(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
2025年1月2日(02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/005203 A1

(51) 国際特許分類:
C08L 7/00 (2006.01) *C08K 3/36* (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/023434

(22) 国際出願日： 2024年6月27日(27.06.2024)

(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 2023-108888 2023年6月30日(30.06.2023) JP

(71) 出願人:株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:青木 康平(**AOKI Kohei**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 佐橋 沙樹(**SAHASHI Saki**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉 村 憲 司 (**SUGIMURA Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2025/005203 A1

(54) **Title:** TREAD RUBBER COMPOSITION, TIRE, AND HEAVY LOAD TIRE

(54) 発明の名称： トレッドゴム組成物、タイヤ及び重荷重用タイヤ

(57) **Abstract:** Provided is a tread rubber composition having excellent abrasion resistance without any reduction in other physical properties. The present invention pertains to a rubber composition that contains a rubber component, silica, and an antioxidant, and that is characterized in that the rubber component contains a highly pure natural rubber having a nitrogen content of 0.3 mass% or less, the content of the silica is more than 15 parts by mass with respect to 100 parts by mass of the rubber component, and the content of the antioxidant is 0.4 parts by mass or more with respect to 100 parts by mass of the rubber component.

(57) 要約：他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたトレッド用ゴム組成物を提供する。上記課題を解決するべく、本発明は、ゴム成分と、シリカと、老化防止剤と、を含むゴム組成物であって、前記ゴム成分は、窒素含有量が０．３質量％以下の高純度天然ゴムを含有し、前記シリカの含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して１５質量部を超え、前記老化防止剤の含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して０．４質量部以上であることを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： トレッドゴム組成物、タイヤ及び重荷重用タイヤ

技術分野

[0001]　本発明は、トレッドゴム組成物、タイヤ及び重荷重用タイヤに関するものである。

背景技術

[0002]　従来、悪路用重荷重用空気入りタイヤにおいては、発熱性能、外観性性能、耐摩耗性等の低下を防止するための手法として、タイヤトレッドゴム組成物に配合するカーボンブラックの選定、その充填量の適正化等が行われてきた。また近年では、トレッドゴム組成物にカーボンブラックの配合とともに、シリカを配合した重荷重用空気入りタイヤのトレッドゴム
も種々提案されている。

[0003]　例えば、特許文献１～３には、建設車両等の重荷重用空気入りタイヤのトレッド用ゴム組成物に、カーボンブラックと共にシリカを配合し、耐摩耗性、耐カット性、発熱性能等の改良を図った技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１－３１１１４１号公報

特許文献2：特開平３－６５４０６号公報

特許文献3：特開平４－２２６１４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、特許文献１～３の技術については、重荷重用空気入りタイヤのトレッド用ゴム組成物において、いずれも走行後の発熱性能、外観性能及び耐摩耗性を向上し、さらに、物性の低下を抑制しようとするものとしては、十分ではなかった。特に、耐摩耗性については、さらなる改善が望まれていた。

[0006] そこで、本発明は、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたトレッド用ゴム組成物を提供することを目的とする。

また、本発明は、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたタイヤ及び重荷重用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

[0007] 上記課題を解決する本発明の要旨構成は、以下の通りである。

（１）ゴム成分と、シリカと、老化防止剤と、を含むゴム組成物であって、

前記ゴム成分は、窒素含有量が０．３質量％以下の高純度天然ゴムを含有し、

前記シリカの含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して１５質量部を超え、

前記老化防止剤の含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して０．４質量部以上であることを特徴とする、トレッド用ゴム組成物。

上記構成を具えるトレッド用ゴム組成物は、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れる。

[0008] （２）前記高純度天然ゴムが、天然ゴムラテックスから遠心分離プロセスによってたんぱく質が除去されたものであることを特徴とする、（１）に記載のトレッド用ゴム組成物。

