

(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
2014年5月22日(22.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/077271 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/04 (2006.01) B60C 11/12 (2006.01)
B60C 11/117 (2006.01) B60C 11/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080658
- (22) 国際出願日: 2013年11月13日(13.11.2013)
- (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 2012-251000 2012年11月15日(15.11.2012) JP
- (71) 出願人: 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋5丁目3番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山川 貴弘 (YAMAKAWA Takahiro); 〒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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: グローバル・アイピー東京特許業務法人 (GLOBAL IP TOKYO); 〒1600023 東京都新宿区

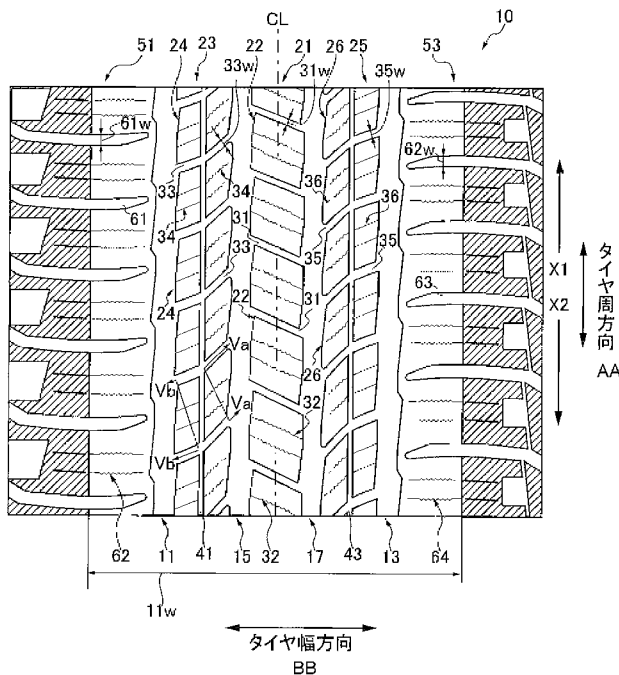
西新宿8丁目3番30号 カーメル I I Tokyo (JP).

- (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: The tread pattern of a pneumatic tire has circumferential shallow grooves provided in the regions of two intermediate land sections and extending in the circumferential directions of the tire. The direction of tilt of lug grooves provided in the region of one of the intermediate land sections and tilted in a first direction of the circumferential directions of the tire is the same as the direction of tilt of lug grooves provided in the region of the other intermediate land section and tilted in a second direction of the circumferential directions of the tire, the second direction being opposite the first direction. The lug grooves provided in the regions of the intermediate land sections are bent at the positions where the lug grooves intersect the circumferential shallow grooves, the bending being such that the directions of the lug grooves approach the circumferential directions of the tire. Lug grooves provided in an inner land section extend in the direction tilted relative to the circumferential direction of the tire and oriented in the direction different from the direction in which the lug grooves provided in the regions of the intermediate land sections extend.

(57) 要約:

[続葉有]

AA Circumferential direction of tire
BB Widthwise direction of tire

WO 2014/077271 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

空気入りタイヤのトレッドパターンは、2つの中間陸部の領域に設けられタイヤ周方向に延びる周方向浅溝を有する。一方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち第1の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きは、他方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち第1の方向と逆方向の第2の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きと同じであり、かつ、前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝は、前記周方向浅溝と交差する位置で溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲する。前記内側陸部に設けられるラグ溝は、前記中間陸部のそれぞれの領域に設けられるラグ溝と、タイヤ周方向に対して異なる溝傾斜の向きに延びる。

