4-ポリブタジエンゴム（ハイシスBR）、1,2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶を含むブタジエンゴム（SPB含有BR）、変性ブタジエンゴム（変性BR）、希土類系BR等である。BRは併用されてもよい。

[0020] ハイシスBRは、シス1,4結合含有率が90モル%以上のブタジエンゴムである。

[0021] SPB含有BRは、1,2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶（SPB）を、単にBR中に分散させたものではなく、BRと化学結合したうえで分散していることが耐亀裂成長性において優れるという点から好ましい。

[0022] 1,2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶の融点は180℃以上であることが好ましく、190℃以上であることがより好ましい。また、1,2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶の融点は220℃以下であることが好ましく、210℃以下であることがより好ましい。融点が上記範囲内であることにより、タイヤ中における結晶の硬度が適切となり、かつ、ゴム組成物中における分散性が優れる。

[0023] SPB含有BR中、沸騰n-ヘキサン不溶物の含有量は、2.5質量%以上であることが好ましく、8質量%以上であることがより好ましい。また、沸騰n-ヘキサン不溶物の含有量は22質量%以下であることが好ましく、20質量%以下であることがより好ましく、18質量%以下であることがさらに好ましい。沸騰n-ヘキサン不溶物の含有量が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、硬さが充分であり、かつ、BRおよびフィラ

一の分散性が良好となる。なお、本実施形態において、沸騰 *n*-ヘキサン不溶物は、SPB含有BR中における、1, 2-シンジオタクチックポリブタジエンを示す。

[0024] SPB含有BRにおける、1, 2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶の含有量は、2.5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることがより好ましい。また、BR中における、1, 2-シンジオタクチックポリブタジエン結晶の含有量は20質量%以下であることが好ましく、18質量%以下であることがより好ましい。含有量が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、硬さが充分であり、かつ、BRの分散性が良好となる。

[0025] 変性BRは、リチウム開始剤により1, 3-ブタジエンの重合をおこなった後、スズ化合物を添加することにより得られ、さらに変性BR分子の末端がスズ-炭素結合で結合されているものが好ましい。

[0026] リチウム開始剤は、アルキルリチウム、アリールリチウム、ビニルリチウム、有機スズリチウムおよび有機窒素リチウム化合物などのリチウム系化合物や、リチウム金属等が例示される。リチウム開始剤を変性BRの開始剤とすることにより、高ビニル、低シス含有量の変性BRが作製され得る。

[0027] スズ化合物は、四塩化スズ、ブチルスズトリクロライド、ジブチルスズジクロライド、ジオクチルスズジクロライド、トリブチルスズクロライド、トリフェニルスズクロライド、ジフェニルジブチルスズ、トリフェニルスズエトキシド、ジフェニルジメチルスズ、ジトリルスズクロライド、ジフェニルスズジオクタノエート、ジビニルジエチルスズ、テトラベンジルスズ、ジブチルスズジステアレート、テトラアシルスズ、*p*-トリブチルスズスチレン等が例示される。スズ化合物は、併用されてもよい。

[0028] 変性BR中のスズ原子の含有率は、50ppm以上であることが好ましく、60ppm以上であることがより好ましい。また、スズ原子の含有率は、3000ppm以下であることが好ましく、2500ppm以下であることがより好ましく、250ppm以下であることがさらに好ましい。スズ原子

の含有率が上記範囲内であることにより、変性BR中のカーボンブラックの分散が促進されやすく、かつ、押し出し加工性がより優れる。

- [0029] 変性BRの分子量分布 (M_w/M_n) は、2以下であることが好ましく、1.5以下であることがより好ましい。変性BRの M_w/M_n が上記範囲内であることにより、フィラーが良好に分散されやすい。なお、本実施形態において、 M_w 、 M_n は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ (GPC) を用い、標準ポリスチレンより換算した値である。
- [0030] 変性BRのビニル結合量は、5モル%以上であることが好ましく、7モル%以上であることがより好ましい。また、変性BRのビニル結合量は、50モル%以下であることが好ましく、20モル%以下であることがより好ましい。変性BRのビニル結合量が上記範囲内であることにより、変性BRは、製造されやすく、かつ、フィラーが良好に分散されやすい。
- [0031] 希土類系BRは、希土類元素系触媒を用いて合成されたブタジエンゴムである。希土類系BRは、シス含有率が高く、かつ、ビニル含有率が低い。希土類系BRは特に限定されない。希土類系BRは、タイヤ製造において一般的に使用されているものが使用され得る。
- [0032] 希土類系BRの合成に使用される希土類元素系触媒は特に限定されない。一例を挙げると、希土類元素系触媒は、ランタン系列希土類元素化合物、有機アルミニウム化合物、アルミノキサン、ハロゲン含有化合物、必要に応じてルイス塩基を含む触媒等である。希土類元素系触媒は、併用されてもよい。これらの中でも、希土類元素系触媒は、ランタン系列希土類元素化合物としてネオジウム (Nd) 含有化合物を用いたNd系触媒が好ましい。
- [0033] 希土類系BRのムーニー粘度 ML_{1+4} (100°C) は特に限定されない。一例を挙げると、ムーニー粘度 ML_{1+4} (100°C) は、35以上であることが好ましく、40以上であることがより好ましい。また、ムーニー粘度 ML_{1+4} (100°C) は、55以下であることが好ましく、50以下であることがより好ましい。ムーニー粘度 ML_{1+4} (100°C) が上記範囲内であることにより、未加硫ゴム組成物は、適度な粘度を示し、加硫後に適正な厚みを確保しやすい。

なお、本実施形態において、 μ - η 粘度は、ISO 289、JIS K 6300に準じて測定され得る。

- [0034] 希土類系BRのガラス転移温度 (T_g) は、特に限定されない。一例を挙げると、 T_g は、 -130°C 以上であることが好ましく、 -120°C 以上であることがより好ましい。また、 T_g は、 -70°C 以下であることが好ましく、 -80°C 以下であることがより好ましい。 T_g が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、摩耗性、耐亀裂成長性がよい。
- [0035] 希土類系BRの重量平均分子量 (M_w) は、30万以上であることが好ましく、32万以上であることがより好ましい。また、 M_w は、150万以下であることが好ましく、130万以下であることがより好ましい。希土類系BRの数平均分子量 (M_n) は、10万以上であることが好ましく、15万以上であることがより好ましい。また、 M_n は100万以下であることが好ましく、80万以下であることがより好ましい。 M_w や M_n が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、加工性が優れ、かつ、発熱性および破断伸びが改善され得る。
- [0036] 希土類系BRの M_w と M_n との比 (M_w/M_n) は特に限定されない。一例を挙げると、比 (M_w/M_n) は、1.2以上であることが好ましく、1.5以上であることがより好ましい。また、比 (M_w/M_n) は、5以下であることが好ましく、4以下であることがより好ましい。比 (M_w/M_n) が上記範囲内であることにより、ゴム組成物は、加工性および発熱性が改善され得る。
- [0037] 希土類系BRのシス1,4結合含有率は、90質量%以上であることが好ましく、93質量%以上であることがより好ましく、95質量%以上であることがさらに好ましい。シス1,4結合含有率が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、破断伸びおよび耐摩耗性が優れる。
- [0038] 希土類系BRのビニル含有率は、1.8質量%以下であることが好ましく、1.0質量%以下であることがより好ましく、0.5質量%以下であることがさらに好ましい。希土類系BRのビニル含有率が上記範囲内であること

により、得られるゴム組成物は、破断伸びおよび耐摩耗性が優れる。なお、本実施形態において、ビニル含有率（1，2-結合ブタジエン単位量）およびシス1，4結合含有率は、いずれも赤外吸収スペクトル分析法により測定され得る。

[0039] 本実施形態のゴム組成物は、これらの各種BRの中でも、特に耐摩耗性および発熱性が優れる点から、希土類系BRを含むことが好ましく、Nd系触媒を用いて合成した希土類系BRを含むことがより好ましい。

