

(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5月1日(01.05.2025)



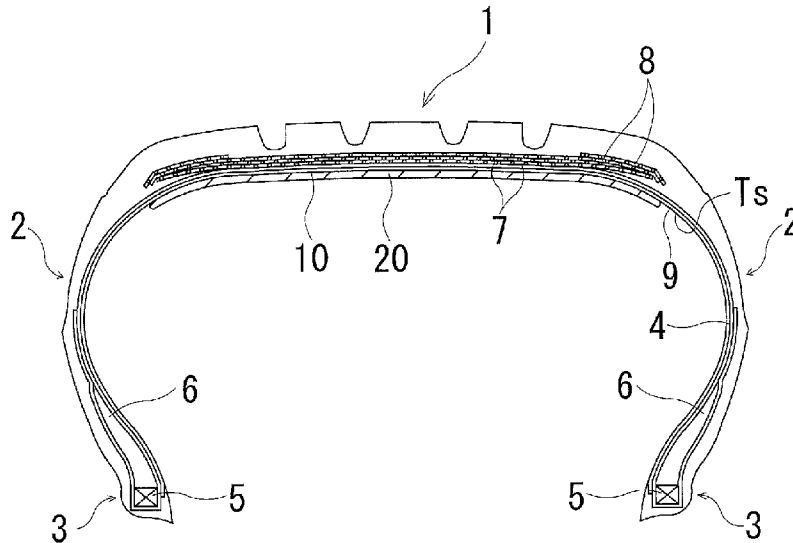
(10) 国際公開番号

WO 2025/089117 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 19/12 (2006.01) B60C 5/00 (2006.01)
B29C 33/02 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)
B29D 30/06 (2006.01) C09K 3/12 (2006.01)
B60C 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/036471
- (22) 国際出願日: 2024年10月11日(11.10.2024)
- (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 2023-182522 2023年10月24日(24.10.2023) JP
- (71) 出願人: 横浜ゴム株式会社(THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 (JP).
- (72) 発明者: 成瀬 雅公 (NARUSE Masahiro); 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 (JP).
- (74) 代理人: 清流国際弁理士法人, 外(SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座7丁目17番2号 アーク銀座ビルディング8階 (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,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ及びその製造方法



(57) Abstract: Provided are: a pneumatic tire which has improved adhesion between a tire inner surface and a sealant layer, thereby enabling an improvement in durability; and a production method for the pneumatic tire. The pneumatic tire includes a tread part 1 which is annular and extends along the tire circumferential direction, a pair of sidewalls 2 disposed on both sides of the tread part 1, and a pair of beads 3 disposed on the inner side of the sidewalls 2 in the tire radial direction. The pneumatic tire has a release layer 10 comprising a silicone-based composition on a tire inner surface Ts and has a sealant layer 20 formed on the tire-radial-direction inner side of the release layer 10 in the tread part 1. The sealant of the sealant layer 20 is made of a silicone-based composition. The absolute value of the difference between the contact

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))

angle of water on the release layer 10 and the contact angle of water on the sealant layer 20 is 30° or less.

(57) 要約: タイヤ内面とシーラント層の接着性を高め、タイヤの耐久性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法を提供する。タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部1と、トレッド部1の両側に配置された一対のサイドウォール部2と、これらサイドウォール部2のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部3とを備えた空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面Tsにシリコーン系組成物を含む離型層10を有し、トレッド部1における離型層10のタイヤ径方向内側にシーラント層20が形成され、シーラント層20のシーラントがシリコーン系組成物から構成され、離型層10に対する水の接触角とシーラント層20に対する水の接触角との差の絶対値が30°以下である。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、トレッド部におけるタイヤ内面にシーラント層を備えた空気入りタイヤ及びその製造方法に関し、更に詳しくは、タイヤ内面とシーラント層の接着性を高め、タイヤの耐久性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] パンクシール性を有する空気入りタイヤとして、トレッド部におけるタイヤ内面に粘着性シーラントからなるシーラント層を配置したものが提案されている（例えば、特許文献1）。このようなシーラント層を備えた空気入りタイヤにおいては、釘等の異物がトレッド部に突き刺さった際に、粘着性シーラントが異物に纏わり付き、その異物の脱落に伴って粘着性シーラントがパンク穴に導かれてシール効果を発揮する。

[0003] 一方、空気入りタイヤの製造工程において、ブラダーを用いてグリーンタイヤを加硫する際、ブラダーとグリーンタイヤの内面とはブラダーが貼り付き易いため、グリーンタイヤの内面に離型剤を塗布することにより、グリーンタイヤとブラダーとの貼り付きを防止することが行われている。しかしながら、その際に離型剤が付着したタイヤ内面とシーラント層との相溶性が低い場合、両者が馴染みにくく、タイヤ内面とシーラント層の接着性が低いため、タイヤの耐久性に悪影響を及ぼすという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2003-080909号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、タイヤ内面とシーラント層の接着性を高め、タイヤの耐

久性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一对のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部とを備えた空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面にシリコン系組成物を含む離型層を有し、前記トレッド部における前記離型層のタイヤ径方向内側にシーラント層が形成され、前記シーラント層のシーラントがシリコン系組成物から構成され、前記離型層に対する水の接触角と前記シーラント層に対する水の接触角との差の絶対値が 30° 以下であることを特徴とするものである。

[0007] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤの製造方法は、上述の空気入りタイヤを製造する方法であって、前記シーラント層を除く空気入りタイヤを製造した後、前記トレッド部におけるタイヤ内面にシリコン系組成物からなるシーラントを塗布して前記シーラント層を形成するにあたって、前記タイヤ内面に塗布される前記シーラントの温度を 70°C 以下にすることを特徴とするものである。