明 細 書

発明の名称： 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、トレッドパターンが設けられた空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 一年を通して使用されるオールシーズンタイヤとして、4本の周方向主溝と、内側の2本の内側周方向主溝により画された内側陸部の領域と、外側周方向主溝および内側周方向主溝により画された2つの中間陸部の領域と、を有するタイヤが、従来より知られている（特許文献1参照）。特許文献1のタイヤでは、内側陸部の領域および中間陸部の領域にラグ溝が設けられ、2つの中間陸部の領域のラグ溝は、タイヤ周方向に対して同じ向きに傾斜して延びるとともに、内側陸部の領域のラグ溝は、中間陸部の領域のラグ溝とタイヤ周方向に対して異なる向きに傾斜して延びる。特許文献1のタイヤによれば、スノー性能を維持しながら、ドライ性能を改善することが可能、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-168006号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] オールシーズンタイヤは、ドライ、ウェット、スノーといった様々な路面状況に対応できるタイヤ性能を備えることが望ましい。しかし、特許文献1のタイヤでは、ドライ路面での耐摩耗性能と、ウェット性能およびスノー性能とのバランスが十分ではない。具体的には、ウェット旋回性能及び雪上操縦安定性能を改善しようとする、ドライ路面での耐摩耗性能が低下してしまう。

本発明は、ドライ路面での耐摩耗性能と、ウェット旋回性能および雪上操

縦安定性能とのバランスに優れた空気入りタイヤを提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様は、ビードと、サイドウォールと、ベルト層と、カーカス層と、トレッドパターンを有するトレッド部と、を含む空気入りタイヤである。

前記トレッドパターンは、

タイヤ周方向に並行する4本の周方向主溝であって、タイヤ幅方向の外側に配置された2本の外側周方向主溝と、前記外側周方向主溝に挟まれた2本の内側周方向主溝とを含み、前記内側周方向主溝の間をタイヤセンターラインが通る、周方向主溝群と、

前記2本の内側周方向主溝により画され、前記タイヤセンターラインが通過する内側陸部の領域、及び、前記外側周方向主溝と前記内側周方向主溝とにより画された2つの中間陸部の領域を横切って、前記内側陸部及び前記中間陸部に複数の陸部ブロックを形成させる複数のラグ溝と、

前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられ、タイヤ周方向に延びる、前記周方向主溝に比べて溝深さの浅い周方向浅溝と、を含む。

前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝がタイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むとき、前記2つの中間陸部のうち一方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち第1の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きは、前記2つの中間陸部のうち他方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち前記第1の方向と逆方向の第2の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きと同じであり、かつ、前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝は、前記周方向浅溝と交差する位置で溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲する。

前記内側陸部に設けられるラグ溝は、タイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むとき、前記中間陸部のそれぞれの領域に設けられるラグ溝と、タイヤ周方向に対して異なる溝傾斜の向きに延びる。

[0006] 前記中間陸部の領域のそれぞれには、前記中間陸部の領域のそれぞれに設

けられるラグ溝と並行するように延在するサイプを有し、前記サイプは、前記内側周方向主溝と接続することなく前記中間陸部内で閉塞することが好ましい。

[0007] 前記サイプは、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向内側の領域において、前記サイプの延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、前記サイプのトレッド表面から前記サイプの底部に向かうサイプ深さ方向に対して直交する方向に変位しながらジグザク状に前記底部に向かって延びることが好ましい。

[0008] 前記サイプは、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向外側の領域において、線状に延び、かつ、前記サイプのトレッド表面から前記サイプの底部に向かうサイプ深さ方向に平面状に延びることが好ましい。

[0009] さらに、前記周方向主溝群のタイヤ幅方向外側の領域に、ショルダー陸部を有し、

前記ショルダー陸部の領域には、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーラグ溝が設けられ、前記ショルダーラグ溝は、前記外側周方向主溝に接続することなく途中で閉塞することにより、前記ショルダー陸部は、タイヤ周方向に連続して延在する連続陸部を形成することが好ましい。

[0010] さらに、前記周方向主溝群のタイヤ幅方向外側の領域に、ショルダー陸部を有し、

前記ショルダー陸部の領域には、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーラグ溝が設けられ、

前記ショルダーラグ溝の最大溝幅は、前記内側陸部及び前記中間陸部の領域に設けられるラグ溝の最大溝幅に比べて広いことが好ましい。

[0011] 前記ショルダー陸部は、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーサイプが設けられ、

