

(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
2019年6月13日(13.06.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/111717 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 11/00 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01) C08K 5/54 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) C08L 21/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/043057

(22) 国際出願日: 2018年11月21日(21.11.2018)

(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 2017-234634 2017年12月6日(06.12.2017) 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: 児島 良治 (KOJIMA, Ryoji); 〒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). 土

田 剛史 (TSUCHIDA, Tsuyoshi); 〒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). 富崎 由佳理 (TOMISAKI, Yukari); 〒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).

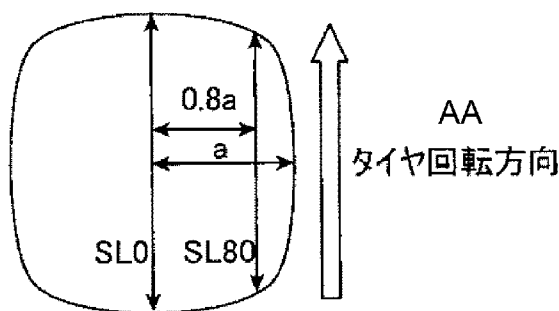
(74) 代理人: 特許業務法人朝日奈特許事務所 (ASAHIINA & CO.); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町二丁目2番22号 N Sビル Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

[図1]



AA Tire rotation direction

(57) Abstract: A pneumatic tire having a tread composed of a rubber composition comprising 30-120 parts by mass of a silica of which the BET specific surface area is 180-280 m²/g, per 100 parts by mass of a rubber component, wherein the tire is rim-assembled to a normal rim and filled to a normal internal pressure under an unloaded normal condition, and when a normal load is loaded and the tread is pressed into a flat surface, the ground contact patch surface shape fulfills formula (1): $0.95 \leq SL0/SL80 \leq 1.6$ (in this formula, SL0 is the ground contact patch length on the tire equator along the circumferential direction, and SL80 is the ground contact patch length along the circumferential direction of the tire at a position separated from the tire equator by a distance along the tire axial direction that is 80% of half of the tread ground contact patch width).



WO 2019/111717 A1

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, MW, MZ, NA, RW, 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, 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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：ゴム成分100質量部に対して、BET比表面積180~280m²/gのシリカを30~120質量部含むゴム組成物より構成されたトレッドを有する空気入りタイヤであって、正規リムにリム組みされ、かつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態において、正規荷重を負荷して前記トレッドを平面に押し付けた接地面形状が式(1)：0.95 ≤ SL0 / SL80 ≤ 1.6 (式中、SL0はタイヤ赤道上のタイヤ周方向の接地長さ、SL80はタイヤ赤道からトレッド接地半幅の80%のタイヤ軸方向距離を隔てる位置でのタイヤ周方向の接地長さを示す。)を満たす空気入りタイヤ。

明 細 書

発明の名称 : 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、ゴム成分に所定量の微粒子シリカを含有するゴム組成物から構成されるトレッドを有する空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 近年市場要求の高まりにより、タイヤの長寿命化、高耐久化が求められており、トレッドゴムとしては耐摩耗性能の向上が求められている。

[0003] 一方で、同時に低燃費化の要求から、タイヤの転がり抵抗の低減も求められており、乗用車用高性能タイヤに於いては、補強フィラーとしてシリカを用いることが一般的となっている。

[0004] また、特許文献1では、脂肪酸および／またはその誘導体を0.5～5.0質量部含むゴム組成物をトレッドに用い、かつトレッドが特定の接地面形状を有するものとすることにより、氷上および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ことが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-76744号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このように、耐摩耗性を向上させるには補強フィラーの比表面積を高め、ポリマーと結合する部位を増やすことによりゴムのタフネスを上げる方法が考えられるが、未だ不十分である。

[0007] また、特許文献1では、耐摩耗性については特に向上されておらず、なお改善の余地がある。

[0008] そこで、トレッドの耐摩耗性の向上した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

[0009] 上記課題に鑑み、本発明者らは、タイヤ転動時のゴムへの入力をコントロールする目的で接地面形状を所定範囲内に規定し、同時に補強フィラー（特にシリカ）の比表面積を高めることにより、さらに耐摩耗性能を向上させられることを見出し、本発明を完成した。

[0010] すなわち、本開示は、

[1] ゴム成分100質量部に対して、BET比表面積180～280m²/g、好ましくは190～260m²/g、より好ましくは200～250m²/g、さらに好ましくは235～250m²/gのシリカを30～120質量部、好ましくは40～100質量部、より好ましくは50～90質量部含むゴム組成物より構成されたトレッドを有する空気入りタイヤであって、正規リムにリム組みされ、かつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態において、正規荷重を負荷して前記トレッドを平面に押し付けた接地面形状が下記式(1)を満たす空気入りタイヤ。