上記構成を具えるトレッド用ゴム組成物は、より耐摩耗性に優れる。

[0009] （３）さらにカーボンブラックを含み、該カーボンブラックの含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対し、４５質量部以上５５質量部以下であることを特徴とする、（１）又は（２）に記載のトレッド用ゴム組成物。

上記構成を具えるトレッド用ゴム組成物は、より耐摩耗性に優れる。

[0010] （４）前記シリカのＣＴＡＢ比表面積が２００～２４０ｍｌ／１００ｇであることを特徴とする、（１）～（３）のいずれかに記載のトレッド用ゴム組成物。

上記構成を具えるトレッド用ゴム組成物は、より耐摩耗性に優れる。

[0011] （５）上記（１）～（４）のいずれかに記載のトレッド用ゴム組成物を含む

ことを特徴とする、タイヤ。

上記構成を具えるタイヤは、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたトレッド用ゴム組成物を提供することができる。

また、本発明によれば、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたタイヤ及び重荷重用タイヤを提供することができる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明のトレッド用ゴム組成物及びタイヤの一実施形態について、例示説明する。

[0014] ＜トレッド用ゴム組成物＞

本発明のトレッド用ゴム組成物は、ゴム成分と、シリカと、老化防止剤と、を含む。

以下、本発明のトレッド用ゴム組成物を構成する各成分について説明する。

（ゴム成分）

本発明のトレッド用ゴム組成物に含まれるゴム成分については、窒素含有量が０．３質量％以下の高純度天然ゴムを含有する。

前記高純度天然ゴムを含有することで、天然ゴム中に過剰量のたんぱく質が含まれず、ゲル化を抑制できる結果、優れた耐摩耗性を実現できる。

同様の観点から、前記天然ゴム中の窒素含有量は、０．２５質量％以下であることが好ましく、０．２質量％以下であることがより好ましい。

[0015] ここで、前記高純度天然ゴムについては、窒素含有量が０．３質量％以下であれば、その他の要件については特に限定はされない。例えば、前記高純度天然ゴムは、遠心分離プロセスによってたんぱく質が除去してなる天然ゴムが挙げられる。

前記遠心分離プロセスについては、天然ゴムの原料である天然ゴムラテッ

クスから遠心分離によって脱たんぱく処理するプロセスである。前記遠心分離の条件（回転数、時間等）については、特に限定はされず、取り除くたんぱく質含有量に応じて適宜条件を変更することができる。例えば、天然ゴム中の窒素含有量を０．１質量％以下とする場合には、７５００ｒｐｍ程度の回転数で遠心分離プロセスを数回行うことができる。

なお、遠心分離プロセスの後は、洗浄、乾燥処理を行うことによって、高純度化天然ゴムを得ることができる。

[0016] なお、前記遠心分離プロセスに用いられる天然ゴムラテックスについては、特に限定はされない。例えば、ゴムの木から採取したフィールドラテックスや、これを処理した濃縮天然ゴムラテックスを用いることができる。また、前記天然ゴムラテックス中の乾燥ゴム分についても特に限定はされず、より優れた耐摩耗性を得る点からは、１０質量％以上であることが好ましく、３０質量＆であることがより好ましく、４０質量％以上であることがさらに好ましい。

[0017] また、前記ゴム成分中の前記高純度化天然ゴムの含有量は、１００％とすることもできるが、本発明の目的を損なわない範囲であれば、その他のゴムを含有することもできる。さらに、前記天然ゴムについては、前記高純度化天然ゴムだけでなく、通常の天然ゴムとの混合物ともすることができる。

その場合、前記ゴム成分における前記高純度化天然ゴムの含有量は、耐摩耗性をより向上できる観点から、５０質量％以上であることが好ましく、７０質量％以上であることがより好ましく、９０質量％以上であることが特に好ましい。

[0018] 前記ゴム成分については、上述した天然ゴム以外にも、その他の合成ゴムを含有することもできる。合成ゴムについては、例えば、ブタジエンゴム（ＢＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）、スチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）、スチレンイソプレンブタジエンゴム（ＳＩＢＲ）、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）等のジエン系合成ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（ＥＰＤＭ）、エチレンプロピレンゴム（ＥＰＭ