前記ショルダーサイプは、前記ショルダーサイプの延在方向に線状に延び、かつ、前記ショルダーサイプのトレッド表面から前記ショルダーサイプの

底部に向かうサイプ深さ方向に平面状に延びる第1の部分と、前記ショルダーサイプの延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、前記ショルダーサイプのトレッド表面から前記ショルダーサイプの底部に向かうサイプ深さ方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に前記底部に向かって延びる第2の部分と、を含み、前記ショルダーサイプは、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって進むとき、前記第1の部分から前記第2の部分に変わり終了する、ことが好ましい。

[0012] 前記内側陸部及び前記中間陸部の前記周方向主溝と接するエッジ部の一部分には、面取りが施されていることが好ましい。

[0013] 前記中間陸部のうち、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向内側の領域における陸部の幅は、前記中間陸部のうち、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向外側の領域における陸部の幅に比べて広いことが好ましい。

発明の効果

[0014] 本発明のタイヤは、ドライ路面での耐摩耗性能と、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能とのバランスに優れる。すなわち、ドライ路面での耐摩耗性能を維持しつつ、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能に優れる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態のタイヤ全体を示す外観図である。

[図2]図1のタイヤの一部を示す半断面図である。

[図3]実施形態のタイヤのトレッドパターンを判り易く平面展開視した図である。

[図4]図3に示すトレッドパターンを内側陸部および中間陸部に注目して拡大して示す図である。

[図5] (a) は、実施形態のタイヤのトレッド表面を図3に示すV a - V a線方向に見た断面図である。(b) は、実施形態のタイヤのトレッド表面を図3に示すV b - V b線方向に見た断面図である。

[図6] (a) は、図4に示す領域Aを拡大して示す図である(b) は、図4に示す領域Bを拡大して示す図である(c) は、図4に示す領域Cを拡大して

示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の空気入りタイヤを詳細に説明する。

図1に、本発明の一実施形態である空気入りタイヤ1の外観を示す。

空気入りタイヤ（以下、タイヤという）1は、乗用車用タイヤである。

本発明のタイヤ1の構造及びゴム部材は、公知のものが用いられてもよいし、新規なものが用いられてもよく、本発明において、特に限定されない。

[0017] タイヤ1は、図2に示すように、トレッド部2と、サイドウォール3と、ビード4と、カーカス層5と、ベルト層6とを有する。図2は、タイヤ1の一部を示す半断面図である。この他に、図示されないが、タイヤ1は、インナライナ層等を有する。サイドウォール3及びビード4は、トレッド部2を挟むようにタイヤ幅方向の両側に配されて対を成している。

トレッド部2、ビード4、ベルト層6、インナライナ層等は、公知のものが用いられてもよいし、新規なものが用いられてもよく、本発明において、特に限定されない。

[0018] 本発明のタイヤ1は、図3に示すように、トレッド部に本発明の特徴とするトレッドパターン10が形成されている。図3は、本発明のタイヤ1のトレッドパターン10を分かりやすく平面展開視した図である。トレッドパターン10を有するタイヤ1は、乗用車用タイヤに好適に用いることができる。後で説明する周方向主溝、ラグ溝、サイプ、接地幅、面取り、周方向浅溝、ショルダーラグ溝、陸部ブロックの寸法は、乗用車用タイヤにおける数値例である。

[0019] 本発明のタイヤ1は、車両外側に向けて装着するタイヤの装着向きが予め定められている。図3において、符号CLはタイヤ赤道線を示す。タイヤ1は、タイヤ赤道線CLより図3の紙面左側のトレッドパターン10の領域は車両内側に装着され、タイヤ赤道線CLより図3の紙面右側のトレッドパターン10の領域は車両外側に装着されるが、これとは逆に、車両内側と車両外側とを逆にして車両に装着されてもよい。

[0020] トレッドパターン１０は、タイヤ１が車両に装着された状態で、接地幅１１ｗで示すタイヤ幅方向領域において路面に接地する。なお、トレッドパターン１０において斜線で示す領域は、接地端よりタイヤ周方向外側の領域である。