[0040] ゴム成分中にBRが含まれる場合、BRの含有量は特に限定されない。一例を挙げると、BRの含有量は、ゴム組成物中、5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることがより好ましく、15質量%以上であることがさらに好ましい。また、BRの含有量は、ゴム組成物中、80質量%以下であることが好ましく、70質量%以下であることがより好ましく、60質量%以下であることがさらに好ましい。BRの含有量が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、耐摩耗性、耐亀裂成長性、グリップ性能が優れる。なお、2種以上のBRが併用される場合、BRの合計量が、BRの含有量を示す。

[0041] ジエン系ゴム全体の説明に戻り、ジエン系ゴムの含有量は特に限定されない。一例を挙げると、ジエン系ゴムは、ゴム成分中、70質量%以上であることが好ましく、80質量%以上であることがより好ましく、90質量%以上であることがさらに好ましい。また、ジエン系ゴムは、ゴム成分中、100質量%であってもよい。ジエン系ゴムの含有量が上記範囲内であることにより、得られるゴム組成物は、十分な耐熱性、耐摩耗性、グリップ性能が得られやすい。なお、本実施形態のゴム成分は、ジエン系ゴム以外の他のゴム成分を含んでもよい。このような他のゴム成分は、エチレンプロピレンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム等が例示される。

[0042] (炭素数40~70の分岐アルカン)

本実施形態のゴム組成物は、炭素数40~70の分岐アルカンを、ゴム成分100質量部に対し、0.3~3質量部含む。このような分岐アルカンは

、環境温度が60℃以上でなければブリードを起こさない。そのため、このような分岐ワックスが所定量配合されることにより、ゴム組成物は、夏場の倉庫保管時でも、白色化の原因とはならず、金属離型性が向上し得る。具体的には、このような分岐ワックスは、加硫開始前において、瞬時にゴム表面にブリードし、金型表面のミクロな凹凸を埋めることにより、金型に対する離型性を向上させていると考えられる。また、このような分岐ワックスは、ゴム表面において、粒状に固化し得る。そのため、このような分岐ワックスが配合される場合であっても、得られるゴム組成物は、硬い膜を形成することがなく、初期グリップを悪化させることもなく、オゾン性も損なわれにくい。さらに、このような分岐ワックスのブリード物は、離型時は150～190℃に達するため液状で、金型表面における粘性が小さく、タイヤが金型から外れやすい。なお、オゾン性を良好に維持するために、後述する炭素数20～32の直鎖アルカンや老化防止剤が好適に配合され得る。分岐アルカンの炭素数が40以上であることにより、加硫温度（たとえば150～200℃）において、上記したブリードを生じやすい。また、分岐アルカンの炭素数が70以下であることにより、ゴム組成物は、適度な粘性を示し、金型とタイヤ間における滑り性が向上し、離型しやすい。また、ゴム組成物は、タイヤ使用時でも、適度な膜硬さを示す。なお、炭素数が70を超え、分子量が1000を超えるようなワックスは、融点が高くなり、硬い膜を形成しやすい。一方、上記のとおり、本実施形態の炭素数40～70の分岐アルカンは、硬い膜を形成せず、タイヤ用として好適である。

[0043] 炭素数40～70の分岐アルカンの含有量を特定量とする方法は特に限定されない。一例を挙げると、ゴム組成物は、たとえば所定量の炭素数40～70の分岐アルカンを含むワックスをゴム組成物に配合することにより、炭素数40～70の分岐アルカンの含有量を上記範囲となるよう配合し得る。このようなワックスは特に限定されない。一例を挙げると、ワックスは、日本精鑛（株）等によって製造販売されるものが例示される。

[0044] 炭素数40～70の分岐アルカンの含有量は、高温でブリードしやすく、

得られるゴム組成物の金型等に対する離型性が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、0.3質量部以上であればよく、0.4質量部以上であることが好ましく、0.5質量部以上であることがより好ましい。また、炭素数40～70の分岐アルカンは、初期グリップ性能と白色化が良好である点から、ゴム成分100質量部に対し、3.0質量部以下であればよく、2.5質量部以下であることが好ましく、2.0質量部以下であることがより好ましい。

[0045] (炭素数45以上の直鎖アルカン)

本実施形態のゴム組成物は、炭素数45以上の直鎖アルカンを、ゴム成分100質量部に対し、1.2質量部以下となるように含む。炭素数45以上の直鎖アルカンの含有量を特定量とする方法は特に限定されない。一例を挙げると、ゴム組成物は、たとえば所定量の炭素数45以上の直鎖アルカンを含むワックスをゴム組成物に配合することにより、炭素数45以上の直鎖アルカンの含有量を上記範囲となるよう配合し得る。このようなワックスは特に限定されない。一例を挙げると、ワックスは、日本精鑑（株）等によって製造販売されるものが例示される。

[0046] 炭素数45以上の直鎖アルカンの含有量は、得られるゴム組成物の外観の白色化が抑制される点から、ゴム成分100質量部に対し、1.2質量部以下であればよく、1.0質量部以下であることが好ましく、0.9質量部以下であることがより好ましい。また、炭素数45以上の直鎖アルカンの含有量の下限は、特に限定されない。炭素数45以上の直鎖アルカンは、ゴム成分100質量部に対し、0.05質量部以上であることにより、高温環境下の静的オゾンクラック性がよい。

[0047] (重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂)

重量平均分子量 (Mw) が300～15000の炭化水素樹脂は特に限定されない。一例を挙げると、Mwが300～15000の炭化水素樹脂は、フェノール系樹脂、クマロン樹脂、クマロンインデン樹脂、インデン樹脂、石油系樹脂 (脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂環族系石油樹脂等)

、テルペン系樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ロジン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂（DCPD樹脂）等である。炭化水素樹脂は、一般に、COOH、OH、クマロン等由来の酸素元素を含んでもよい。

[0048] また、本実施形態の炭化水素樹脂は、加硫ブラダーの架橋に用いるアルキルフェノール樹脂、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂等を含んでもよい。これらの中でも、炭化水素樹脂は、加硫ブラダーの架橋用途には、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂を含むことが好ましい。アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は、市販品が用いられてもよい。市販品は、田岡化学工業（株）等によって製造販売されるもの（たとえばタッキロール201、Mw：2500～4000、軟化点：88℃）が例示される。

[0049] フェノール系樹脂は、フェノール樹脂、変性フェノール樹脂等である。フェノール樹脂は、フェノールと、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、フルフラール等のアルデヒド類とを酸またはアルカリ触媒で反応させることにより得られるものである。変性フェノール樹脂は、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、メラミン等の化合物を用いて変性したフェノール樹脂である。硬化反応により良好な硬度が得られるという点から、フェノール性樹脂は、変性フェノール樹脂であることが好ましい。フェノール系樹脂は、BASF社、田岡化学工業（株）等によって製造販売されるものが例示される。

[0050] クマロンインデン樹脂は、クマロンおよびインデンを含む樹脂である。クマロンインデン樹脂は、Ruetger社、日塗化学（株）、新日鉄化学（株）、新日本石油化学（株）等によって製造販売されるものが例示される。

[0051] スチレン樹脂は、Arizona chemical社等によって製造販売されるものが例示される。

[0052] テルペン系樹脂は特に限定されない。一例を挙げると、テルペン系樹脂は、 α -ピネン、 β -ピネン、リモネン、ジペンテン等のテルペン原料から選ばれる少なくとも1種からなるポリテルペン樹脂、テルペン化合物と芳香族

化合物とを原料とする芳香族変性テルペン樹脂、テルペン化合物とフェノール系化合物とを原料とするテルペンフェノール樹脂などのテルペン系樹脂（水素添加されていないテルペン系樹脂）、ならびにこれらのテルペン系樹脂に水素添加処理を行ったもの（水素添加されたテルペン系樹脂）である。芳香族変性テルペン樹脂の原料となる芳香族化合物は、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、ジビニルトルエン等が例示される。テルペンフェノール樹脂の原料となるフェノール系化合物は、フェノール、ビスフェノールA、クレゾール、キシレノール等が例示される。