$0.95 \leq SL0 / SL80 \leq 1.6$ (好ましくは $1.00 \leq SL0 / SL80 \leq 1.55$ 、より好ましくは $1.05 \leq SL0 / SL80 \leq 1.50$ 、さらに好ましくは $1.05 \leq SL0 / SL80 \leq 1.45$) (1)

(式中、SL0はタイヤ赤道上のタイヤ周方向の接地長さ、SL80はタイヤ赤道上からトレッド接地半幅の80%のタイヤ軸方向距離を隔てる位置でのタイヤ周方向の接地長さを示す。)、

[2] 前記ゴム組成物が、さらにカーボンブラックを含む上記[1]記載の空気入りタイヤ、

[3] 前記ゴム組成物が、さらにシランカップリング剤を含む上記[1]または[2]記載の空気入りタイヤ、ならびに

[4] トレッドのJIS A硬度が55～80、好ましくは56～80、より好ましくは56～77、さらに好ましくは60～75、特に好ましくは65～70である上記[1]～[3]のいずれかに記載の空気入りタイヤ

に関する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ゴム成分100質量部に対し、BET比表面積180～280 m²/gを有するシリカを30～120質量部を含むゴム組成物より構成されるトレッドを有し、所定の接地面形状が上記式(1)を満たす接地面形状指数を有するものとするにより、耐摩耗性が向上した空気入りタイヤを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]トレッドを平面に押し付けた接地面形状を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の空気入りタイヤは、ゴム成分100質量部に対して、BET比表面積180～280 m²/gのシリカを30～120質量部含むゴム組成物より構成されたトレッドを有し、正規リムにリム組みされ、かつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態において、正規荷重を負荷して前記トレッドを平面に押し付けた接地面形状が上記式(1)を満たすものである。

[0014] 本発明の空気入りタイヤは、トレッド用ゴム組成物において所定の比表面積を有する微粒子シリカを所定量用い、さらに接地面形状を所定のものとするにより、タイヤ表面のゴムが受ける力学的入力を、最適な状態にコントロールできるため、所定の比表面積を有する微粒子シリカの耐摩耗性を最大化することができる。

[0015] (ゴム成分)

ゴム成分としては、ジエン系ゴムを用いることが好ましい。ジエン系ゴムは、天然ゴム(NR)、ジエン系合成ゴム等を使用することができる。ジエン系合成ゴムとしては、例えば、イソプレングム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、クロロプレングム(CR)、ブチルゴム(IIR)等が挙げられる。これらのゴム成分は単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせてもよい。なかでも、低燃費性およびウェットグリップ性能をバランス

良く示すことから、NR、BR、SBRが好ましく、BRおよびSBRを併用することがより好ましい。

[0016] スチレンブタジエンゴム (SBR)

SBRとしては、特に限定されず、乳化重合SBR (E-SBR)、溶液重合SBR (S-SBR) 等が挙げられ、これらSBRを変性剤によって変性されたもの (変性SBR) や、これらSBRの水素添加物 (水添SBR) 等も使用することができる。なかでも、S-SBRが好ましい。これらSBRは、単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0017] また、変性SBRは、主鎖および／または末端が変性剤により変性されたものであってもよいし、例えば四塩化スズ、四塩化ケイ素等の多官能型の変性剤により変性されて一部に分岐構造を有するものであってもよい。なかでも特に、SBRにおける主鎖および／または末端がシリカと相互作用する官能基を有する変性剤で変性されたものであることが好ましい。このような変性剤で変性され、シリカと相互作用する官能基を有する変性スチレンブタジエンゴムを用いることで、低燃費性とウェットグリップ性能とをさらにバランス良く改善できる。

[0018] トレッドを構成するゴム組成物がSBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、40質量%以上が好ましく、50質量%以上がより好ましく、60質量%以上がさらに好ましい。SBRの含有量を40質量%以上とすることにより、トレッドゴムに必要なウェットグリップ性能を担保しやすい傾向がある。また、ゴム成分100質量%中のSBRの含有量は、95質量%以下が好ましく、90質量%以下がより好ましく、85質量%以下がさらに好ましい。BRの含有量を95質量%以下とすることにより、耐摩耗性や転がり抵抗性能が良好となる傾向がある。なお、2種以上のSBRを併用する場合は全SBRの合計含有量を、ゴム成分中のSBRの含有量とする。

[0019] ブタジエンゴム (BR)

BRとしては特に限定されるものではなく、例えば、シス1,4結合含有

率が50%未満のBR（ローシスBR）、シス1，4結合含有率が90%以上のBR（ハイシスBR）、希土類元素系触媒を用いて合成された希土類系ブタジエンゴム（希土類系BR）、シンジオタクチックポリブタジエン結晶を含有するBR（SPB含有BR）、変性BR（ハイシス変性BR、ローシス変性BR）等タイヤ工業において一般的なものを使用できる。なかでも、耐摩耗性能の観点からハイシスBRを用いることがより好ましい。