）、ブチルゴム（ＩＩＲ）等の非ジエン系合成ゴムが挙げられる。

[0019] また、前記ゴム成分については、上述した合成ゴムの中でも、ブタジエンゴム及び／又はスチレンブタジエンゴムを含有することが好ましい。より高いレベルで低ロス性及び耐摩耗性を両立できるためである。

[0020] なお、前記天然ゴム及び前記ジエン系合成ゴム（以下、まとめて「ジエン系ゴム」という。）については、未変性のジエン系ゴム（以下、「未変性ジエン系ゴム」ということがある。）であっても、変性したジエン系ゴム（以下、「変性ジエン系ゴム」ということがある。）であっても構わない。

[0021]（シリカ）

本発明のタイヤ用トレッド用ゴム組成物は、上述したゴム成分に加えて、シリカを含み、該シリカの含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して１５質量部を超える。

前記シリカの含有量を前記ゴム成分１００質量部に対して１５質量部超とすることによって、タイヤの補強性を高め、より優れた耐摩耗性を実現できる。同様の観点から、前記シリカの含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して１８質量部以上とすることが好ましい。一方、ゴム組成物の加工性悪化を抑える観点からは、前記シリカの含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して３０質量部以下とすることが好ましく、２５質量部以下がより好ましい。

[0022] ここで、前記シリカについては、ＣＴＡＢ比表面積が２００～２４０ｍｌ／１００ｇであることが好ましい。前記シリカのＣＴＡＢ比表面積が２００ｍｌ／１００ｇ以上の場合には、より優れた耐摩耗性向上効果が得られ、前記シリカのＣＴＡＢ比表面積が２４０ｍｌ／１００ｇ以下である場合には、分散不良や、加工性の低下を抑えることができる。

なお、前記シリカのＣＴＡＢ比表面積については、例えばＪＩＳ　Ｋ　６４３０：２００８に準拠して測定することができる。

[0023] なお、前記シリカとしては、例えば、湿式シリカ（含水ケイ酸）、乾式シリカ（無水ケイ酸）、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム等が挙げられ

、これらの中でも、シラノール基が多い点で、湿式シリカが好ましい。これらシリカは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0024]（カーボンブラック）

本発明のゴム組成物は、上述したゴム成分及びシリカに加えて、カーボンブラックをさらに含むことが好ましい。

ゴム組成物の補強性が高まり、より優れた耐摩耗性を得ることができるためである。

[0025] ここで、前記カーボンブラックとしては、窒素吸着比表面積（N_2SA）が１３０～１８０m^2／ｇであることが好ましい。前記カーボンブラックのN_2SAが１３０m^2／ｇ以上である場合には、より優れた耐摩耗性が得られ、前記カーボンブラックのN_2SAが１８０m^2／ｇ以下である場合には、生産性や低発熱性の悪化を抑えることができるためである。

同様の観点から、前記カーボンブラックのN_2SAは、１４０～１７０m^2／ｇであることが好ましい。

なお、前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積（N_2SA）については、例えばＪＩＳ　Ｋ　６２１７－７：２０１３に準拠して測定することができる。

[0026] また、前記カーボンブラックは、ジブチルフタレート（ＤＢＰ）吸油量が８０～１２０ｍｌ／１００ｇであることが好ましい。前記カーボンブラックのＤＢＰ吸油量が８０m^2／ｇ以上である場合には、低発熱性や生産性の悪化を抑制でき、前記カーボンブラックのN_2SAが１２０ｍｌ／１００ｇ以下である場合には、ゲル化を抑制でき、より優れた耐摩耗性を得ることができるためである。