[0053] これらの中でも、テルペン系樹脂は、ブチル系ゴムとの相溶性が優れる点から、水素添加されたテルペン系樹脂であることが好ましい。また、テルペン系樹脂は、100%に近い水素添加が可能であり、さらに耐久性が優れる点から、水素添加されたポリテルペン樹脂であることがより好ましい。なお、テルペン系樹脂への水素添加処理は、公知の方法で行われ得る。また、本実施形態において、テルペン系樹脂は、市販の水素添加されたテルペン系樹脂が用いられてもよい。

[0054] 水素添加されたテルペン系樹脂のガラス転移温度（ T_g ）は、ゴム組成物の T_g が高くなり、耐久性が悪化することを防ぐ点から、70℃以下であることが好ましく、65℃以下であることがより好ましい。また、水素添加されたテルペン系樹脂の T_g の下限は特に限定されない。水素添加されたテルペン系樹脂の T_g は、難揮発性を確保できる点から、5℃以上であることが好ましい。

[0055] 水素添加されたテルペン系樹脂のSP値は、ブチル系ゴムのSP値7.7～8.1に近いことが好ましく、8.4以下であることが好ましい。

[0056] 水素添加されたテルペン系樹脂を含有する場合、水素添加されたテルペン系樹脂の含有量は、本実施形態の効果が良好に得られる点から、ゴム成分100質量部に対し、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましい。また、水素添加されたテルペン系樹脂の含有量は、ゴム組成物の硬度、成形加工性、粘度を適切に確保できる点から、60質量

部以下であることが好ましく、50質量部以下であることがより好ましい。

- [0057] テルペン系樹脂は、Arizona chemical社、ヤスハラケミカル（株）等によって製造販売されるものが例示される。
- [0058] ロジン系樹脂は、松脂を加工することにより得られるロジン酸を主成分とする樹脂である。ロジン系樹脂は、アビエチン酸、ネオアビエチン酸、パラストリン酸、レボピマール酸、ピマール酸、イソピマール酸、デヒドロアビエチン酸等の樹脂酸を主成分とするガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン等の天然産のロジン樹脂（重合ロジン）の他、水素添加ロジン樹脂、不飽和カルボン酸変性ロジン樹脂、ロジン変性フェノール樹脂等の変性ロジン樹脂、ロジングリセリンエステル、不飽和カルボン酸変性ロジンエステル等のロジンエステル、ロジン樹脂を不均化することによって得られる不均化ロジン樹脂等が例示される。
- [0059] ロジンエステル樹脂は、上記ロジン類とポリオール（グリセリン、ペンタエリスリトール等）とのエステル化反応により生成されるロジン系樹脂である。エステル化反応は特に限定されない。一例を挙げると、エステル化反応は、不活性ガスの雰囲気下で、ロジン類とポリオールとを200～300℃に加熱し、生成した水を系外に除去する方法である。
- [0060] ロジン系樹脂の軟化点は特に限定されない。ロジン系樹脂の軟化点は、上記したテルペン系樹脂の軟化点と同様であってもよい。
- [0061] ロジン系樹脂を含有する場合、ロジン系樹脂の含有量は、引張り特性が良好に得られる点から、ゴム成分100質量部に対し、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましい。また、ロジン系樹脂の含有量は、ゴム組成物の硬度、成形加工性、粘度を適切に調整し得る点から、20質量部以下であることが好ましく、15質量部以下であることがより好ましい。
- [0062] ロジン樹脂は、ハリマ化成（株）、荒川化学工業（株）等によって製造販売されるものが例示される。
- [0063] 炭化水素樹脂全体の説明に戻り、炭化水素樹脂の含有量は、耐摩耗性およ

び初期ウェットグリップ性能が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、0.1質量部以上であればよく、1.0質量部以上であることが好ましく、2.0質量部以上であることがより好ましく、11質量部以上であることがさらに好ましい。また、炭化水素樹脂の含有量は、耐摩耗性および初期ウェットグリップ性能が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、100質量部以下であればよく、75質量部以下であることが好ましく、50質量部以下であることがより好ましい。

[0064] 炭化水素樹脂の軟化点は、グリップ性能が優れる点から、160℃以下であることが好ましく、145℃以下であることがより好ましく、125℃以下であることがさらに好ましい。また、軟化点は、グリップ性能が優れる点から、0℃以上であることが好ましく、20℃以上であることがより好ましく、30℃以上であることがさらに好ましい。なお、本実施形態において、軟化点は、JIS K 6220-1:2001に規定される軟化点を環球式軟化点測定装置で測定し、球が降下した温度である。また、レース用タイヤにおいて好ましく使用されるコレシン（軟化点：145℃、BASF社製）は、グリップ性に優れる一方、設備との強粘着の問題が生じやすく、本分岐アルカンは、良好な金属離型性を示す。

[0065] 炭化水素樹脂のT_gは、ゴム成分との相溶性が優れる点から、110℃以下であることが好ましく、105℃以下であることがより好ましく、100℃以下であることがさらに好ましい。また、T_gは、ゴム成分との相溶性が優れる点から、-35℃以上であることが好ましく、0℃以上であることがより好ましく、30℃以上であることがさらに好ましい。

[0066] 炭化水素樹脂のM_wは、揮発しにくく、グリップ性が良好である点から、300以上であればよく、400以上であることがより好ましく、500以上であることがさらに好ましい。また、M_wは、ポリマーと絡みやすく、外れにくいため、ドライグリップ性能が優れる点から、15000以下であればよく、13000以下であることがより好ましく、11000以下であることがさらに好ましい。M_wが上記範囲内であることにより、得られるゴム組

成物は、加工性が優れ、かつ、発熱性および破断伸びが改善され得る。

[0067] 炭化水素樹脂のSP値は、ゴム成分（特にブチル系ゴム）との相溶性が優れる点から、7.0以上であることが好ましく、7.5以上であることがより好ましく、7.8以上であることがさらに好ましい。また、SP値は、ゴム成分（特にブチル系ゴム）との相溶性が優れる点から、11.5以下であることが好ましく、10以下であることがより好ましく、9.0以下であることがさらに好ましい。なお、本実施形態において、SP値は、化合物の構造に基づいてHoy法によって算出された溶解度パラメーター（Solubility Parameter）を意味する。Hoy法は、K.L.Hoy “Table of Solubility Parameters”, Solvent and Coatings Materials Research and Development Department, Union Carbites Corp. (1985)に記載された計算方法である。

[0068] 本実施形態のゴム組成物は、特に優れた初期ウェットグリップ性能が得られる点から、軟化点が160℃以下である炭化水素樹脂を、ゴム成分100質量部に対し、11質量部以上となるよう含むことが好ましく、このような炭化水素樹脂がスチレンテルペン樹脂、ロジン樹脂であることがより好ましい。

[0069] (炭素数20～32の直鎖アルカン)

本実施形態のゴム組成物は、炭素数20～32の直鎖アルカンを、ゴム成分100質量部に対し、1.2質量部以下となるように含むことが好ましい。炭素数20～32の直鎖アルカンの含有量を特定量とする方法は特に限定されない。一例を挙げると、ゴム組成物は、たとえば所定量の炭素数20～32の直鎖アルカンを含むワックスをゴム組成物に配合することにより、炭素数20～32の直鎖アルカンの含有量を上記範囲となるよう配合し得る。このようなワックスは特に限定されない。一例を挙げると、ワックスは、日本精鑛（株）等によって製造販売されるものが例示される。この範囲の質量部の直鎖アルカンは、たとえば夏場の倉庫等で保管される場合（35～50℃環境下）であっても、ブルームしにくく、ゴム組成物中に留まり得る。そのため、このような炭素数の直鎖アルカンが所定量含有される場合も、ゴム