[0020] ハイシスBRとしては、例えば、JSR（株）、日本ゼオン（株）、宇部興産（株）等によって製造販売されるハイシスBR等が挙げられる。ハイシスBRのなかでも、シス1，4-結合含有率が95%以上のものがさらに好ましい。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。ハイシスBRを含有することで低温特性および耐摩耗性を向上させることができる。BR中のシス1，4-結合含有率は、赤外吸収スペクトル分析により算出される値である。

[0021] トレッドを構成するゴム組成物がBRを含有する場合、ゴム成分100質量%中のBRの含有量は、5質量%以上が好ましく、10質量%以上がより好ましく、15質量%以上がさらに好ましい。BRの含有量を5質量%以上とすることにより、耐摩耗性能や転がり抵抗性能のバランスが良好となる傾向がある。また、ゴム成分100質量%中のBRの含有量は、60質量%以下が好ましく、50質量%以下がより好ましく、40質量%以下がさらに好ましい。BRの含有量を60質量%以下とすることにより、ウェットグリップ性能が良好となる傾向がある。

[0022] ゴム成分100質量%中のSBRおよびBRの合計含有量は、80質量%以上が好ましく、90質量%以上がより好ましく、100質量%がさらに好ましい。SBRおよびBRの合計含有量を80質量%以上とする場合、ウェットグリップ性能、耐摩耗性能、低発熱性能のバランスを良好に維持できる。

[0023] （シリカ）

シリカとしては特に限定されず、例えば、乾式法シリカ（無水ケイ酸）、

湿式法シリカ（含水ケイ酸）等が挙げられるが、シラノール基が多く、シランカップリング剤との反応点が多いという理由から、湿式法シリカが好ましい。本発明では、BET比表面積（ N_2SA ）が $180\sim 280\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカを使用する。シリカは、1種のみを用いてもよいが、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0024] シリカのBET比表面積は $180\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であり、 $190\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $200\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましく、 $235\text{ m}^2/\text{g}$ がさらに好ましい。シリカのBET比表面積が $180\text{ m}^2/\text{g}$ 未満では、タイヤに必要なゴムの補強性が確保できず、耐摩耗性能が確保できない。また、シリカのBET比表面積は $280\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、 $260\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。シリカのBET比表面積が $280\text{ m}^2/\text{g}$ を超えると、加工性が悪化し、加工が困難となる。なお、本明細書におけるシリカのBET比表面積は、ASTM D3037-81に準じてBET法で測定される値である。

[0025] シリカのゴム成分100質量部に対する含有量は30質量部以上であり、40質量部以上が好ましく、50質量部以上がより好ましい。シリカの含有量が30質量部未満では、タイヤに必要な補強性を得ることができない。また、ゴム成分100質量部に対するシリカの含有量は120質量部以下であり、100質量部以下が好ましく、90質量部以下がより好ましい。シリカの配合量が120質量部をこえると、加工性が悪化し、加工が困難である。

[0026] (シランカップリング剤)

シリカを含有させるため、シランカップリング剤を用いることが好ましい。シランカップリング剤としては、例えば、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、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等のメルカプト系、3-オクタノイルチオ-1-プロピルトリエトキシシラン、3-ヘキサノイルチオ-1-プロピルトリエトキシシラン、3-オクタノイルチオ-1-プロピルト

リメトキシシラン等のチオエーテル系、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、 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、3-ニトロプロピルトリメトキシシラン等のニトロ系、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等のクロロ系等が挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。なかでも、シリカとの反応の温度制御のしやすさおよび、ゴム組成物の補強性改善効果等の点から、スルフィド系のカップリング剤、とりわけビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィドおよび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が好ましい。

[0027] シランカップリング剤を含む場合、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、1質量部以上が好ましく、2質量部以上がより好ましい。シランカップリング剤の含有量が1質量部未満では、未加硫ゴム組成物の粘度が高く、加工性が悪くなる傾向がある。また、シリカ100質量部に対するシランカップリング剤の含有量は、20質量部以下が好ましく、15質量部以下がより好ましい。シランカップリング剤の含有量が20質量部を超えると、その含有量ほどのシランカップリング剤の配合効果が得られず、高コストになる傾向がある。

[0028] (その他の配合剤)

タイヤ用ゴム組成物には、上記成分以外にも、必要に応じて、ジエン系ゴム以外のゴム成分や、従来ゴム工業で一般に使用される配合剤、例えば、シリカ以外の補強用充填剤、各種軟化剤、各種老化防止剤、ワックス、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫剤、加硫促進剤等を適宜含有することができる。

[0029] (シリカ以外の補強用充填剤)

シリカ以外の補強用充填剤としては、カーボンブラック、炭酸カルシウム、アルミナ、クレー、タルク等、従来からタイヤ用ゴム組成物において用いられているものを配合することができる。

[0030] (カーボンブラック)