同様の観点から、前記カーボンブラックのＤＢＰは、８５～１１０m^2／ｇであることが好ましく、８５～１００m^2／ｇであることがより好ましい。

なお、前記カーボンブラックのＤＢＰ給油量については、ＪＩＳ　Ｋ　６２１７－４：２０１７に準拠して測定することができる。

[0027] さらに、前記カーボンブラックの含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して３０質量部以上であることが好ましく、４０質量部以上であることがより好ましく、４５質量部以上であることがさらに好ましい。前記カーボンブラックの含有量が前記ゴム成分１００質量部に対して３０質量部以上である場合には、補強性が高まり、より優れた耐摩耗性が得られるためである。一方、前記カーボンブラックの含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して５５質量部以下であることが好ましい。前記カーボンブラックの含有量が前記ゴム成分１００質量部に対して５５質量部以下である場合には、低発熱性の悪化を抑えることができるためである。

[0028] さらにまた、本発明のタイヤ用ゴム組成物においては、前記シリカと前記カーボンブラックの配合比（シリカ／カーボンブラック）が０．１～０．５、好ましくは０．３５～０．５である。この比が０．１以上の場合には、耐摩耗性や破断伸び（Ｅｂ）の低下抑制等の効果をより確実に得られ、一方、シリカ／カーボンブラックが０．５未満の場合には、分散不良や、低発熱性の悪化を抑えることができるためである。

[0029]（老化防止剤）

本発明のトレッド用ゴム組成物は、上述したゴム成分、シリカ及び任意成分としてのカーボンブラックに加えて、老化防止剤を含み、該老化防止剤の含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して０．４質量部以上である。

トレッド用ゴム組成物中に老化防止剤を前記ゴム成分１００質量部に対して０．４質量部以上含むことで、トレッド用ゴム組成物の補強性や耐摩耗性を高めることができる。同様の観点から、前記老化防止剤の含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して１質量部以上であることが好ましい。

[0030] また、前記老化防止剤の含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対して２質量部以下であることも好ましい。前記老化防止剤の含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して２質量部以下の場合には、前記シリカと後述するシランカップリング剤との反応を阻害したり、ゴム組成物の混練品質の低下を抑えることができるためである。

[0031] ここで、前記老化防止剤の種類については、特に限定はされない。例えば、アミン系老化防止剤、フェノール系老化防止剤、その他老化防止剤を用いることが可能である。

これらの老化防止剤の中でも、より優れた耐摩耗性を得る観点からは、アミン系老化防止剤を少なくとも用いることが好ましい。

[0032] 前記アミン系老化防止剤としては、Ｎ－（１，３－ジメチルブチル）－Ｎ’－フェニル－パラ－フェニレンジアミン、Ｎ－イソプロピル－Ｎ’－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ－（３－メタクリロイルオキシ－２－ヒドロキシプロピル）－Ｎ’－フェニル－ｐ－フェニレンジアミン、Ｎ，Ｎ’－ジ－２－ナフチル－ｐ－フェニレンジアミンからなる群より選ばれる少なくとも１種であることが好ましい。これらの中でも、Ｎ－（１，３－ジメチルブチル）－Ｎ’－フェニル－パラ－フェニレンジアミンが特に好ましい。

アミン系老化防止剤は、１種単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0033]（その他の成分）

本発明のトレッド用ゴム組成物は、上述した各成分に加えて、本発明の効果を損なわない範囲で、目的ないし必要に応じて、その他の成分を適宜に選択して配合することができる。その他の成分としては、例えば、シランカップリング剤、シリカ及びカーボンブラック以外の無機充填剤、酸化亜鉛、軟化剤、粘着賦与剤、分散剤、架橋剤、架橋促進剤、架橋助剤、ステアリン酸、着色剤、帯電防止剤、滑剤等の添加剤の他、ゴム業界で通常用いられる各種の公知配合薬品等が挙げられる。これらは、市販品を使用することができる。