組成物は、初期グリップ低下や白色化が起こりにくい。

[0070] 炭素数20～32の直鎖アルカンの含有量は、得られるゴム組成物のグリップ性能が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、1.2質量部以下であることが好ましく、1.0質量部以下であることがより好ましく、0.9質量部以下であることがさらに好ましい。また、炭素数20～32の直鎖アルカンは、得られるゴム組成物のオゾンクラック性能が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、0.05質量部以上であることが好ましく、0.1質量部以上であることがより好ましく、0.15質量部以上であることがさらに好ましく、0.2質量部以上であることが特に好ましい。なお、オゾンクラック性能は、老化防止剤（たとえば住友化学（株）製のアンチゲン6C）を増量することによっても向上し得る。

[0071] （任意成分）

次に、本実施形態のゴム組成物において、好適に配合される任意成分について説明する。本実施形態のゴム組成物は、上記した成分に加え、ゴム組成物の製造に一般に使用される他の成分が任意で配合され得る。一例を挙げると、このような任意成分は、フィラー、界面活性剤、ステアリン酸、飽和脂肪酸金属塩、プロセスオイル、老化防止剤、加硫剤、酸化亜鉛、耐熱性向上剤、難燃剤、熱伝導付与剤、架橋剤等である。

[0072] （フィラー）

フィラーは特に限定されない。一例を挙げると、フィラーは、カーボンブラック、シリカ、水酸化アルミニウム、珪藻土、炭酸カルシウム、タルク等である。

[0073] フィラーの含有量は、得られるゴム組成物に十分な補強性が得られ、かつ、熱伝導率が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、45質量部以上であることが好ましく、50質量部以上であることが好ましく、55質量部以上であることがさらに好ましい。また、フィラーの含有量は、フィラー全体の分散性が優れ、得られるゴム組成物の耐久性が優れる点から、120質量部以下であることが好ましく、110質量部以下であることがより好まし

く、100質量部以下であることがさらに好ましい。

- [0074] カーボンブラックは特に限定されない。一例を挙げると、カーボンブラックは、ファーネスブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック、グラファイト（黒鉛）等である。これらのカーボンブラックは、併用されてもよい。
- [0075] カーボンブラックのチッ素吸着比表面積（ N_2SA ）は、耐久性を向上させる点から、 $40\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましく、 $60\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることがより好ましい。また、 N_2SA は、カーボンブラックの分散性を良好に確保し、熱伝導率を良好に確保する点から、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることが好ましく、 $140\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることがより好ましい。なお、カーボンブラックの N_2SA は、ASTMD 3037-81に準拠してBET法で測定される値である。
- [0076] カーボンブラックの含有量は、得られるゴム組成物に十分な紫外線クラック性、補強性が得られ、かつ、熱伝導率が優れる点から、ゴム成分100質量部に対し、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い。また、カーボンブラックの含有量は、破断伸び、亀裂成長性が優れる点から、90質量部以下であることが好ましく、80質量部以下であることがより好ましい。
- [0077] シリカは特に限定されない。一例を挙げると、シリカは、タイヤ工業において一般的に用いられるものが用いられ得る。シリカは、ローディア社、Evonik社等によって製造販売されるものが例示される。
- [0078] シリカの窒素吸着比表面積（ N_2SA ）は、十分な補強性を得る点から、 $20\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $30\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。また、シリカの N_2SA は、 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることが好ましく、 $240\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることがより好ましい。なお、シリカの N_2SA は、ASTMD 3037-81に準拠してBET法で測定される値である。
- [0079] ・シランカップリング剤
フィラーとしてシリカが用いられる場合、シリカと、シランカップリング

剤とが併用されることが好ましい。シランカップリング剤は特に限定されない。シランカップリング剤は、ゴム工業において、従来シリカと併用される任意のシランカップリング剤であってもよい。一例を挙げると、シランカップリング剤は、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-トリエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド等のスルフィド系シランカップリング剤、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、メルカプト系シランカップリング剤（メルカプト基を有するシランカップリング剤）、ビニルトリエトキシシラン等のビニル系、3-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノ系シランカップリング剤、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等のグリシドキシ系シランカップリング剤、3-ニトロプロピルトリメトキシシラン等のニトロ系シランカップリング剤、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等のクロロ系シランカップリング剤等である。シランカップリング剤は、併用されてもよい。シランカップリング剤は、Evonik社等によって製造販売されるものが例示される。

[0080] シランカップリング剤が併用される場合、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、4.0質量部以上であることが好ましく、6.0質量部以上であることがより好ましい。また、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、12質量部以下であることが好ましく、10質量部以下であることがより好ましい。シランカップリング剤の含有量が4.0質量部以上であることにより、ゴム組成物におけるフィラーの分散性が良好となり得る。また、シランカップリング剤の含有量が12質量部以下であることにより、ゴム組成物中にフィラーが良好に分散され、得られるタイヤの補強性が向上しやすい。

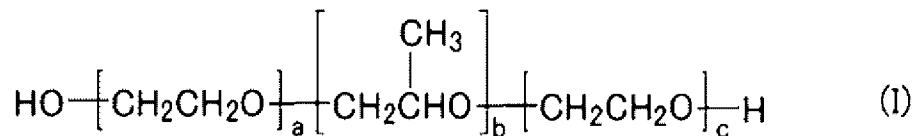
[0081] （界面活性剤）

界面活性剤は特に限定されない。一例を挙げると、界面活性剤は、プルロニック型非イオン界面活性剤、連鎖エチレンオキサイド、後述する式（1）で示される化合物等である。

[0082] ・プルロニック型非イオン界面活性剤

プルロニック型非イオン界面活性剤は、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー、ポリプロピレングリコールエチレンオキシド付加物とも呼ばれ、一般的には、下記式（１）で表わされる非イオン界面活性剤である。下記式（１）で表わされるように、プルロニック型非イオン界面活性剤は、両側にエチレンオキシド構造から構成される親水基を有し、この親水基に挟まれるように、プロピレンオキシド構造から構成される疎水基を有する。

[化1]



（式（１）中、a、b、cは整数を表す。）

[0083] プルロニック型非イオン界面活性剤のポリプロピレンオキシドブロックの重合度（上記式（１）のb）、およびポリエチレンオキシドの付加量（上記式（１）のa+c）は特に限定されない。これらは、使用条件・目的等に応じて適宜選択され得る。ポリプロピレンオキシドブロックの割合が高くなる程、ゴムとの親和性が高く、ゴム表面に移行する速度が遅くなる傾向がある。非イオン界面活性剤のブルームを好適にコントロールできる点から、ポリプロピレンオキシドブロックの重合度（上記式（１）のb）は、100以下であることが好ましく、10～70であることがより好ましい。ポリエチレンオキシドの付加量（上記式（１）のa+c）は、100以下であることが好ましく、3～65であることがより好ましい。ポリプロピレンオキシドブロックの重合度、ポリエチレンオキシドの付加量が上記範囲内であることにより、ゴム組成物は、非イオン界面活性剤のブルームが好適にコントロールされ得る。

[0084] プルロニック型非イオン界面活性剤は、BASFジャパン（株）、三洋化成工業（株）、旭電化工業（株）、第一工業製薬（株）、日油（株）等によって製造販売されるものが例示される。プルロニック型非イオン界面活性剤

は、併用されてもよい。

[0085] プルロニック型非イオン界面活性剤が含有される場合、プルロニック型非イオン界面活性剤の含有量は特に限定されない。一例を挙げると、プルロニック型非イオン界面活性剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、0.1質量部以上であることが好ましく、0.3質量部以上であることがより好ましい。また、プルロニック型非イオン界面活性剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して、5.0質量部以下であることが好ましく、4.0質量部以下であることがより好ましい。プルロニック型非イオン界面活性剤の含有量が上記範囲内であることにより、ゴム組成物は、操縦安定性、耐クラック性、耐オゾン性、耐変色性が優れる。

[0086] 本実施形態において、プルロニック型非イオン界面活性剤は、加硫後、2～3日程度でブリードし得る。そのため、このような界面活性剤は、たとえば上記した分岐アルカン等を含むワックスにより膜が形成されるまでの補完的な役割を果たし得る。また、このような界面活性剤は、非極性である直鎖アルカンワックスを溶解し得る。また、このような界面活性剤は、直鎖アルカンワックスに入り込み、得られる被膜を柔軟にし、割れにくくし得る。そのため、このような界面活性剤が含有されることにより、ゴム組成物は、動的オゾン性が向上し得る。