発明の効果

[0008] 本発明者は、タイヤ内面とシーラント層の接着性を高めるにあたり、部材同士の相溶性の指標として水の接触角を用い、その接触角の差の絶対値を特定の範囲に設定することが有効であることを知見し、本発明に至ったのである。

[0009] 本発明では、タイヤ内面にシリコン系組成物を含む離型層を有し、トレッド部における離型層のタイヤ径方向内側にシーラント層が形成され、シーラント層のシーラントがシリコン系組成物から構成されているので、離型層とシーラント層の双方がシリコン系組成物を含んでいることから、相溶性を改善することに寄与する。更に、離型層に対する水の接触角とシーラント層に対する水の接触角との差の絶対値が 30° 以下であることを特徴とする。

ト層に対する水の接触角との差の絶対値が特定の範囲（ 30° 以下）に設定されることで、相溶性を非常に良くすることができる。これにより、タイヤ内面とシーラント層の接着性を高め、タイヤの耐久性を改善することができる。

[0010] 本発明の空気入りタイヤにおいて、離型層の厚さは $0.1\mu\text{m}\sim 100.0\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。これにより、タイヤの耐久性を効果的に改善することができる。

[0011] シーラントのガラス転移温度は $-120^\circ\text{C}\sim -40^\circ\text{C}$ の範囲にあることが好ましい。ガラス転移温度が低いシーラントを使用することにより、低温環境下でのパンクシール性を良好に確保することができる。

[0012] シーラントを構成するシリコーン系組成物は2液硬化型シリコーンであることが好ましい。2液硬化型シリコーンは2液混合直後の粘度が低いため、低温でも塗布が可能である。

[0013] タイヤ径方向最内側に位置するベルト層の全ての箇所において、ベルト層からシーラント層までの距離 L は 10mm 以下であることが好ましい。これにより、トレッド部に釘等の異物が貫通した際にシーラントがベルト層に流動し易くなるため、良好なパンクシール性を確保することができる。

[0014] シーラント層のタイヤ径方向内側にタイヤ周方向に沿って吸音材が設置されていることが好ましい。この場合、低温で塗布されたシーラント層に対して吸音材を設置することができるので、吸音材の損傷を回避し、その吸音効果を良好に維持することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤを示す子午線断面図である。

[図2]図2は図1の空気入りタイヤの要部を示す断面図である。

[図3]図3(a), (b)はそれぞれ水の接触角 θ_{10} , θ_{20} を例示する説明図である。

[図4]図4は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの製造方法の一例を示

す断面図である。

[図5]図5は図4の空気入りタイヤのトレッド部におけるタイヤ内面に形成されたシーラント層を示す平面図である。

[図6]図6は本発明の他の実施形態からなる空気入りタイヤを示す子午線断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。
図1及び図2は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤを示すものである。

[0017] 図1に示すように、本実施形態の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部1と、トレッド部1の両側に配置された一対のサイドウォール部2と、これらサイドウォール部2のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部3とを備えている。

[0018] 一対のビード部3間には、複数本のカーカスコードをラジアル方向に配列してなる少なくとも1層（図1では1層）のカーカス層4が装架されている。カーカス層4を構成するカーカスコードとしては、ナイロンやポリエステル等の有機繊維コードが好ましく使用される。各ビード部3には環状のビードコア5が埋設されており、そのビードコア5の外周上に断面三角形形状のゴム組成物からなるビードフィラー6が配置されている。

[0019] 一方、トレッド部1におけるカーカス層4のタイヤ外周側には、複数層（図1では2層）のベルト層7が埋設されている。ベルト層7は、タイヤ周方向に対して傾斜する複数本の補強コードを含み、かつ層間で補強コードが互いに交差するように配置されている。ベルト層7において、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば 10° ～ 40° の範囲に設定されている。ベルト層7の補強コードとしては、スチールコードが好ましく使用される。

[0020] ベルト層7のタイヤ外周側には、高速耐久性の向上を目的として、補強コードをタイヤ周方向に対して例えば 5° 以下の角度で配列してなる少なくと

も1層（図1では2層）のベルトカバー層8が配置されている。このベルトカバー層8は少なくとも1本の補強コードを引き揃えてゴム被覆してなるストリップ材をタイヤ周方向に対して実質的に0°で連続的に巻回したジョイントレス構造とすることが望ましい。ベルトカバー層8の補強コードとしては、ナイロンやアラミド等の有機繊維コードが好ましく使用される。

[0021] なお、上述したタイヤ内部構造は空気入りタイヤにおける代表的な例を示すものであるが、これに限定されるものではない。タイヤ内面Tsを構成する部材として、カーカス層4に沿ってインナーライナー層9が配置されている。

[0022] 上記空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面Tsのタイヤ径方向内側には、離型剤が塗布又は転写されてなる離型層10が形成されている。離型層10は、シリコン系組成物を含んでいる。シリコン系組成物は、例えば、シロキサン結合による主骨格を持つ合成高分子化合物を包含するものが挙げられる。

[0023] また、トレッド部1における離型層10のタイヤ径方向内側には、シーラント層20がタイヤ周方向に連続するように形成されている。即ち、タイヤ径方向内側からシーラント層20、離型層10、タイヤ内面Ts（インナーライナー層9）の順に積層されている。シーラント層20は、そのタイヤ幅方向の中心位置がタイヤ赤道と一致することが好ましいが、その中心位置がタイヤ赤道からタイヤ幅方向のいずれか一方側に向かってずれていても良い。シーラント層20のタイヤ幅方向の中心位置とタイヤ赤道とのタイヤ幅方向の距離は好ましくは10mm以下とし、より好ましくは5mm以下とする。これにより、シーラント層20がタイヤバランスに悪影響を与えることはない。また、シーラント層20のシーラントは、シリコン系組成物から構成されている。シリコン系組成物は、シロキサン結合による主骨格を持つ合成高分子化合物を包含するものである。