[0034] 前記シランカップリング剤については、 例えば、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（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）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、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、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－ジエトキシメチルシリルプロピル）テトラスルフィド、３－メルカプトプロピルジメトキシメチルシラン、ジメトキシメチルシリルプロピル－Ｎ，Ｎ－ジメチルチオカルバモイルテトラスルフィド、ジメトキシメチルシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド、３－オクタノイルチオプロピルトリエトキシシラン、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、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、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－メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、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、３－［エトキシビス（３，６，９，１２，１５－ペンタオキサオクタコサン－１－イルオキシ）シリル］－１－プロパンチオール（デグッサ社製の商品名「Ｓｉ３６３」）等が挙げられる。なお、これらのシランカップリング剤は、１種を単独で用いてもよく、２種以上組み合わせて用いてもよい。

[0035] 前記シリカ及びカーボンブラック以外の無機充填剤としては、例えば、水酸化アルミニウム、クレー等が挙げられる。該無機充填剤の中でも、水酸化アルミニウム等は補強性が比較的高い点で好ましく、クレー等はその形状特性を生かした効果が得られる点で有効である。

[0036] 本発明のトレッド用ゴム組成物は、架橋促進助剤として、酸化亜鉛（ＺｎＯ）を含むことが好ましい。ＺｎＯを含有することによって、耐熱老化性や高弾性率をより改善できるためである。ただし、前記ＺｎＯを含有量が多くなりすぎると、亀裂成長性が悪化するおそれがあるため、その含有量は前記ゴム成分１００質量部に対して５質量部未満であることが好ましい。

[0037] さらに、前記軟化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ナフテン系ベースオイル、パラフィン系ベースオイル、アロマ系ベースオイル等が挙げられる。ここで、前記軟化剤の含有量は、前記ゴム成分１００質量部に対し、２～３０質量部配合することが好ましい。前記軟化剤の含有量がゴム成分１００質量部に対して３０質量部を超える場合、軟化剤がゴム製品の表面に滲み出るおそれや、耐摩耗性が低下したりするおそれがある。

さらに、上述した軟化剤の中でも、ナフテン系ベースオイル又はパラフィン系ベースオイルを用いることが好ましく、ナフテン系ベースオイルを用いることが最も好ましい。アロマオイルは、芳香族成分が多いため、芳香族化合物である当該薬品との親和性が高く、ポリマーとの反応をより阻害するため好ましくないためである。一方で、ナフテン系ベースオイルやパラフィン系ベースオイルは、ポリマー中に拡散し反応することを助ける効果があり、流動点が低いオイルの方がよくポリマー中に拡散するためである。

なお、前記ナフテン系ベースオイル、前記パラフィン系ベースオイル、前記アロマ系ベースオイルという分類については、ＣＡ値、ＣＰ値、ＣＮ値により決定される。例えば、前記ナフテン系ベースオイル前記分類されるのは、ＴＤＡＥ、ＳＲＡＥ、ＲＡＥ、Ｂｌａｃｋ Ｏｉｌ等である。また、前記パラフィン系ベースオイルとして分類されるのは、スピンドルオイルヤパラフィンオイルである。

さらにまた、前記ナフテン系ベースオイルと前記ナフテン系アスファルトを混合した、Ａ/Ｏ Ｍｉｘ（三共油化工業株式会社）等の混合油でもより好ましい効果が得られる。

これらの潤滑油を配合するタイミングについては特に限定はされず、例えば、前記ゴム成分の製造の段階で 油展させてもよいし、トレッド用ゴム組成物を混錬する際に、添加させてもよい。

[0038] 前記架橋剤についても、特に制限はされない。例えば、硫黄が挙げられる。

前記架橋促進剤についても、公知のものを用いることができ、特に制限されるものではない。例えば、２－メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルジスルフィド等のチアゾール系加硫促進剤；Ｎ－シクロヘキシル－２－ベンゾチアジルスルフェンアミド、Ｎ－ｔ－ブチル－２－ベンゾチアジルスルフェンアミド等のスルフェンアミド系加硫促進剤；ジフェニルグアニジン等のグアニジン系加硫促進剤；テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、テトラドデシルチウラムジスルフィド、テトラオクチルチウラムジスルフィド、テトラベンジルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド等のチウラム系加硫促進剤；ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛等のジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤；ジアルキルジチオリン酸亜鉛等が挙げられる。