[0087] ・連鎖エチレンオキサイド

連鎖エチレンオキサイドは特に限定されない。一例を挙げると、連鎖エチレンオキサイドは、三洋化成工業（株）製の50HB-100、50HB-2000等である。これらの中でも、連鎖エチレンオキサイドは、スコーチ性と耐変色性が優れる。連鎖エチレンオキサイドは、プルロニック型非イオン界面活性剤、ポリエチレングリコール（PEG）等と併用されてもよい。

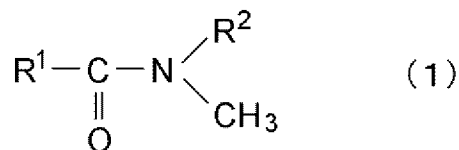
[0088] 連鎖エチレンオキサイドが含有される場合、連鎖エチレンオキサイドの含有量は特に限定されない。一例を挙げると、連鎖エチレンオキサイドの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、0.1質量部以上であることが好ましく、0.5質量部以上であることがより好ましい。また、連鎖エチレンオ

キサイドの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、10質量部以下であることが好ましく、5質量部以下であることがより好ましい。連鎖エチレンオキサイドの含有量が上記範囲内であることにより、ゴム組成物は、スコッチ性と耐変色性が優れる。

[0089] 式(1)で示される化合物

本実施形態のゴム組成物は、界面活性剤として、以下の式(1)で表される化合物を含んでもよい。

[化2]



(式(1)中、R¹は、炭素数8~14のアルキル基またはアルケニル基を表し、該アルキル基およびアルケニル基は直鎖状、分枝鎖状および環状の何れでもよく、また、R²はヒドロキシアルキル基またはオキシアルキレンユニットを有するヒドロキシアルキル基を表す。)

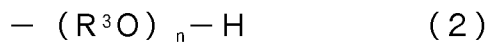
[0090] このような化合物を含むことにより、フィラーの表面がこの化合物により覆われ、フィラー同士の凝集が抑制され得る。また、ゴム組成物の粘度が低減され、フィラーの分散性が向上し得る。その結果、ゴム組成物は、加工性、低燃費性および耐摩耗性が向上し得る。

[0091] 式(1)で表される化合物は、従来のフィラーを含有するゴム組成物の加工性等を改善するために配合されている脂肪酸モノエタノールアミドおよび脂肪酸ジエタノールアミドと比べ、窒素原子がメチル化されていること、すなわち、窒素原子に結合する置換基の1つがメチル基であることを特徴とする。窒素原子がメチル化されることにより、結晶化が起こり難くなり、常温で化合物が液状となるため、ゴム組成物の粘度が低減され得る。その結果、フィラーは、分散されやすい。

[0092] 式(1)中のR¹は、ゴム組成物の粘度、スコッチタイム、および低燃費性の点から、炭素数8~14のアルキル基またはアルケニル基であり、アルキ

ル基およびアルケニル基は、直鎖状、分枝鎖状および環状の何れでもよい。一例を挙げると、アルキル基およびアルケニル基は、オクチル基、ノニル基、イソノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基（ラウリル基）、トリデシル基、イソトリデシル基などのアルキル基、オクテン基、ノネン基、デセン基などのアルケニル基等である。なお、式（１）で表される化合物は、アルキル基またはアルケニル基が異なる２種以上の化合物を含むヤシ油脂肪酸等であってもよい。また、化合物の原料となる脂肪酸は、ラウリン酸、トリデシル酸、ミリスチン酸、ヤシ油脂肪酸、パーム核油脂肪酸等であることが好ましい。

[0093] また、式（１）中の R^2 は、ヒドロキシアルキル基またはオキシアルキレンユニットを有するヒドロキシアルキル基である。アルキル基は、炭素数１～６の直鎖または分岐鎖のアルキル基であることが好ましく、炭素数２～３のアルキル基であることがより好ましい。さらに、上記式（１）中の R^2 は、下記式（２）で表されるものであることが好ましく、 R^6 は炭素数１～６のアルキレン基であり、また、 n は１～５となる数であることが好ましい。



[0094] これらの中でも、 R^3 は、エチレン基やプロピレン基であることが好ましく、 n は１～３であることが好ましく、１がより好ましく、 R^3 が、エチレン基であり、かつ n が１であることがさらに好ましい。なお、 n 個の R^3 は、異なってもよい。

[0095] 式（１）で表される具体的な化合物は、ヤシ油脂肪酸 N -メチルエタノールアミド、パーム核油脂肪酸 N -メチルエタノールアミド、ラウリル酸 N -メチルエタノールアミド等である。

[0096] 式（１）で表される化合物が含有される場合、式（１）で表される化合物の含有量は、ゴム成分１００質量部に対し、フィラーの表面を覆い、粘度低減効果を発現しやすい点から、０．５質量部以上であることが好ましく、１．０質量部以上であることがより好ましい。また、式（１）で表される化合物の含有量は、熱酸化劣化を有効に抑制し、ゴム成分とフィラーとの反応を

阻害しない点から、10質量部以下であることが好ましく、5質量部以下であることがより好ましい。

[0097] フィラーを含むゴム組成物に、式(1)で表される化合物が含まれることにより、化合物がフィラーの表面を疎水化し、シリカ同士の凝集が抑制され、加工性が良好となるものと推察される。

[0098] (ステアリン酸)

ゴム組成物は、ステアリン酸が含有されることにより、加工粘度が低減され、加硫速度が適度に確保され得る。また、ゴム組成物は、酸化亜鉛と結合したステアリン酸亜鉛がゴム表面にブルームすることによって、滑り性が向上し、金型汚染の抑制や酸化亜鉛の分散性の向上が期待できる。さらに、ステアリン酸と特定の離型剤とが併用されることにより、ゴム組成物は、加工性、加硫速度、タイヤ性能、金型汚染の抑制効果が得られやすい。

[0099] (飽和脂肪酸金属塩)

飽和脂肪酸金属塩は特に限定されない。一例を挙げると、飽和脂肪酸金属塩は、ステアリン酸亜鉛、脂肪酸亜鉛、特定の離型剤等である。

[0100] ステアリン酸亜鉛は、ゴム成分への溶解度が低く、密着防止剤としてタイヤ成型機上で使用され得る。ステアリン酸亜鉛が含有されることにより、ゴム組成物は、ゴム表面に白色結晶粒子としてブルームし、滑り性が向上され、金型に生ゴムが過密着しにくくなり得る。

[0101] 脂肪酸亜鉛は、成型粘着性を悪化させずに、金型に過密着しにくい生ゴムとすることができ、金型汚染を抑制し得る。

[0102] 特定の離型剤は、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドおよびアミドエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種を含有する離型剤である。脂肪酸金属塩における金属は、カルシウム、亜鉛、カリウム、ナトリウム等が例示される。これらの中でも、離型剤は、安価であり、環境汚染の原因とならず、かつ、加硫速度に影響を与えないという点から、脂肪酸カルシウム塩であることが好ましい。

[0103] 特定の離型剤は、脂肪酸カルシウム塩と脂肪酸アミドとの混合物、脂肪酸

カルシウム塩とアミドエステル混合物、アミドエステル等であることが好ましい。脂肪酸アミドは、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等が例示される。これらは、ストラクトール社、ラインケミー社等によって製造販売されるものが例示される。

[0104] (プロセスオイル)

プロセスオイルは特に限定されない。一例を挙げると、プロセスオイルは、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、ひまし油（加硫ブラダー用）等である。プロセスオイルは、併用されてもよい。