カーボンブラックとしては、特に限定されず、GPF、FEF、HAF、ISAF、SAF等を、単独または2種以上を組合せて使用することができる。

[0031] カーボンブラックの窒素吸着比表面積 (N_2SA) は、 $80\text{ m}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がより好ましく、 $110\text{ m}^2/\text{g}$ 以上がさらに好ましい。また、該 N_2SA は、 $300\text{ m}^2/\text{g}$ 以下が好ましく、 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下がより好ましい。なお、カーボンブラックの N_2SA は、JIS K 6217のA法によって求められる。

[0032] カーボンブラックを含有させる場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、ゴム成分100質量部に対して、1質量部以上が好ましく、5質量部以上がより好ましい。また、ゴム成分100質量部に対するカーボンブラックの含有量は、50質量部以下が好ましく、30質量部以下がより好ましい。カーボンブラックの含有量を前記の範囲内とすることで、良好な低燃費性および耐候性が得られる。

[0033] (軟化剤)

軟化剤としては、プロセスオイル、潤滑油、パラフィン、流動パラフィン、石油アスファルト、ワセリン等の石油系軟化剤、大豆油、パーム油、ヒマシ油、アマニ油、なたね油、ヤシ油等の脂肪油系軟化剤、トール油、サブ、蜜ロウ、カルナバロウ、ラノリン等のワックス類、リノール酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ラウリン酸等の脂肪酸、等が挙げられる。軟化剤の配合量は、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは100質量部以下である。この場合、ウェットグリップ性能を低下させる危険性が少ない。

[0034] (オイル)

オイルとしては、例えば、パラフィン系、アロマ系、ナフテン系プロセスオイル等のプロセスオイルが挙げられる。

[0035] オイルを含有する場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、10質量部以上が好ましく、15質量部以上がより好ましい。また、オイルの含有量は、ゴム成分100質量部に対して、60質量部以下が好ましく、55質

量部以下がより好ましい。オイルの含有量が上記範囲内の場合は、オイルを含有させる効果が十分に得られ、良好な耐摩耗性を得ることができる。なお、本明細書において、オイルの含有量には、油展ゴムに含まれるオイル量も含まれる。

[0036] (液状ジエン系重合体)

液状ジエン系重合体としては、液状スチレンブタジエン共重合体（液状SBR）、液状ブタジエン重合体（液状BR）、液状イソプレン重合体（液状IR）、液状スチレンイソプレン共重合体（液状SIR）等が挙げられる。なかでも、耐摩耗性と走行中の安定した操縦安定性能がバランスよく得られるという理由から、液状SBRが好ましい。なお、本明細書における液状ジエン系重合体は、常温（25℃）で液体状態のジエン系重合体である。

[0037] 液状ジエン系重合体の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の重量平均分子量（Mw）は、耐摩耗性、破壊特性、耐久性の観点から、 1.0×10^3 以上が好ましく、 3.0×10^3 以上がより好ましい。また、生産性の観点から 2.0×10^5 以下が好ましく、 1.5×10^4 以下がより好ましい。なお、本明細書における液状ジエン系重合体のMwは、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である。

[0038] 液状ジエン系重合体を含有する場合のゴム成分100質量部に対する液状ジエン系重合体の含有量は、3質量部以上が好ましく、5質量部以上がより好ましい。また、液状ジエン系重合体の含有量は、30質量部以下が好ましく、20質量部以下がより好ましい。液状ジエン系重合体の含有量が上記範囲内である場合は、良好なウェットグリップ性能が得られ、本発明の効果が得られやすい傾向がある。

[0039] (老化防止剤)

老化防止剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、アミン系、フェノール系、イミダゾール系の各化合物や、カルバミン酸金属塩等の老化防止剤を適宜選択して配合することができ、これらの老化防止剤は、単独

で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。なかでも、老化防止効果の高さという理由からアミン系老化防止剤が好ましく、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、N-イソプロピル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン、N,N'-ジフェニル-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、N-シクロヘキシル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン、N,N'-ビス(1-メチルヘプチル)-p-フェニレンジアミン、N,N'-ビス(1,4-ジメチルペンチル)-p-フェニレンジアミン、N,N'-ビス(1-エチル-3-メチルペンチル)-p-フェニレンジアミン、N-4-メチル-2-ペンチル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン、N,N'-ジアリール-p-フェニレンジアミン、ヒンダードジアリール-p-フェニレンジアミン、フェニルヘキシル-p-フェニレンジアミン、フェニルオクチル-p-フェニレンジアミン等のp-フェニレンジアミン系老化防止剤がより好ましく、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が特に好ましい。

[0040] 老化防止剤を含有する場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、0.5質量部以上が好ましく、1質量部以上がより好ましい。また、老化防止剤のゴム成分100質量部に対する含有量は、5質量部以下であることが好ましく、3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を上記範囲内とすることにより、老化防止効果を十分に得ると共に、老化防止剤がタイヤ表面に析出することによる変色を抑制することができる傾向がある。