[0039] （トレッド用ゴム組成物の製造）

本発明のトレッド用ゴム組成物の製造方法は、特に限定されるものではないが、例えば、前記ゴム成分に、必要に応じて適宜選択した各種成分を配合して、混練り、熱入れ、押出等することにより、前記ゴム組成物を製造することができる。

また、得られたゴム組成物を加硫することで、加硫ゴムとすることができる。

[0040] 前記混練りの条件としては、特に制限はなく、混練り装置の投入体積やローターの回転速度、ラム圧等、及び混練り温度や混練り時間、混練り装置の種類等の諸条件について目的に応じて適宜に選択することができる。混練り装置としては、通常、ゴム組成物の混練りに用いるバンバリーミキサーやイ

ンターミックス、ニーダー、ロール等が挙げられる。

[0041] 前記熱入れの条件についても、特に制限はなく、熱入れ温度や熱入れ時間、熱入れ装置等の諸条件について目的に応じて適宜に選択することができる。該熱入れ装置としては、通常、ゴム組成物の熱入れに用いる熱入れロール機等が挙げられる。

[0042] 前記押出の条件についても、特に制限はなく、押出時間や押出速度、押出装置、押出温度等の諸条件について目的に応じて適宜に選択することができる。押出装置としては、通常、ゴム組成物の押出に用いる押出機等が挙げられる。押出温度は、適宜に決定することができる。

[0043] 前記加硫を行う装置や方式、条件等についても、特に制限はなく、目的に応じて適宜に選択することができる。加硫を行う装置としては、通常、ゴム組成物の加硫に用いる金型による成形加硫機等が挙げられる。加硫の条件として、その温度は、例えば１００～１９０℃程度である。

[0044] ＜タイヤ＞

本発明のタイヤは、上述した本発明のトレッド用ゴム組成物を含むことを特徴とする。本発明のトレッド用ゴム組成物をタイヤ材料として含むことで、他の物性を低下させることなく、優れた耐摩耗性を実現できる。

ここで、本発明のタイヤは、例えば、重荷重用タイヤ、トラック・バス用タイヤ、航空機用タイヤ、乗用車用タイヤとして用いることができるが、これらのなかでも、重荷重用タイヤとすることが好ましい。トレッド部の材料として用いているトレッド用ゴム組成物は、耐摩耗性に優れており、重荷重用タイヤとして使用した際のメリットが大きいためである。

[0045] なお、上述した本発明のトレッド用ゴム組成物を用いる際は、例えば、未加硫のゴム組成物を用いて成形後に加硫して得てもよく、又は予備加硫工程等を経た半加硫ゴムを用いて成形後、さらに本加硫して得てもよい。なお、本実施形態のタイヤは、好ましくは空気入りタイヤであり、空気入りタイヤに充填する気体としては、通常の或いは酸素分圧を調整した空気の他、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスを用いることができる。

[0046] また、本発明のタイヤでは、上述した本発明のトレッド用ゴム組成物を、トレッド（ベーストレッド、キャップトレッド、アンダートレッド）に適用することを要するが、その他の種々の構成部材に適用することもできる。例えば、クッションゴム、ショルダー、サイドウォール、クリンチ、ビードフィラー、カーカスのコーティングゴム、インスレーション、チェーファー、インナーライナー等に用いることができ、また、ランフラットタイヤのサイド補強層等に用いることもできる。また、本発明のトレッド用ゴム組成物は、タイヤの他にも、ゴムクローラ、免震ゴム等にも適用することができる。

実施例

[0047] 以下に、実施例を挙げて本発明をさらに詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

[0048] ［製造例１～４］

表１に示す配合に従い、各成分において表１に示す範囲に含まれる配合でゴム組成物を配合し、バンバリーミキサーを用いて混練りすることで、トレッド用ゴム組成物のサンプルを作製した。なお、表１に示す配合物以外にも、加硫促進剤や硫黄などの薬品を、すべての例において同じものを同じ量配合している。