[0024] このような離型層10とシーラント層20において、離型層10に対する水の接触角 θ_{10} の絶対値とシーラント層20に対する水の接触角 θ_{20} の絶対値

は、それぞれ $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ の範囲にあると良い。離型層10の接触角 θ_{10} の絶対値とシーラント層20の接触角 θ_{20} の絶対値は近似しており、接触角 θ_{10} 、 θ_{20} の差の絶対値 $|\theta_{10} - \theta_{20}|$ は、 30° 以下になっている。特に、差の絶対値 $|\theta_{10} - \theta_{20}|$ は、 20° 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い。水の接触角は相溶性の指標であり、接触角が近い被着体同士は接着性が高い傾向がある。そのため、差の絶対値 $|\theta_{10} - \theta_{20}|$ が小さいと接着性が高いため、走行時におけるシーラント層20の脱落や浮きを防止することができ、タイヤの耐久性に対して有利である。

[0025] 本発明において、水の接触角 θ_{10} 、 θ_{20} はJIS R3257に準拠して測定される。例えば、製品タイヤをタイヤ幅方向に沿って切り出したカットサンプルを用いて、そのカットサンプル上の離型層とシーラント層における水の接触角 θ_{10} 、 θ_{20} を測定することができる。或いは、タイヤ内面を解体し、シート状に加工したシートサンプルを用いて測定することもできる。また、タイヤ内面に塗布する前のシーラントを一定の厚さに加工したシートや、タイヤ内面に使用される離型剤を付着させたゴムシートを用いても良い。このようにして得られた離型層のサンプル51とシーラント層のサンプル52の各々に水を滴下して、水滴WDの接触角 θ_{10} 、 θ_{20} をそれぞれ測定することができる(図3(a)、(b)参照)。なお、図3では、接触角 θ_{20} の方が接触角 θ_{10} よりも大きい場合を例示したが、接触角 θ_{10} 、 θ_{20} の大小関係はこれに限定されるものではない。

[0026] 上述した空気入りタイヤでは、離型層10とシーラント層20の双方がシリコン系組成物を含んでいることから、相溶性を改善することに寄与する。更に、離型層10に対する水の接触角 θ_{10} とシーラント層20に対する水の接触角 θ_{20} の差の絶対値 $|\theta_{10} - \theta_{20}|$ が特定の範囲(30° 以下)に設定されることで、相溶性を非常に良くすることができる。これにより、タイヤ内面Tsとシーラント層20の接着性を高め、タイヤの耐久性を改善することができる。ここで、差の絶対値 $|\theta_{10} - \theta_{20}|$ が 30° 超であると、離型層10とシーラント層20が馴染みにくいため、両者の接着性が低下し、タイヤの

耐久性が低下する傾向がある。

[0027] 上記空気入りタイヤにおいて、シーラント層20のシーラントのガラス転移温度は、 -120°C ～ -40°C の範囲にあることが好ましい。ガラス転移温度が低いシーラントを使用することにより、低温環境下でのパンクシール性を良好に確保することができる。シーラントのガラス転移温度が -40°C よりも高いと、低温環境下でのパンクシール性が低下する。

[0028] 上述した空気入りタイヤは、以下の方法により製造することができる。まず、上述したようにトレッド部1と一对のサイドウォール部2と一对のビード部3とを備え、タイヤ内面Tsにシリコン系組成物を含む離型層10が形成された空気入りタイヤを製造する。ここで、タイヤ内面Tsに離型層10を形成する方法は、特に限定されるものではないが、例えば、加硫時にグリーンタイヤの内面に離型剤を塗布することにより形成することができる。次いで、トレッド部1におけるタイヤ内面Tsにシリコン系組成物からなるシーラントを塗布してシーラント層20を形成する。その際、シリコン系組成物は低温においても良好な流動性を有するので、タイヤ内面Tsに塗布されるシーラントの温度を 70°C 以下に設定する。この温度が 70°C 超であると、タイヤ内面Tsにシーラントを塗布する工程で、空気入りタイヤに生じる歪みが大きくなり、タイヤの耐久性が悪化する。特に、シーラントをタイヤ内面Tsに塗布する際のシーラントの温度は、 5°C ～ 40°C の範囲が好ましく、 10°C ～ 35°C の範囲がより好ましく、 15°C ～ 30°C の範囲が最も好ましい。これにより、シーラント層20の形成時の加熱によって、ゴム部材の過加硫が抑制される。また、離型層10とシーラント層20が同様の材料を含んでいるため、両者が馴染み易く、タイヤ内面Tsにシーラント層20を良好に接着することができる。また、離型剤がタイヤ内面に付着した状態でシーラントを塗布することができるので、バフ処理やレーザー処理による離型剤の除去工程を行う必要がなく、生産性の向上にも繋がる。

[0029] 図4は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの具体的な製造方法を示し、図5はトレッド部におけるタイヤ内面に形成されたシーラント層を示す