[0041] その他、ステアリン酸、酸化亜鉛、ワックス等は、従来ゴム工業で使用されるものを用いることができる。

[0042] (加硫剤)

ゴム組成物は、加硫剤を含むことができる。加硫剤としては、有機過酸化物もしくは硫黄系加硫剤を使用できる。有機過酸化物としては、例えば、ベンゾイルパーオキシド、ジクミルパーオキシド、ジ-t-ブチルパーオ

キサイド、*t*-ブチルクミルパーオキサイド、メチルエチルケトンパーオキサイド、クメンヒドロパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3あるいは1,3-ビス(*t*-ブチルパーオキシプロピル)ベンゼン等を使用することができる。また、硫黄系加硫剤としては、例えば、硫黄、モルホリンジスルフィド等を使用することができる。これらの中では硫黄が好ましい。

[0043] 加硫剤を含有する場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、0.5質量部以上であり、1質量部以上が好ましい。また、加硫剤のゴム成分100質量部に対する含有量は、5質量部以下であり、3質量部以下が好ましい。加硫剤の含有量が上記範囲内である場合、適度な破壊特性が得られ、耐摩耗性が良好となる傾向がある。

[0044] (加硫促進剤)

加硫促進剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、スルフェンアミド系、チアゾール系、チウラム系、チオウレア系、グアニジン系、ジチオカルバミン酸系、アルデヒド-アミン系もしくはアルデヒド-アンモニア系、イミダゾリン系、キサンテート系加硫促進剤が挙げられ、なかでも、本発明の効果がより好適に得られる点から、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が好ましい。

[0045] スルフェンアミド系加硫促進剤としては、CBS (N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド)、TBBS (N-*t*-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド)、N-オキシエチレン-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N'-ジイソプロピル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N, N'-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド等が挙げられる。チアゾール系加硫促進剤としては、2-メルカプトベンゾチアゾール、ジベンゾチアゾリルジスルフィド等が挙げられる。チウラム系加硫促進剤としては、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テト

ラメ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（TBzTD）等が挙げられる。グアニジン系加硫促進剤としては、ジフェニルグアニジン（DPG）、ジオルトトリルグアニジン、オルトトリルビグアニジン等が挙げられる。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、本発明の効果がより好適に得られる点からCBSおよびDPGを組み合わせて使用することが好ましい。

[0046] 加硫促進剤を含有する場合のゴム成分100質量部に対する含有量は、0.1質量部以上が好ましく、0.3質量部以上がより好ましく、0.5質量部以上がさらに好ましい。加硫促進剤のゴム成分100質量部に対する含有量は、8質量部以下が好ましく、7質量部以下がより好ましく、6質量部以下がさらに好ましい。加硫促進剤の含有量を上記範囲内とすることにより、適度な破壊特性が得られ、耐摩耗性が良好となる傾向がある。

[0047] （硬度）

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80度以下が好ましく、77度以下がより好ましく、75度以下がさらに好ましく、70度以下が特に好ましい。硬度を80度以下とすることにより、タイヤに入力されるエネルギーが緩和され、耐摩耗性の低下を防ぐことができる傾向がある。また、硬度は55度以上が好ましく、56度以上がより好ましく、60度以上がさらに好ましく、65度以上が特に好ましい。硬度を55度以上とすることにより、トレッドゴムに必要なゴムの剛性が確保できる傾向がある。

[0048] （接地面形状）

本発明の空気入りタイヤでは、正規リムにリム組みされ、かつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態に於いて、正規荷重を負荷してトレッドを平面に押し付けた接地面形状が式（1）を満たす。このように接地面形状を調整することにより、タイヤ転動時のゴムへの入力エネルギーを低減させ、より効果的に耐摩耗性能を引き出すことができる。

[0049] 図1に、前述のようにトレッドを平面に押し付けた接地面形状（FP:フッ

トプリント) が示されている。接地面形状は $0.95 \leq S L 0 / S L 8 0$ (接地面形状指数) ≤ 1.6 の関係を満たすことが好ましい。ここで、 $S L 0$ は図1の接地面形状FPにおいて、タイヤ赤道上のタイヤ周方向(タイヤ回転方向)の接地長さである。また、 $S L 8 0$ は、図1の接地面形状に於いて、タイヤ赤道からトレッド接地半幅(a)の80%のタイヤ軸方向距離($0.8a$)を隔てる位置でのタイヤ周方向の接地長さを示す。

[0050] 「トレッド接地半幅」とは、接地面におけるタイヤ軸方向の最も外側の接地端間のタイヤ軸方向の距離の半分を意味する。

[0051] 「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば、JATMAであれば標準リム、TRAであれば“Design Rim”、ETRTOであれば“Measuring Rim”とする。

[0052] 「正規内圧」とは、前記規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“INFLATION PRESSURE”とする。