[0105] プロセスオイルが含有される場合、プロセスオイルの含有量は特に限定されない。一例を挙げると、プロセスオイルは、金型離型性に影響が小さく、かつ、ゴムの可塑化、フィラー分散向上の点から、ゴム成分100質量部に対し、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましい。また、プロセスオイルは、グリップ向上レジンも多く配合できる点から、ゴム成分100質量部に対し、30質量部以下であることが好ましく、20質量部以下であることがより好ましい。ただし、レース用の高粘度、高グリップ配合では、オイルの含有量は、ゴム成分100質量部に対し、30～100質量部となる場合もあり得る。

[0106] (老化防止剤)

老化防止剤は特に限定されない。老化防止剤は、従来、ゴム組成物において汎用されている各種老化防止剤から任意に選択して用いられ得る。一例を挙げると、老化防止剤は、キノリン系老化防止剤、キノン系老化防止剤、フェノール系老化防止剤、フェニレンジアミン系老化防止剤等である。老化防止剤は、併用されてもよい。

[0107] 老化防止剤が含有される場合、老化防止剤の含有量は特に限定されない。一例を挙げると、老化防止剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対し、0.1質量部以上であることが好ましく、0.5質量部以上であることがより好ましい。また、老化防止剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対し、1

0質量部以下であることが好ましく、7質量部以下であることがより好ましい。老化防止剤の含有量が上記範囲内である場合、フィラーは、酸化劣化耐性が向上し、良好な引張り性を示しやすい。また、得られるゴム組成物は、混練されやすい。本実施形態において、老化防止剤（たとえばフェニレンジアミン系老化防止剤）は、上記した分岐アルカン等を含むワックスよりも、ブリードする速度が遅い。しかしながら、たとえばフェニレンジアミン系老化防止剤は、ゴム成分100質量部に対し、4質量部以上含有されることにより、ブリード速度が増し、製造直後であっても静的オゾン性を向上し得る。

[0108] ・架橋剤

架橋剤は特に限定されない。架橋剤は、硫黄や架橋樹脂が挙げられ、架橋樹脂を用いることが、酸化亜鉛や架橋樹脂自体の分散が良好となる点から好ましい。架橋樹脂は、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂等が例示される。アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は特に限定されない。一例を挙げると、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は、耐熱性が優れる点から、ハロゲン化されていない非ハロゲン化のものが好ましい。アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂中のメチロール基の含有量は、通常、7～10質量%である。

[0109] 架橋剤を含有する場合のゴム成分100質量部に対する架橋剤の含有量は、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましく、3質量部以上であることがさらに好ましい。また、架橋剤の含有量は、15質量部以下であることが好ましく、12質量部以下であることがより好ましい。架橋剤が上記範囲内となるよう含有されることにより、得られるゴム組成物は、十分に架橋され、かつ、たとえば加硫ブラダー用として用いられた場合に得られる加硫ブラダーのブラダーライフおよびブラダー性能が優れる。

[0110] 架橋促進剤は、好適に含有される。また、ハイブリッド架橋剤、亜鉛華、脂肪酸が、適宜配合されてもよい。

[0111] <ゴム組成物の製造方法>

本実施形態のゴム組成物は、一般的な方法で製造され得る。一例を挙げると、ゴム組成物は、バンバリーミキサーやニーダー、オープンロール等の一般的なゴム工業で使用される公知の混練機で、各成分のうち、架橋剤および加硫促進剤以外の成分を混練りした後、これに、架橋剤および加硫促進剤を加えてさらに混練りし、その後加硫する方法などにより製造され得る。

[0112] 以上、本実施形態のゴム組成物は、上記した所定の分岐ワックスおよび直鎖ワックスと、上記した所定の炭化水素樹脂とを特定量となるよう含む。これにより、ワックスのブルーム現象が最適に調整されている。すなわち、ワックスの分子運動性および煽動運動性と、炭化水素樹脂の分子運動性および煽動運動性とがバランスよく調整されることにより、上記分岐アルカンワックスがゴム組成物中を移動し、表面におけるブリード等が生じ、タイヤの金型からの離型性が改善されていると考えられる。

[0113] <ゴム組成物の用途>

本実施形態のゴム組成物は、金型等に対する離型性が良い。また、本実施形態のゴム組成物は、バンバリーミキサーや押し出し機等とも離型性がよい。また、本実施形態のゴム組成物は、加硫ブラダーとしての用途において好適である。すなわち、加硫ブラダーが本実施形態のゴム組成物からなる場合、加硫ブラダーは、未架橋のゴム組成物を押し出し機により押し出し成形し、ブラダーの形状に成形した後、架橋反応を行うことで製造され得る。この際、ゴム組成物は、成型金型等に、付着しにくく、離型しやすい。

[0114] ゴム組成物は、加硫ブラダー用である場合、ゴム成分として80質量%以上のブチル系ゴムを含むことが好ましい。また、ゴム組成物は、架橋樹脂として、上記したアルキルフェノール系架橋樹脂を含むことが好ましい。

[0115] ほかに、本実施形態のゴム組成物は、粘着樹脂が配合されるタイヤの各構成部材や履物のゴム底、ゴムベルト、グリップ床材等に有用である。特に、ゴム組成物は、初期ウェットグリップ性能を維持しつつ、金型汚染を抑制することができることから、タイヤの外層部材として好適に使用され得る。

外層部材は特に限定されない。一例を挙げると、外層部材は、トレッド、サイドウォール、ウイング、クリンチエイペックス、インナーライナー等である。なお、インナーライナーは、金型に接する場合と、加硫ブラダーに接する場合とがある。本実施形態では、インナーライナーは、空気に触れ得る点から外層部材に含まれる。特に、本実施形態のゴム組成物は、金型と接触面積が大きく過密着が問題となるトレッドに用いられる際に有用である。

[0116] <タイヤの製造方法>

本実施形態のタイヤは、上記ゴム組成物を用いて通常の方法によって製造できる。すなわち、上記ゴム組成物を未加硫の段階でタイヤの各外層部材（トレッド、サイドウォール、ウイング、クリンチエイペックス、インナーライナー等）の形状に合わせて押し出し加工し、タイヤ成形機上にて通常の方法にて成形し、他のタイヤ部材とともに貼り合わせ、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してタイヤを製造できる。この際、ゴム組成物は、金型等に対する離型性が良い。そのため、ゴム組成物は、上記製造方法のように、押し出し機等の金型に付着しにくい。

[0117] <加硫ブラダーの製造方法>

本実施形態の加硫ブラダーは、上記したゴム組成物から構成され得る。加硫ブラダーは、一般的な方法で製造され得る。一例を挙げると、未架橋の加硫ブラダー用ゴム組成物を押し出し機により板状に押し出し成形した後、金型で押圧加温し、190℃で20分間の架橋反応を行うことで製造され得る。この際、ゴム組成物は、金型等に対する離型性が良い。そのため、ゴム組成物は、押し出し機等の金型に付着しにくい。

[0118] 以上、本発明の一実施形態について説明した。本発明は、上記実施形態に限定されない。なお、上記した実施形態は以下の構成を有する発明の一実施形態である。

[0119] (1) ゴム成分と、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数40～70の分岐アルカン $0.3 \sim 3$ 質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカン 1.2 質量部以下と、重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂を

0. 1～100質量部とを含む、ゴム組成物。
- [0120] (2) さらに、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数20～32の直鎖アルカンを含む、(1)記載のゴム組成物。
- [0121] (3) 前記炭化水素樹脂は、軟化点が160℃以下であり、かつ、前記ゴム成分100質量部に対し、1.0質量部以上含まれる、(1)または(2)記載のゴム組成物。
- [0122] (4) 金型に接するように使用される、(1)～(3)のいずれかに記載のゴム組成物。
- [0123] (5) タイヤ外層用途に使用される、(1)～(3)のいずれかに記載のゴム組成物。なお、上記のとおり、タイヤの外層部材は、トレッド等のほか、インナーライナーを含む。

実施例

- [0124] 実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。本発明は、これら実施例に限定されない。
- [0125] 実施例および比較例で使用した各種薬品を以下に示す。

(ゴム成分)