［実施例１～５、比較例１～４］

表２に示す配合に従い、各成分を配合し、トレッド用ゴム組成物のサンプルを作製することを想定する。

[0049] ＜評価＞

製造例１～４の各サンプルについて、シート状に押出した後、温度１４５℃で、９０分加硫して、加硫ゴム試料を作製した。そして、得られた加硫ゴム試料について、以下の評価を行った。

[0050] （１）耐摩耗性評価

製造例１～４の各加硫ゴムサンプルについて、タイヤ状にし、砥石の上を一定速度で転がし、摩耗速度を測定した。

評価は、摩耗速度の逆数を算出し、製造例１のゴム組成物からなる加硫ゴ

ムの摩耗速度の逆数を１００としたときの指数として表示した。指数値が大きい程、摩耗速度が遅く、耐摩耗性が良好であることを示す。評価結果を表１に示す。

[0051] [表1]

		製造例1	製造例2	製造例3	製造例4
汎用NR *1	質量部	100	100	−	−
高純度NR *2		−	−	100	100
CB1 *3		A	−	−	−
CB2 *4		−	A	A	A
シリカ*5		B	B	B	B
老化防止剤 *6		C	D	D	C
耐摩耗性評価	指数	100	96	102	109

A：ゴム成分100質量部に対して30質量部以上55質量部以下に含まれる数値
B：ゴム成分100質量部に対して15質量部超25質量部以下に含まれる数値
C：ゴム成分100質量部に対して0.4質量部以上1質量部未満に含まれる数値
D：ゴム成分100質量部に対して1質量部以上2質量部以下に含まれる数値

[0052] さらに、上述した製造例１～４の配合差異による耐摩耗性の結果に基づき、表２に示す配合のゴム組成物について、耐摩耗性を予測した。

なお、耐摩耗性の予測値については、指数値であり、指数値が大きい程、耐摩耗性が良好であることを示す。結果を表２に示す。

[0053]

[表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
汎用NR *1	質量部	–	–	–	–	–	100	100	–	–
高純度NR *2		100	100	100	100	100	–	–	100	100
CB1 *3		–	–	–	–	40	–	40	–	–
CB2 *4		40	40	40	50	–	40	–	40	40
シリカ*5		18	18	18	18	18	18	18	18	10
老化防止剤 *6		1	1.5	2	2	2	2	2	0.3	2
加硫促進剤 *7		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
硫黄		2	2	2	2	2	2	2	2	2
耐摩耗性評価	指数	100	101	102	109	87	90	79	99	99

[0054] ＊１　ＴＳＲ２０

＊２　遠心分離によって得られた、窒素含有量が０．１８質量％の高純度天然ゴム

＊３　N_2ＳＡ：１２６m^2／ｇ、ＤＢＰ給油量：９２ｍｌ／１００ｇのカーボンブラック

＊４　N_2ＳＡ：１４５m^2／ｇ、ＤＢＰ給油量：９９ｍｌ／１００ｇのカーボンブラック

＊５　ＣＴＡＢ比表面積：２２０m^2／ｇ

＊６　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、大内新興化学工業株式会社製　「ノクラック６Ｃ」

＊７　チアゾール系加硫促進剤、スルフェンアミド系加硫促進剤、グアニジン系加硫促進剤、チウラム系加硫促進剤及びジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤の中から１種類以上選択。すべての実施例及び比較例において同じものを同じ量使用した。

[0055] 表１から、天然ゴムの種類、カーボンブラックの種類及び老化防止剤の配合量が耐摩耗性との関係性がわかる。

また、表１及び表２から、実施例に該当するトレッド用ゴム組成物の各サンプルは、優れた耐摩耗性を示すことがわかる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明によれば、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたトレッド用ゴム組成物を提供することができる。