ものである。図4において、シーラント押出装置31は、ポンプ32, 33から供給されるシーラントを混合し、その混合されたシーラントをノズル34から帯材21として連続的に排出するようになっている。このシーラント押出装置31は、ノズル34の位置を変位自在に構成されている。そのため、ノズル34をタイヤ内面Tsに近接させた状態から、タイヤを回転させつつノズル34をタイヤ軸方向に移動させることにより、離型層10上にシーラントの帯材21をタイヤ周方向Tcに対して傾斜させながら螺旋状に配置することができる(図5参照)。螺旋状に配置されたシーラントの帯材21は周回部分が互いに密着している。このように螺旋状に配置されたシーラントの帯材21は一体化してシーラント層20となる。

[0030] シーラント層20のシーラントを構成するシリコーン系組成物としては、1液硬化型シリコーンや2液硬化型シリコーンを使用可能であるが、特に2液硬化型シリコーンを使用することが好ましい。1液硬化型シリコーンとしては、例えば、湿気硬化型シリコーンが挙げられる。2液硬化型シリコーンは、第1液及び第2液から構成され、これら第1液及び第2液を混合することで硬化反応が始まり、硬化後にシーラント層20としての安定性が確保される。上述した装置においては、2液硬化型シリコーンの第1液及び第2液はそれぞれポンプ32, 33から供給される。2液硬化型シリコーンは2液混合直後の粘度が低いため、低温でも塗布が可能である。

[0031] 2液硬化型シリコーンは、例えば、縮合硬化性シリル末端ポリマー、シラン架橋剤、縮合触媒、充填剤等から構成される。縮合硬化性シリル末端ポリマーとしては、ポリジアルキルシロキサン、アルキルフェニルシロキサン、シリル基を有する有機系ポリマー(例えば、シリルポリエーテル、シリルアクリレート)、シリル基を有するポリイソブチレン等が挙げられる。シラン架橋剤としては、アルコキシ官能性シラン、オキシモシラン、アセトキシシラン、エノキシシラン等が挙げられる。充填剤としては、酸化鉄、二酸化チタン、カーボンブラック、タルク等が挙げられる。縮合触媒としては、チタネート、ジルコネート等が挙げられる。これら縮合硬化性シリル末端ポリマ

一、シラン架橋剤、縮合触媒、充填剤は、硬化反応が進行しない組み合わせで第1液及び第2液に分けた状態で貯蔵され、使用時に混合される。2液硬化型シリコンとして、例えば、日本国特表2018-503725号公報や日本国特表2022-550962号公報に記載されたものが挙げられる。2液硬化型シリコンの市販品として、例えば、Dow社製SST-2650を使用することができる。

[0032] 上記空気入りタイヤにおいて、ベルトカバー層8は、ベルト層7のタイヤ幅方向の一部（例えば、ベルト層のタイヤ幅方向両側のエッジ部）だけを覆うものであっても良いが、ベルト層7のタイヤ幅方向の全域を覆うものと良い。これにより、タイヤの耐久性を更に改善することができると共に、釘が刺さった場合でも、ショルダー部Shでの空気漏れ量を抑制できるため、パンクシール性を更に改善することができる。図1の実施形態では、タイヤ径方向内側に位置するベルトカバー層8はベルト層7の全域を覆うフルカバーを構成し、タイヤ径方向外側に位置するベルトカバー層8はベルト層7のエッジ部だけを覆うエッジカバーを構成している。

[0033] 上記空気入りタイヤにおいて、離型層10の厚さg（図2参照）は、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $100.0\mu\text{m}$ の範囲にあると良い。このように離型層10の厚さgを適度に設定することで、タイヤの耐久性を効果的に改善することができる。ここで、離型層10の厚さgが $0.1\mu\text{m}$ よりも小さいとシーラント層20と馴染みにくくなり、タイヤの耐久性が悪化する。逆に、 $100.0\mu\text{m}$ よりも大きいとタイヤの変形が離型層10に印加した際に離型層10の変形が顕著になり、離型層10の破壊が促進され、シーラント層20が脱落するおそれがある。離型層10の厚さgは平均厚さである。このような離型層10の厚さgは、例えば、電子顕微鏡を用いて検出することができる。電子顕微鏡で離型層10の厚さgを測定する際、タイヤをタイヤ幅方向に沿って切り出したカットサンプルを用い、そのカットサンプルにおいて複数の箇所（例えば、タイヤ周方向4箇所及びタイヤ幅方向3箇所）の厚さを測定し、これら複数の箇所で測定された測定値を平均することにより、離型層10の

厚さ g を算出することができる。

[0034] また、シーラント層 20 の厚さ S (図 2 参照) は、2.0 mm ~ 5.0 mm の範囲にあると良い。これにより、ショルダー部 S_h に加え、センター部でのパンクシール性を十分に確保することができる。ここで、シーラント層 20 の厚さ S が 2.0 mm よりも小さいとパンクシール性が低下し、逆に 5.0 mm よりも大きいとタイヤの遠心力によりシーラント層 20 が流れ、走行時のタイヤのバランスが悪化する。シーラント層 20 の厚さ S は全体の平均厚さである。このようなシーラント層 20 の平均厚さは、例えば、タイヤ周上の 8 箇所にてタイヤ子午線断面を CT スキャンにて撮影し、撮影された各画像において、タイヤ赤道位置、シーラント層 20 の端部 20 e からタイヤ幅方向内側に向かって 10 mm の外縁位置 (両側)、タイヤ赤道位置と外縁位置との中間位置 (両側) の 5 点でシーラント層 20 の厚さを測定し、合計 40 点での測定値から算出することができる。