SBR1 : N9548 (スチレン含有率 : 35質量%、ビニル含有率 : 35質量%、 T_g : -40°C 、 M_w : 109万、100質量部に対し、37.5部が油展されている。日本ゼオン(株)製)

SBR2 : NS612 (スチレン含有率 : 15質量%、ビニル含有率 : 30質量%、 T_g : -65°C 、 M_w : 78万、非油展、日本ゼオン(株)製)

BR : CB25 (Nd触媒を希土類系BR、シス1,4結合含有率 : 98.2質量%、トランス1,4結合含有率 : 1.4質量%、ビニル含有率 : 0.4%、 T_g : -110°C 、ランクセス社製)

(ワックス)

パラフィン : オゾエース355 (融点 : 70°C 、日本精鑛(株)製)

マイクロクリスタリン1 : Hi-Mic1080 (融点 : 84°C 、日本精鑛(株)製)

マイクロクリスタリン2 : Hi-Mic 1070 (融点 : 80°C、日本精
鑛 (株) 製)

マイクロクリスタリン3 : Hi-Mic 1045 (融点 : 72°C、日本精
鑛 (株) 製)

(フィラー)

カーボンブラック : ショーブラック N220 (通常カーボン、 $N_2SA : 1$
 $14 \text{ m}^2/\text{g}$ 、キャボットジャパン (株) 製)

シリカ : ULTRASIL VN3 (BET : $175 \text{ m}^2/\text{g}$ 、エボニック
デグサ社製)

シランカップリング剤 : Si75 (ビス (3-トリエトキシシリルプロピ
ル) ジスルフィド、エボニックデグサ社製)

(炭化水素樹脂)

炭化水素樹脂1 : YSレジン TO125 (スチレンテルペン樹脂、軟化
点 : 125°C、 $T_g : 64^\circ\text{C}$ 、SP値 : 8.73、 $M_w : 800$ 、ヤスハラ
ケミカル (株) 製)

炭化水素樹脂2 : Sylvatraxx4401 (α メチルスチレン樹脂
、軟化点 : 85°C、 $T_g : 43^\circ\text{C}$ 、SP値 : 9.1、 $M_w : 700$ 、Ari
zona chemical社製)

炭化水素樹脂3 : ハリスターTF (ロジンエステル樹脂、軟化点 : 80°C
、 $M_w : 1000$ 、ハリマ化成 (株) 製)

炭化水素樹脂4 : ARUFON UF-5041 (無溶剤型スチレンアク
リル樹脂 (カルボキシル基含有)、純度 : 98質量%以上、軟化点 : 125
°C、 $T_g : 77^\circ\text{C}$ 、酸価 : $260 \text{ mg KOH}/\text{g}$ 、SP値 : 11.3、 M_w
: 7500、東亜合成 (株) 製)

炭化水素樹脂5 : NOVARES C10 (液状クマロンインデン樹脂、
軟化点 : 10°C、 $T_g : -30^\circ\text{C}$ 、SP値 : 8.8、 $M_w : 350$ 、Rue
tgers Chemicals社製)

(界面活性剤)

界面活性剤 1 : ニューポール PE-64 (プルロニック型非イオン界面活性剤、SP 値 : 9.2、三洋化成工業 (株) 製)

界面活性剤 2 : 50HB-100 (連鎖エチレンオキサイド、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブチルエーテル、EO 平均付加モル数 : 5、PO 平均付加モル数 : 5、SP 値 : 9.5、三洋化成工業 (株) 製)

界面活性剤 3 : 50HB-2000 (連鎖エチレンオキサイド、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブチルエーテル、EO 平均付加モル数 : 35、PO 平均付加モル数 : 28、SP 値 : 9.5、三洋化成工業 (株) 製)

界面活性剤 4 : 三洋化成工業 (株) 製の試作品 (ヤシ油脂肪酸 N メチルモノエタノールアミド、SP 値 : 10.8)

(その他)

加工助剤 1 : ステアリン酸 椿 (融点 53°C、SP 値 : 9.1、日油 (株) 製)

加工助剤 2 : EF44 (脂肪酸亜鉛、ストラクトール社製)

加工助剤 3 : WB16 (脂肪酸カルシウム塩、脂肪酸モノエタノールアミドおよび脂肪酸モノエタノールアミドのエステルとの混合物、透明融点 : 101°C、SP 値 : 10.0、ストラクトール社製)

プロセスオイル : ダイアナプロセス AH-24 (出光興産 (株) 製)

老化防止剤 1 : アンチゲン 6C (N-フェニル-N'-(1,3-ジメチルブチル)-p-フェニレンジアミン、住友化学 (株) 製)

老化防止剤 2 : ノクラック 224 (2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン重合体、大内新興化学工業 (株) 製)

酸化亜鉛 : 亜鉛華、第 2 種、比重 5.6

硫黄 : HK-200-5 (オイル分 5 質量%、細井化学工業 (株) 製)

加硫促進剤 1 : ノクセラ-NS-G (TBBS、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、大内新興化学工業 (株) 製)

加硫促進剤 2 : ノクセラ-D (DPG、1,3-ジフェニルグアニジン、大内新興化学工業 (株) 製)

[0126] (実施例および比較例)

表1～表2に示す配合処方に従い、1.7Lの密閉型バンブリーミキサーを用いて、硫黄および加硫促進剤以外の薬品を排出温度160℃で5分間混練りし、混練物を得た。さらに、得られた混練物をバンブリーミキサーにより、排出温度150℃で4分間、再度混練りした(リミル)。次に、2軸オープンロールを用いて、得られた混練物に硫黄および加硫促進剤を添加し、4分間、105℃になるまで練り込み、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で、試験用ゴム組成物を作製した。

[0127] また、未加硫ゴム組成物を所定の形状の口金を備えた押し出し機でトレッドの形状に押し出し成形し、他のタイヤ部材とともに貼り合わせて未加硫タイヤを形成し、170℃の条件下で12分間プレス加硫することにより、試験用タイヤを製造した。得られた未加硫ゴム組成物、試験用ゴム組成物および試験用タイヤについて以下の評価を行った。結果を表1～2に示す。

[0128] <金型離型性指数>

所定のリブパターン付きタイヤ金型で、生ラバーを約100本程度加硫し(170℃、12分間)、サマータイヤ(サイズ:195/65R15)を製造し、リブパターンのゴム欠け発生率を指数化した。通常、鋭角のパターンエッジ、サイプ底等でタイヤが金型から外される際に、ゴム欠けが発生する。結果は比較例1の離型性を100として指数表示した。離型性指数が大きいほど離型性に優れることを示す。なお、105以上を性能目標値とした。

[0129] <初期ウェットグリップ性能>

各サマータイヤを試験用実車(国産FF車、排気量:2000cc)の全輪に装着し、湿潤路面において初速度100km/hからの制動距離を測定した。下記の式により比較例1を100として指数表示した。指数が大きいほど、ウェットグリップ性能に優れることを示す。なお、100以上を最低目標値とし、101以上がより好ましい。

(ウェットグリップ性能指数) =

(比較例 1 のタイヤの制動距離) / (各試験用タイヤの制動距離) × 100

[0130] <白色化>

名古屋にて、サマータイヤを屋内の倉庫に7月に1ヵ月間放置し、色差度計を用いてL*を測定し、指標100として評価した。数値が大きいほど、白色化度合が小さい。

[0131]

[表1]