[0053] 「正規荷重」とは、前記規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば最大負荷能力、TRAであれば“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“LOAD CAPACITY”とする。

[0054] なお、本明細書において接地面形状は、トレッドの溝を除外して特定されるものとする。 $S L 0 / S L 8 0$ が0.95を未満であると、ショルダー部の接地圧力が高くなり、ゴムへの入力エネルギーが高まり、シリカの比表面積を高めて補強性を高めた効果が発揮できない。 $S L 0 / S L 8 0$ が1.6を超えると、センター部の接地圧力が高まり、シリカの比表面積を高めて補強性を高めた効果が発揮できない。 $S L 0 / S L 8 0$ の下限は、より好まし

くは1.00、さらに好ましくは1.05である。一方、上限は好ましくは1.55以下、より好ましくは1.50以下、さらに好ましくは1.45以下である。

[0055] 前述の接地面形状は、金型プロファイル、ゲージ分布、構造等の手法を適宜調整することにより得ることができるが、上記接地面形状が達成されるのであれば、手法は特に限定されない。例えば、トレッド中央部またはトレッドショルダー部の厚みを調整して、トレッドゲージ分布を調整することにより接地面形状指数（SL0/SL80）を調整できる。具体的には、トレッド中央部の厚みを薄くすることによって接地面形状指数を小さい値に調整できるが、接地面形状指数を調整する手法は特に限定されない。

[0056] トレッド用ゴム組成物の製造方法

トレッド用ゴム組成物は、一般的な方法で製造できる。例えば、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、上記各成分のうち、架橋剤および加硫促進剤以外の成分を混練りし（ベース練り工程）、その後、架橋剤および加硫促進剤を加えてさらに混練りし（仕上げ練り工程）、加硫する方法等により製造できる。

[0057] 空気入りタイヤの製造方法

空気入りタイヤは、上述のトレッド用ゴム組成物を用いて、通常の方法により製造できる。すなわち、ジエン系ゴム成分を含むゴム成分に対して上述した配合剤を必要に応じて配合した上記ゴム組成物を、トレッド等の形状にあわせて押出し加工し、タイヤ成型機上で他のタイヤ部材とともに貼り合わせ、通常の方法にて成型することにより、未加硫タイヤを形成し、この未加硫タイヤを加硫機中で加熱および加圧することにより、タイヤを製造することができる。トレッドの形成は、シート状にした未加硫ゴム組成物を、所定の形状に貼り合わせる方法、または2本以上の押出し機に挿入して押出し機のヘッド出口で2相に形成する方法によっても作製することができる。

[0058] 空気入りタイヤは、乗用車用タイヤ、乗用車用高性能タイヤ、トラックやバス等の重荷重用タイヤ、競技用タイヤ等タイヤ全般に用いることができる

。なかでも、シリカを用いた配合である点から、乗用車用高性能タイヤとすることが好ましい。

実施例

[0059] 以下、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

[0060] 以下、実施例および比較例において用いた各種薬品をまとめて示す。

- ・ SBR : 日本ゼオン (株) 製の Nipol NS616 (スチレン含有率 : 21 質量%)
- ・ BR : 日本ゼオン (株) 製の Nipol BR1220 (シス1, 4含有率97%)
- ・ カーボンブラック : 三菱ケミカル (株) 製のダイアブラック (登録商標) N220 (窒素吸着比表面積 (N₂SA) : 115 m²/g)
- ・ シリカ1 : エボニック・デグッサ社製の ULTRASIL (登録商標) VN3 (BET比表面積 : 175 m²/g、平均一次粒子径 : 18 nm)
- ・ シリカ2 : エボニック・デグッサ社製の ULTRASIL (登録商標) 9100GR (BET比表面積 : 235 m²/g、平均一次粒子径 : 15 nm)
- ・ シランカップリング剤 : エボニック・デグッサ社製の Si69 (ビス (3-トリエトキシシリルプロピル) テトラスルフィド)
- ・ 酸化亜鉛 : 三井金属鉱業 (株) 製の亜鉛華1号
- ・ ステアリン酸 : 日油 (株) 製のビーズステアリン酸つばき
- ・ オイル : 出光興産 (株) 製のミネラルオイルPW-380
- ・ 老化防止剤 : 住友化学 (株) 製のアンチゲン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)
- ・ ワックス : 大内新興化学工業 (株) 製のサンノックN
- ・ 硫黄 : 軽井沢硫黄 (株) 製の粉末硫黄
- ・ 加硫促進剤1 : 大内新興化学工業 (株) 製のノクセラ-CZ (N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド)
- ・ 加硫促進剤2 : 大内新興化学工業 (株) 製のノクセラ-D (1,3-ジフ

ェニルグアニジン)