[0035] 上記空気入りタイヤにおいて、図 2 に示すように、タイヤ径方向最内側に位置するベルト層 7 の全ての箇所において、ベルト層 7 からシーラント層 20 までの距離 (最短距離) L が 10 mm 以下であると良い。これにより、トレッド部 1 に釘等の異物が貫通した際にシーラントがベルト層 7 に流動し易くなるため、良好なパンクシール性を確保することができる。ベルト層 7 からシーラント層 20 までの距離 L が 10 mm より大きい部分が存在すると、その部分におけるパンクシール性が不十分になる恐れがある。

[0036] 図 6 は本発明の他の実施形態からなる空気入りタイヤを示すものである。図 6 において、シーラント層 20 のタイヤ径方向内側にはタイヤ周方向に沿って吸音材 40 が設置されている。吸音材 40 は連続気泡を有する多孔質材料から構成され、その多孔質構造に基づく所定の吸音特性を有している。吸音材 40 の多孔質材料としては発泡ポリウレタンを用いると良い。吸音材 40 はシーラント層 20 の形成後にシーラント層 20 の粘着性に基づいてシーラント層 20 上に貼着される。この場合、低温で塗布されたシーラント層 20 に対して吸音材 40 が設置されるので、吸音材 40 の損傷を回避し、その

吸音効果を良好に維持することができる。

実施例

[0037] タイヤサイズ255/45R19で、トレッド部と一对のサイドウォール部と一对のビード部とを備えた空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面にシリコン系組成物を含む離型層を有し、トレッド部におけるタイヤ内面にシーラント層が形成され、接触角 θ_{10} 、 θ_{20} の差の絶対値、シーラントの種類、離型層の厚さ g 、距離 L を表1のように設定した従来例及び実施例1～7のタイヤを製作した。

[0038] これら試験タイヤについて、下記試験方法により、耐久性及びパンクシール性を評価し、その結果を表1に併せて示した。

[0039] 耐久性：

各試験タイヤをリムサイズ19×8.5Jのホイールに組み付け、空気圧120kPa、最大負荷荷重に対して100%、走行速度80km、走行距離6000kmの条件でドラム試験機にて走行試験を実施した後、シーラント層の状態を目視により確認した。評価結果は、シーラント層に浮きが全くなくシーラント機能を発揮できる状態である場合を「◎（優）」で示し、シーラント層に僅かに浮きがあるもののシーラント機能を発揮できる状態である場合を「○（良）」で示し、シーラント層が脱落している場合を「×（不可）」で示した。

[0040] パンクシール性：

各試験タイヤをリムサイズ19×8.5Jのホイールに組み付け、初期空気圧250kPa、温度23℃の条件で、直径5mmの釘をトレッド部に打ち込んだ後、その釘を抜いた状態でタイヤを2週間放置し、空気圧を測定した。評価結果は、測定値の逆数を用い、従来例を100とする指数にて示した。この指数値が大きいほど、パンクシール性が優れていることを意味する。

[0041]

[表1]

	従来例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
接触角 θ_{10} , θ_{20} の差の絶対値	35	30	10	10	10	10	10	10
シーラントの種類	ゼン系 ゴム	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物	シリコーン系 組成物
離型層の厚さg	0.05	0.05	0.05	0.1	50.0	100.0	110.0	50.0
距離L	11	11	11	11	11	11	11	9
耐久性	×	○	◎	◎	◎	◎	○	◎
パンクシール性	100	100	100	100	100	100	100	105

[0042] この表1から判るように、実施例1～7の空気入りタイヤは、従来例に比べて、耐久性が改善されていた。

符号の説明

- [0043]
- 1 トレッド部
 - 2 サイドウォール部
 - 3 ビード部
 - 4 カーカス層
 - 5 ビードコア
 - 6 ビードフィラー
 - 7 ベルト層
 - 10 離型層
 - 20 シーラント層
- T_s タイヤ内面
- θ_{10} , θ_{20} 水の接触角