また、本発明によれば、他の物性を低下させることなく、耐摩耗性に優れたタイヤ及び重荷重用タイヤを提供することができる。

請求の範囲

[請求項1] ゴム成分と、シリカと、老化防止剤と、を含むゴム組成物であって、

前記ゴム成分は、窒素含有量が０．３質量％以下の高純度天然ゴムを含有し、

前記シリカの含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して１５質量部を超え、

前記老化防止剤の含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対して０．４質量部以上であることを特徴とする、トレッド用ゴム組成物。

[請求項2] 前記高純度天然ゴムが、天然ゴムラテックスから遠心分離プロセスによってたんぱく質が除去されたものであることを特徴とする、請求項１に記載のトレッド用ゴム組成物。

[請求項3] さらにカーボンブラックを含み、該カーボンブラックの含有量が、前記ゴム成分１００質量部に対し、４５質量部以上５５質量部以下であることを特徴とする、請求項１又は２に記載のトレッド用ゴム組成物。

[請求項4] 前記シリカのＣＴＡＢ比表面積が２００～２４０ｍｌ／１００ｇであることを特徴とする、請求項１又は２に記載のトレッド用ゴム組成物。

[請求項5] 請求項１又は２に記載のトレッド用ゴム組成物を含むことを特徴とする、タイヤ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/023434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 7/00(2006.01)i; ***B60C 1/00***(2006.01)i; ***C08K 3/36***(2006.01)i
FI: C08L7/00; C08K3/36; B60C1/00 A

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)

C08L7/00; B60C1/00; C08K3/36

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2005-47993 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 24 February 2005 (2005-02-24) paragraphs [0011], [0046], [0047], [0050], table 1, polymer 3, table 3, example 7	1-5
X	JP 2018-188601 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 29 November 2018 (2018-11-29) paragraphs [0022], [0087], table 1, table 2, example 3	1-5
X	JP 2016-6169 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 14 January 2016 (2016-01-14) paragraphs [0041], [0045], table 3, example 7	1-5

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 September 2024	**10 September 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/023434

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-47993 A	24 February 2005	US 2005/0027060 A1 paragraphs [0010], [0055]-[0058], [0064], [0065], table 1, polymer 3, table 3, example 7 EP 1505113 A1 CN 1583855 A	
JP 2018-188601 A	29 November 2018	(Family: none)	
JP 2016-6169 A	14 January 2016	US 2017/0198120 A1 paragraphs [0118], [0119], [0123]-[0126], table 3, example 7 WO 2015/182563 A1 EP 3130634 A1 CN 106459501 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/023434

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08L 7/00(2006.01)i; B60C 1/00(2006.01)i; C08K 3/36(2006.01)i
FI: C08L7/00; C08K3/36; B60C1/00 A

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））

C08L7/00; B60C1/00; C08K3/36

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2005-47993 A (住友ゴム工業株式会社) 24.02.2005 (2005-02-24) ［００１１］，［００４６］，［００４７］，［００５０］，［表１］のポリマー３，［表３］の実施例７	１－５
X	JP 2018-188601 A (住友ゴム工業株式会社) 29.11.2018 (2018-11-29) ［００２２］，［００８７］，［表１］，［表２］の実施例３	１－５
X	JP 2016-6169 A (株式会社ブリヂストン) 14.01.2016 (2016-01-14) ［００４１］，［００４５］，［表３］の実施例７	１－５

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
03.09.2024	10.09.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
西山　義之 4W 3129
電話番号 03-3581-1101 内線 3457

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/023434

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-47993 A	24.02.2005	US 2005/0027060 A1 [0010], [0055]-[0058], [0064], [0065], TABLE 1 Polymer 3, TABLE 3 Ex. 7 EP 1505113 A1 CN 1583855 A	
JP 2018-188601 A	29.11.2018	（ファミリーなし）	
JP 2016-6169 A	14.01.2016	US 2017/0198120 A1 [0118], [0119], [0123]-[0126], TABLE 3 Example 7 WO 2015/182563 A1 EP 3130634 A1 CN 106459501 A	