[0061] 実施例 1～5 および比較例 1～5

表 1 に示す配合処方に従い、(株)神戸製鋼所製の 1.7L バンバリーミキサーを用いて、硫黄および加硫促進剤を除く薬品を投入し、排出温度が 155℃となるように 5 分間混練りさせた。ついで、得られた混練物に硫黄および加硫促進剤を表 1 に示す配合量で加えた後、オープンロールを用いて、約 80℃の条件で 3 分間混練りして、未加硫ゴム組成物を得た。得られた未加硫ゴム組成物トレッド形状に成形して、他の部材と貼り合わせ、170℃で 15 分間加硫することにより、実施例 1～5 および比較例 1～5 の空気入りタイヤ(サイズ 195/65R15)を得た。なお、接地面形状指数(SL0/SL80)は、トレッド中央部および/またはトレッドショルダー部の厚みを調整して、トレッドゲージ分布を調整することによって表 1 に示す値に調整した。

[0062] 各実施例および比較例により得られた空気入りタイヤについて、接地面形状指数(SL0/SL80)、硬度、ムーニー粘度、耐摩耗性の評価を以下に示す方法により行った。結果を表 1 に示す。また、ムーニー粘度指数および耐摩耗性指数の平均を「平均」として表 1 に示す。

[0063] <硬度>

JIS K 6253 に準じ、タイプ A 硬さ計にて、25℃で測定した。

[0064] <ムーニー粘度指数>

JIS K 6300 に準じて、130℃で未加硫ゴム組成物のムーニー粘度を測定し、比較例 1 のムーニー粘度を 100 とし、下記計算式により指数表示した。指数が大きいほど粘度が低く、加工が容易である。

(ムーニー粘度指数)

= (比較例 1 のムーニー粘度) / (各配合のムーニー粘度) × 100

[0065] <耐摩耗性>

各タイヤ(サイズ 195/65R15)にて国産 FF 車に装着し、走行距離 8000 km 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

mm減るときの走行距離を算出し、次の式により指数化した。

$$(1\text{ mm溝深さが減るときの走行距離}) / (\text{比較例1のタイヤ溝が1 mm減る取るときの走行距離}) \times 100$$

指数が大きいほど耐摩耗性が良好であり、105以上を目標値とする。

[0066] <接地面形状指数 (SLO/SL80) >

前述の方法にて算出した。値が大きい方が、クラウン部の接地長が長い (丸い)。

[0067] [表1]

表 1

		実施例					比較例				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
配合量 (質量部)	SBR	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	BR	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	カーボンブラック	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	シリカ1	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—
	シリカ2	70	70	70	50	90	—	70	70	20	140
	シランカップリング剤	5.6	5.6	5.6	4.0	7.2	5.6	5.6	5.6	1.6	11.2
	オイル	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	ワックス	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	老化防止剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	ステアリン酸	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	酸化亜鉛	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硫黄	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1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
接地面形状指数 (SLO/SL80)	1.20	1.05	1.45	1.20	1.20	1.20	0.85	1.70	1.20	1.20	
評価	硬度	66	66	66	56	77	63	66	66	45	63
	ムーニー粘度指数	90	90	90	120	85	100	90	90	135	65
	耐摩耗性指数	120	125	115	115	135	100	103	99	45	75
	平均	105	108	103	118	110	100	97	95	90	70

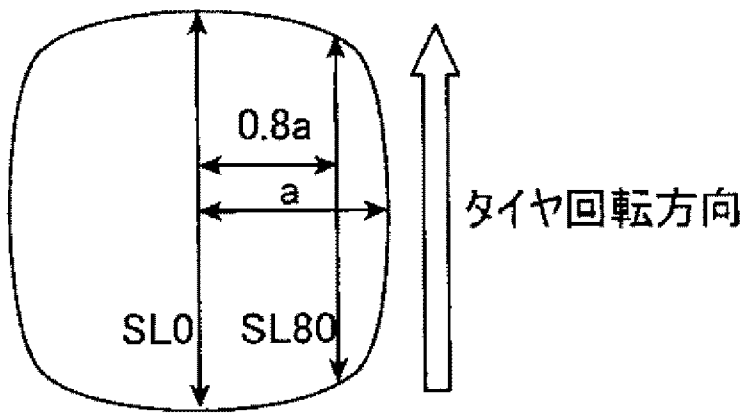
[0068] 表1の結果より、シリカのBET比表面積および含有量、ならびにタイヤの接地面形状指数 (SLO/SL80) を規定することで、シリカによって