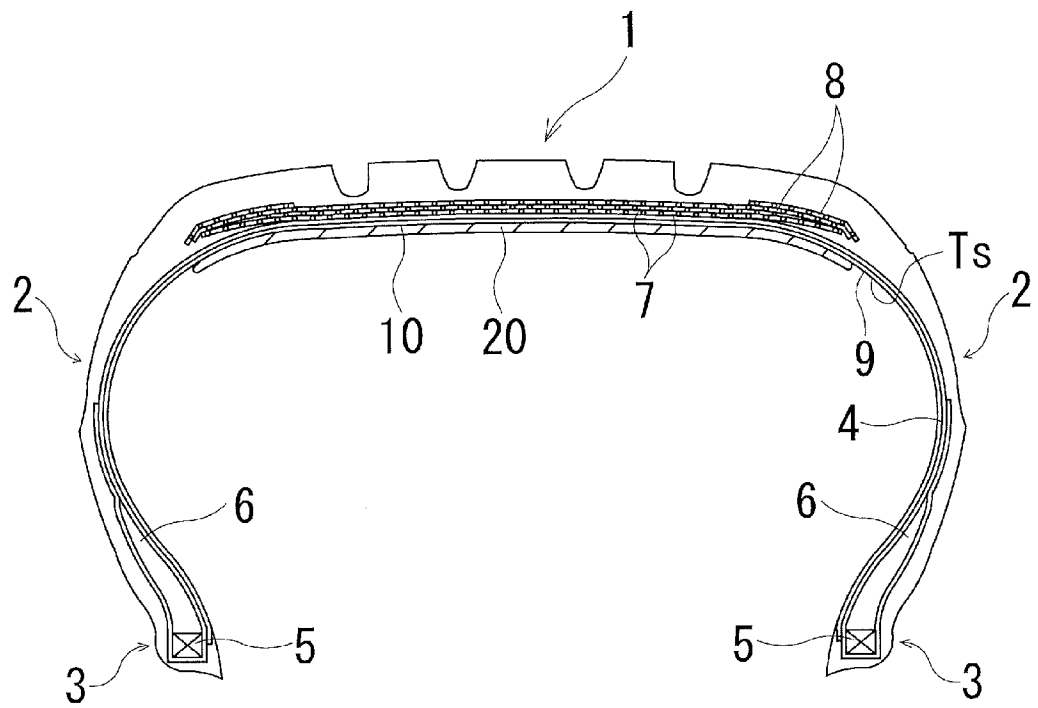
請求の範囲

- [請求項1] タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一对のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部とを備えた空気入りタイヤにおいて、
- タイヤ内面にシリコン系組成物を含む離型層を有し、前記トレッド部における前記離型層のタイヤ径方向内側にシーラント層が形成され、前記シーラント層のシーラントがシリコン系組成物から構成され、前記離型層に対する水の接触角と前記シーラント層に対する水の接触角との差の絶対値が 30° 以下であることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記離型層の厚さが $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $100.0\ \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記シーラントのガラス転移温度が -120°C ～ -40°C の範囲にあることを特徴とする請求項1又は2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 前記シーラントを構成するシリコン系組成物が2液硬化型シリコンであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] タイヤ径方向最内側に位置するベルト層の全ての箇所において、該ベルト層から前記シーラント層までの距離Lが $10\ \text{mm}$ 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] 前記シーラント層のタイヤ径方向内側にタイヤ周方向に沿って吸音材が設置されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項7] 請求項1～5のいずれかに記載の空気入りタイヤを製造する方法であって、
- 前記シーラント層を除く空気入りタイヤを製造した後、
- 前記トレッド部におけるタイヤ内面にシリコン系組成物からなる

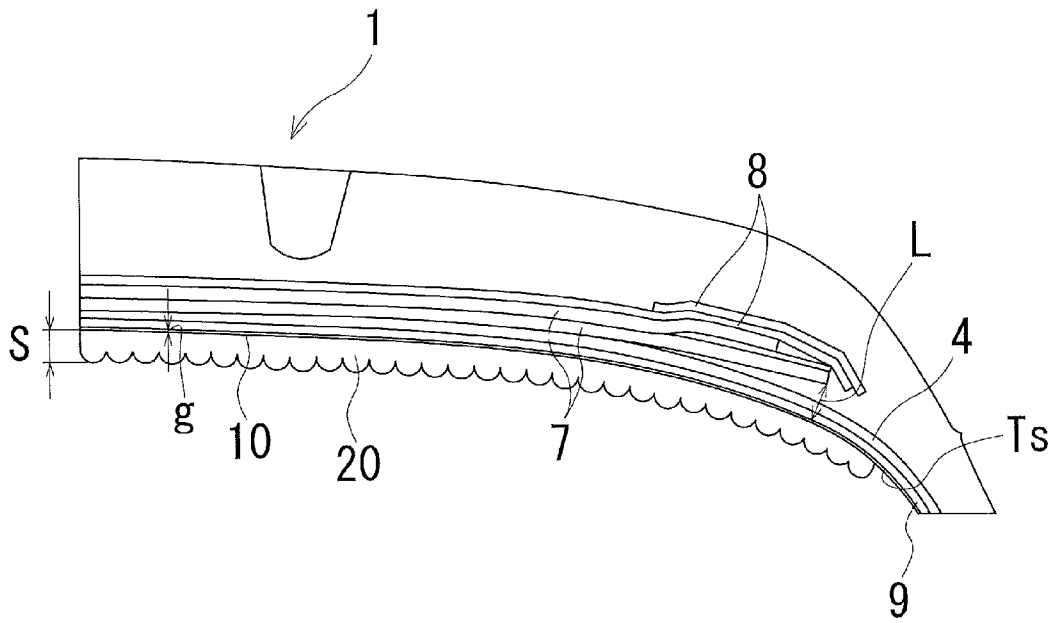
シーラントを塗布して前記シーラント層を形成するにあたって、前記タイヤ内面に塗布される前記シーラントの温度を70℃以下にすることを特徴とする空気入りタイヤの製造方法。

[請求項8] 前記シーラント層のタイヤ径方向内側にタイヤ周方向に沿って吸音材を設置することを特徴とする請求項7に記載の空気入りタイヤの製造方法。

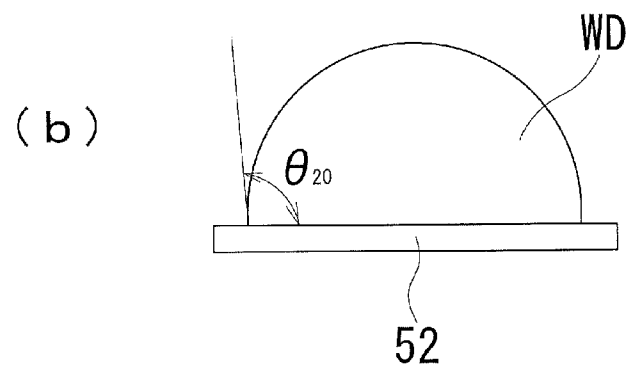
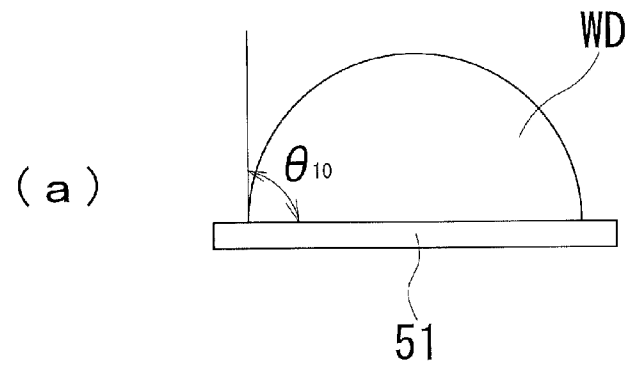
[図1]