表 1

	実施例																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SBR1	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25
SBR2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
BR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
カーボンブラック	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
シリカ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100
シランカップリング剤	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7.6	8	8
炭化水素樹脂 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	20	40	—	—
炭化水素樹脂 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	—	—	—	—	—	—	10	10
炭化水素樹脂 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
炭化水素樹脂 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
炭化水素樹脂 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—
界面活性剤 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
界面活性剤 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
パラフィン	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
マイクロクリスタリン1	1.0	—	—	2.0	3.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
マイクロクリスタリン2	—	1.0	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
マイクロクリスタリン3	—	—	1.0	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(炭素数40~70の分岐アルカン)	0.563	0.621	0.722	0.982	1.535	0.359	1.739	1.402	1.410	0.621	1.410	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621	0.621
(炭素数20~32の直鎖アルカン)	0.554	0.554	0.565	0.351	0.905	0.781	0.904	0.878	0.148	0.554	0.148	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554
(炭素数45以上の直鎖アルカン)	0.317	0.256	0.132	0.578	0.895	0.195	0.713	0.245	0.839	0.256	0.839	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256
加工助剤 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加工助剤 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加工助剤 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
プロセソイル	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	18	17	20	18	20	20	10	0	18	18
老化防止剤 1	3.5	3.5	3.5	4	3	3	3	3	4.5	3.5	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
老化防止剤 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
酸化亜鉛	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硫黄	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
加硫促進剤 1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
金型腐蝕性	112	115	116	105	119	107	123	118	120	117	120	117	122	116	117	107	110	105	110	117
初期ウエットグリップ性能	110	110	109	117	101	107	101	101	120	115	128	112	115	110	115	102	123	140	119	112
白色化	100	100	100	100	100	100	100	100	100	110	110	102	100	100	100	100	100	100	100	118

[0132]

[表2]

表 2

	比較例									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SBR 1	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25
SBR 2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
BR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
カーボンブラック	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
シリカ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
シランカップリング剤	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
炭化水素樹脂 1	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
炭化水素樹脂 2	10	10	10	10	10	10	0	—	110	10
炭化水素樹脂 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭化水素樹脂 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
炭化水素樹脂 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
界面活性剤 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
パラフィン	2.5	2.5	3.5	1.5	2	2	2	2	1.0	2.5
マイクロクリスタリン 1	—	—	—	5	—	—	—	—	1.0	—
マイクロクリスタリン 2	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
マイクロクリスタリン 3	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
(炭素数40~70の分岐アルカン)	0.207	0.207	0.290	2.475	3.394	3.999	0.166	0.166	0.553	0.207
(炭素数20~32の直鎖アルカン)	1.261	1.261	1.766	1.004	1.304	1.371	1.009	1.009	0.554	1.261
(炭素数45以上の直鎖アルカン)	0.092	0.092	0.129	1.454	1.390	0.642	0.074	0.074	0.317	0.092
加工助剤 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加工助剤 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0
加工助剤 3	—	2.0	—	—	—	—	—	—	4.0	—
プロセスオイル	20	19	20	20	20	20	30	20	—	19
老化防止剤 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3.5	3
老化防止剤 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
酸化亜鉛	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硫黄	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
加硫促進剤 1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
加硫促進剤 2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
金型離型性	100	105	102	125	128	130	110	105	90	102
初期ウェットグリップ性能	100	96	80	95	90	82	78	105	90	98
白色化	100	100	100	90	90	100	100	100	100	100

[0133] 表1~表2に示されるように、本発明の実施例のゴム組成物は、金型等に対する離型性が良く、実施例のゴム組成物から得られたタイヤは、初期ウェットグリップ性能が優れており、かつ、室温放置後においてもゴム表面が白色化しにくかった。

請求の範囲

- [請求項1] ゴム成分と、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数40～70の分岐アルカンenを0.3～3質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカンを1.2質量部以下と、重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂を0.1～100質量部とを含む、ゴム組成物。
- [請求項2] さらに、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数20～32の直鎖アルカンを1.2質量部以下含む、請求項1記載のゴム組成物。
- [請求項3] 前記炭化水素樹脂は、
軟化点が160℃以下であり、かつ、
前記ゴム成分100質量部に対し、1.0質量部以上含まれる、
請求項1または2記載のゴム組成物。
- [請求項4] 金型に接するように使用される、請求項1～3のいずれか1項に記載のゴム組成物。
- [請求項5] タイヤ外層用途に使用される、請求項1～3のいずれか1項に記載のゴム組成物。

補正された請求の範囲
[2018年6月22日(22.06.2018) 国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) ゴム成分と、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数40～70の分岐アルカンを含む0.3～3質量部と、炭素数45以上の直鎖アルカンを1.2質量部以下と、重量平均分子量が300～15000の炭化水素樹脂を含む0.1～100質量部とを含み、タイヤ外層用途に使用される、ゴム組成物。
- [請求項2] さらに、前記ゴム成分100質量部に対し、炭素数20～32の直鎖アルカンを1.2質量部以下含む、請求項1記載のゴム組成物。
- [請求項3] 前記炭化水素樹脂は、
軟化点が160℃以下であり、かつ、
前記ゴム成分100質量部に対し、1.0質量部以上含まれる、
請求項1または2記載のゴム組成物。
- [請求項4] 金型に接するように使用される、請求項1～3のいずれか1項に記載のゴム組成物。
- [請求項5] (削除)

条約第19条（1）に基づく説明書

請求の範囲第5項に記載の発明特定事項を、第1項に盛り込む補正を行った。この補正に伴い、第5項を削除した。

以 上

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L21/00 (2006.01) i, B60C1/00 (2006.01) i, C08K5/01 (2006.01) i, C08L101/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C08L1/00-101/14, C08K3/00-13/08, B60C1/00-19/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-199711 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 27 July 1999, claims, paragraphs [0014], [0020]-[0032], tables 1-3 (Family: none)	1-5
X A	JP 2004-307798 A (SUMITOMO CHEMICAL CO.) 04 November 2004, claims, paragraphs [0006], [0044], [0045], [0073]-[0094], tables 1, 2 (Family: none)	1-4 5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22.05.2018	Date of mailing of the international search report 05.06.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X P, A	JP 2017-101159 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 08 June 2017, claims, paragraphs [0043], [0067]- [0076], table 1 & WO 2017/094411 A1	1-4 5
A	JP 01-230648 A (NIPPON SEIROU KK) 14 September 1989, entire text & US 4877456 A, entire text	1-5
A	JP 2013-185048 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 19 September 2013, entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2016-204413 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO.) 08 December 2016, entire text & US 2016/0304706 A1, entire text	1-5
A	JP 2011-122112 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD.) 23 June 2011, entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2006-045578 A (KAO CORPORATION) 16 February 2006, entire text & US 2005/0163944 A1, entire text & EP 1477304 A1 & WO 2003/070459 A1	1-5
A	US 8779025 B1 (STONE, D. D.) 15 July 2014, entire text (Family: none)	1-5
P, A	WO 2017/077712 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 11 May 2017, entire text (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C08L21/00(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, C08K5/01(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C08L1/00 - 101/14, C08K3/00 - 13/08, B60C1/00 - 19/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-199711 A (横浜ゴム株式会社) 1999.07.27, 特許請求の範囲, 段落 [0014], [0020] - [0032], [表1] - [表3] (ファミリーなし)	1-5
X A	JP 2004-307798 A (住友化学工業株式会社) 2004.11.04, 特許請求の範囲, 段落 [0006], [0044] - [0045], [0073] - [0094], [表1] - [表2] (ファミリーなし)	1-4 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.05.2018

国際調査報告の発送日

05.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松浦 裕介

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

5579

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X P, A	JP 2017-101159 A (横浜ゴム株式会社) 2017. 06. 08, 特許請求の範囲, 段落 [0043], 段落 [0067] - [0076], [表1] & WO 2017/094411 A1	1-4 5
A	JP 01-230648 A (日本精蠟株式会社) 1989. 09. 14, 全文 & US 4877456 A, 全文	1-5
A	JP 2013-185048 A (株式会社ブリヂストン) 2013. 09. 19, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2016-204413 A (東洋ゴム工業株式会社) 2016. 12. 08, 全文 & US 2016/0304706 A1, 全文	1-5
A	JP 2011-122112 A (三菱電線工業株式会社) 2011. 06. 23, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2006-045578 A (花王株式会社) 2006. 02. 16, 全文 & US 2005/0163944 A1, 全文 & EP 1477304 A1 & WO 2003/070459 A1	1-5
A	US 8779025 B1 (DONALD DAVID STONE) 2014. 07. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-5
P, A	WO 2017/077712 A1 (株式会社ブリヂストン) 2017. 05. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-5