ゴムの補強性を高めつつ、かつゴムへの入力エネルギーをコントロールすることができ、ゴムの加工性と耐摩耗性能を両立させることができることがわかる。

請求の範囲

- [請求項1] ゴム成分100質量部に対して、BET比表面積180～280m² /gのシリカを30～120質量部含むゴム組成物より構成されたトレッドを有する空気入りタイヤであって、正規リムにリム組みされ、かつ正規内圧が充填された無負荷の正規状態において、正規荷重を負荷して前記トレッドを平面に押し付けた接地面形状が下記式(1)を満たす空気入りタイヤ。
- $$0.95 \leq SL0 / SL80 \leq 1.6 \quad (1)$$
- (式中、SL0はタイヤ赤道上のタイヤ周方向の接地長さ、SL80はタイヤ赤道上からトレッド接地半幅の80%のタイヤ軸方向距離を隔てる位置でのタイヤ周方向の接地長さを示す。)
- [請求項2] 前記ゴム組成物が、さらにカーボンブラックを含む請求項1記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記ゴム組成物が、さらにシランカップリング剤を含む請求項1または2記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] トレッドのJIS A硬度が55～80である請求項1～3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/043057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60C11/00(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i,
C08K3/36(2006.01)i, C08K5/54(2006.01)i, C08L21/00(2006.01)

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. B60C11/00, B60C1/00, C08K3/04, C08K3/36, C08K5/54, C08L21/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2009-78790 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 16 April 2009, paragraphs [0001], [0012]-[0016], fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2013-91444 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 16 May 2013, claim 5, paragraph [0039], fig. 3 & CN 103072432 A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
12 February 2019 (12.02.2019)

Date of mailing of the international search report
19 February 2019 (19.02.2019)

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/JP2018/043057

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-124438 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 11 July 2016, claim 1, paragraph [0041], fig. 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2006-76395 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 23 March 2006, claim 1, paragraph [0013], fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2007-168578 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 05 July 2007, claim 3, paragraphs [0025]-[0026], fig. 3 & US 2007/0137748 A1, claim 3, paragraphs [0034]-[0035], fig. 3 & EP 1800905 A2	1-4
Y	JP 2015-196759 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 09 November 2015, claims, paragraphs [0001], [0080]-[0082], [0085], [0089], [0127] (Family: none)	1-4
A	JP 2017-75227 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 20 April 2017, paragraphs [0060]-[0061], examples 10-11 & US 2018/0273724 A1, paragraphs [0053]-[0054], examples 10-11 & WO 2017/064939 A1 & EP 3342815 A1 & CN 108026336 A	1-4
A	JP 2017-88898 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 25 May 2017, claims, paragraphs [0035]-[0036], [0052] (Family: none)	1-4
A	JP 2010-76744 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 08 April 2010, claims, paragraphs [0030]-[0031], [0042], fig. 1 & US 2010/0051153 A1, claims, paragraphs [0029]-[0030], [0044], fig. 1 & DE 102009033609 A & CN 101665063 A	1-4
A	JP 2001-138716 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 22 May 2001, paragraph [0005] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B60C11/00(2006.01)i, B60C1/00(2006.01)i, C08K3/04(2006.01)i, C08K3/36(2006.01)i, C08K5/54(2006.01)i, C08L21/00(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. B60C11/00, B60C1/00, C08K3/04, C08K3/36, C08K5/54, C08L21/00			
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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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	
Y	JP 2009-78790 A（横浜ゴム株式会社）2009.04.16, [0001]、[0012] - [0016]、[図2] （ファミリーなし）	1-4	
Y	JP 2013-91444 A（住友ゴム工業株式会社）2013.05.16, [請求項5]、[0039]、[図3] & CN 103072432 A	1-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 12.02.2019		国際調査報告の発送日 19.02.2019	
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） 岩本 昌大	4 F 3636 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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
Y	JP 2016-124438 A (住友ゴム工業株式会社) 2016.07.11, [請求項1]、[0041]、[図3] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2006-76395 A (株式会社ブリヂストン) 2006.03.23, [請求項1]、[0013]、[図2] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2007-168578 A (株式会社ブリヂストン) 2007.07.05, [請求項3]、[0025] - [0026]、[図3] & US 2007/0137748 A1, Claim3, [0034]-[0035], Fig.3 & EP 1800905 A2	1-4
Y	JP 2015-196759 A (日本ゼオン株式会社) 2015.11.09, [特許請求の範囲]、[0001]、[0080] - [0082]、 [0085]、[0089]、[0127] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2017-75227 A (住友ゴム工業株式会社) 2017.04.20, [0060] - [0061]、実施例10-11 & US 2018/0273724 A1, [0053]-[0054], Example 10-11 & WO 2017/064939 A1 & EP 3342815 A1 & CN 108026336 A	1-4
A	JP 2017-88898 A (株式会社ブリヂストン) 2017.05.25, [特許請求の範囲]、[0035] - [0036]、[0052] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-76744 A (住友ゴム工業株式会社) 2010.04.08, [特許請求の範囲]、[0030] - [0031]、[0042]、 [図1] & US 2010/0051153 A1, Claims, [0029]-[0030], [0044], Fig.1 & DE 102009033609 A & CN 101665063 A	1-4
A	JP 2001-138716 A (株式会社ブリヂストン) 2001.05.22, [0005] (ファミリーなし)	1-4