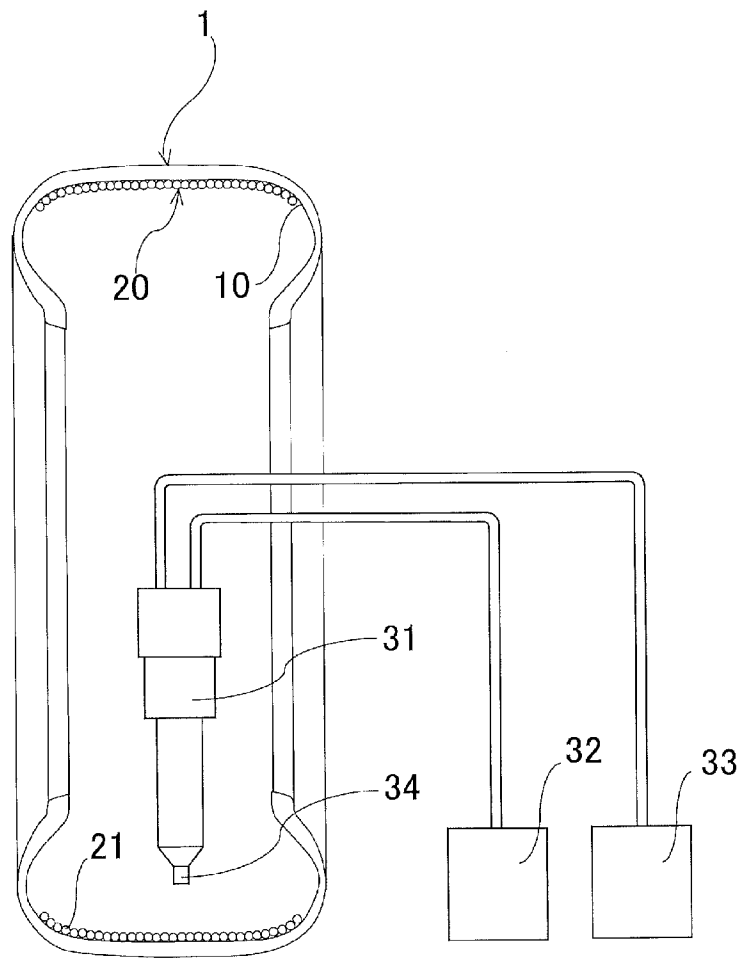
[図2]



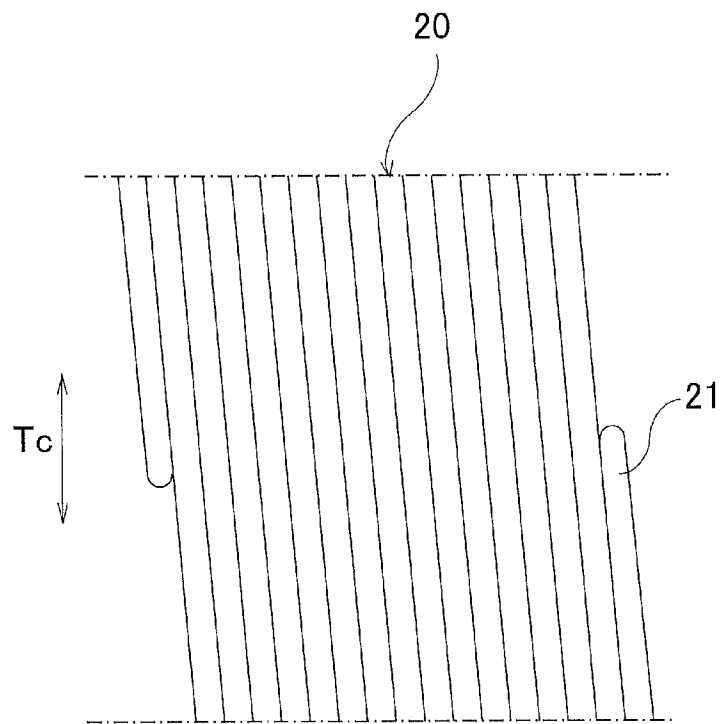
[図3]



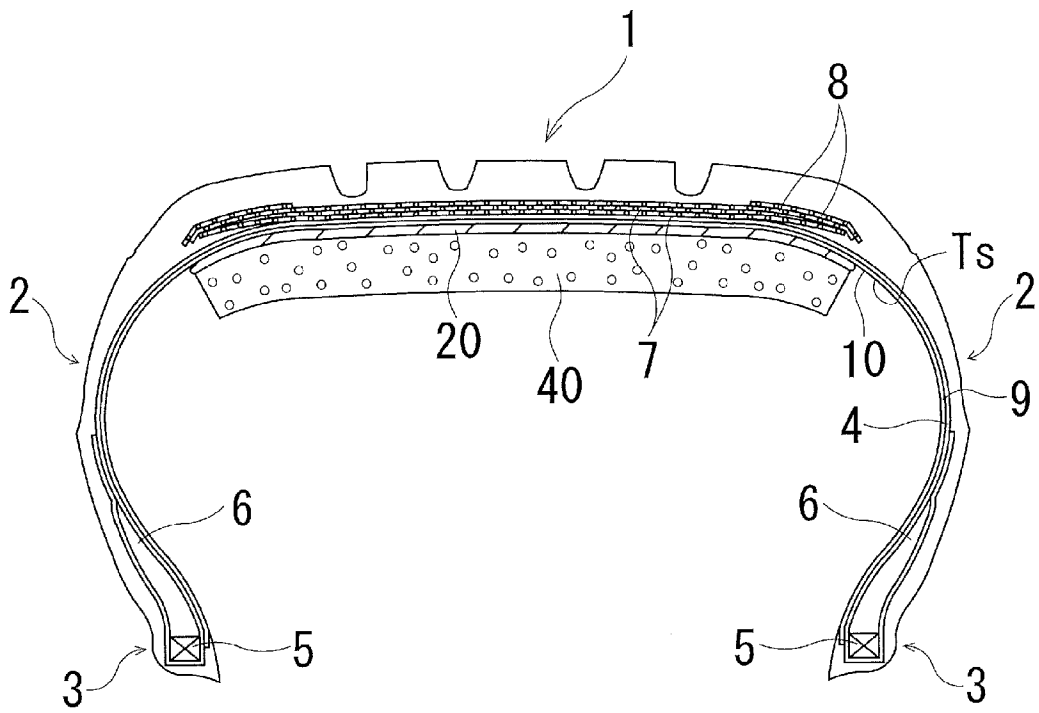
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/036471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>B60C 19/12(2006.01)i; B29C 33/02(2006.01)i; B29D 30/06(2006.01)i; B60C 1/00(2006.01)i; B60C 5/00(2006.01)i; C09K 3/10(2006.01)i; C09K 3/12(2006.01)i</p> <p>FI: B60C19/12 A; B60C1/00 Z; B60C5/00 F; B29D30/06; B29C33/02; C09K3/10 G; C09K3/12; C09K3/10 A</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
<p>B60C1/00-19/12; B29C33/00-33/76; B29C39/26-39/36; B29C41/38-41/44; B29C43/36-43/42; B29C43/50; B29C45/26-45/44; B29C45/64-45/68; B29C45/73; B29C49/48-49/56; B29C49/70; B29C51/30-51/40; B29C51/44; B29D30/00-30/72; C09K3/10-3/12</p>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<p>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996</p> <p>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024</p> <p>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024</p> <p>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024</p>		
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.
A	JP 2022-66554 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 28 April 2022 (2022-04-28) paragraphs [0023]-[0024], [0026], fig. 1	1-8
A	CN 114953546 A (NOKIAN RENKAAT OYJ) 30 August 2022 (2022-08-30) paragraphs [0023]-[0024], [0039]-[0040], fig. 1-10b	1-8
A	JP 2018-520040 A (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH) 26 July 2018 (2018-07-26) paragraphs [0023]-[0024], fig. 1	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 November 2024		26 November 2024
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
<p>Japan Patent Office (ISA/JP)</p> <p>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915</p> <p>Japan</p>		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/036471

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-66554	A	28 April 2022	US 2020/0055269 A1 paragraphs [0024]-[0025], [0027], fig. 1 DE 112017007013 T5 CN 110248822 A	

CN	114953546	A	30 August 2022	US 2022/0266558 A1 paragraphs [0024]-[0025], [0040]-[0041], fig. 1-10b DE 102022000652 A1 FI 20215194 A1	

JP	2018-520040	A	26 July 2018	US 2018/0117974 A1 paragraphs [0025]-[0026], fig. 1 EP 3317126 A1 DE 102015212488 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 19/12(2006.01)i; B29C 33/02(2006.01)i; B29D 30/06(2006.01)i; B60C 1/00(2006.01)i; B60C 5/00(2006.01)i; C09K 3/10(2006.01)i; C09K 3/12(2006.01)i FI: B60C19/12 A; B60C1/00 Z; B60C5/00 F; B29D30/06; B29C33/02; C09K3/10 G; C09K3/12; C09K3/10 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）） B60C1/00-19/12; B29C33/00-33/76; B29C39/26-39/36; B29C41/38-41/44; B29C43/36-43/42; B29C43/50; B29C45/26-45/44; B29C45/64-45/68; B29C45/73; B29C49/48-49/56; B29C49/70; B29C51/30-51/40; B29C51/44; B29D30/00-30/72; C09K3/10-3/12 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 1971-2024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
A	JP 2022-66554 A（横浜ゴム株式会社）28.04.2022（2022-04-28） 段落 [0023] - [0024], [0026], 図1	1-8
A	CN 114953546 A（NOKIAN RENKAAT OYJ）30.08.2022（2022-08-30） 段落 [0023] - [0024], [0039] - [0040], 図1-10b	1-8
A	JP 2018-520040 A（コンティネンタル・ライフエン・ドイチュラント・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング）26.07.2018（2018-07-26） 段落 [0023] - [0024], 図1	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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 “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 12.11.2024	国際調査報告の発送日 26.11.2024	
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） 高島 壮基 3Q 3416 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	

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/JP2024/036471

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-66554	A	28.04.2022	US	2020/0055269	A1	
				段落 [0024] - [0025], [0027], 図1			
				DE	112017007013	T5	
				CN	110248822	A	

CN	114953546	A	30.08.2022	US	2022/0266558	A1	
				段落 [0024] - [0025], [0040] - [0041], 図1 - 10b			
				DE	102022000652	A1	
				FI	20215194	A1	

JP	2018-520040	A	26.07.2018	US	2018/0117974	A1	
				段落 [0025] - [0026], 図1			
				EP	3317126	A1	
				DE	102015212488	A1	