ここで、接地端は以下のように定められる。タイヤ１０を正規リムに組み付け、正規内圧１８０ｋＰａを充填し、正規荷重の８８％を負荷荷重とした条件において水平面に接地させたときの接地面のタイヤ幅方向端部である。なお、ここでいう正規リムとは、ＪＡＴＭＡに規定される「適用リム」、ＴＲＡに規定される「Design Rim」、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「Measuring Rim」をいう。また、正規内圧とは、ＪＡＴＭＡに規定される「最高空気圧」、ＴＲＡに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「INFLATION PRESSURES」をいうが、タイヤが乗用車用である場合は１８０ｋＰａとする。また、正規荷重とは、ＪＡＴＭＡに規定される「最大負荷能力」、ＴＲＡに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはＥＴＲＴＯに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。

[0021] 本発明においてタイヤ幅方向とは、タイヤ１の回転中心軸方向をいい、タイヤ周方向とは、タイヤ回転中心軸を中心にタイヤ１を回転させたときにできるトレッド表面の回転面の回転方向をいう。図３にこれらの方向を記している。本発明のトレッドパターン１０は、タイヤの回転方向は、特に限定されない。

本発明のタイヤ１は、図３に示すトレッドパターン１０とタイヤ周方向に寸法の等しいピッチをタイヤ周方向に並べたものであってもよく、ピッチバリエーションを施すために、トレッドパターン１０とは、タイヤ周方向に寸法の異なる複数種のピッチをタイヤ周方向に並べたものであってもよい。

[0022] トレッドパターン１０は、タイヤ周方向に並行する４本の周方向主溝１１，１３，１５，１７を含む周方向主溝群と、ラグ溝３１，３３，３５と、周方向浅溝４１，４３と、を備えている。

[0023] (周方向主溝群)

周方向主溝群は、2本の外側周方向主溝11, 13と、2本の内側周方向主溝15, 17とを含む。外側周方向主溝11, 13は、内側周方向主溝15, 17に対して、タイヤ幅方向の外側に配置されている。2本の内側周方向主溝15, 17は、外側周方向主溝11, 13に挟まれて配置されている。タイヤ幅方向における内側周方向主溝15と内側周方向主溝17との間には、タイヤセンターラインCLが通っている。外側周方向主溝11, 13及び内側周方向主溝15, 17の溝深さは、互いに等しいが、他の実施形態では異なってもよい。外側周方向主溝11, 13及び内側周方向主溝15, 17の各溝幅の合計量は、ウェット性能の点で、接地幅11wの15～25%であるのが好ましい。

[0024] (ラグ溝)

ラグ溝31, 33, 35は、内側陸部21の領域、および、中間陸部23, 25の領域を横切る溝であり、それぞれタイヤ周方向に間隔をあけて複数設けられている。ラグ溝31, ラグ溝33, 35は、それぞれ、直線的に延びていてもよく、緩やかに湾曲して延びていてもよい。ラグ溝31, 33, 35の溝幅31w, 33w, 35wは、いずれもタイヤ幅方向にわたって等しく、例えば、2～7mmである。

[0025] ここで、内側陸部21, 中間陸部23, 25について説明する。

内側陸部21は、2本の内側周方向主溝15, 17により画されることで形成された部分である。内側陸部21の領域には、タイヤセンターラインCLが通過する。ラグ溝31は、内側陸部21の領域に、タイヤ周方向に複数の陸部ブロック22を形成する。ラグ溝31は、図4に示すように、タイヤ周方向のX2方向に対して傾斜角 θ_{ce} 傾斜して延びている。図4は、トレッドパターン10を一部拡大して示す図である。傾斜角 θ_{ce} は、例えば、60～85度である。このように傾斜角 θ_{ce} が、タイヤ周方向に比べて、タイヤ幅方向に近い傾斜角を有していることにより、陸部ブロック22の高いブロック剛性が確保されるとともに、車両走行中の小舵角でのウェット旋

回性能および雪上操縦安定性能が向上する。なお、ラグ溝 3 1 が緩やかに湾曲して延びる場合の傾斜角 θ_{ce} は、ラグ溝 3 1 が、内側周方向主溝 1 5 および内側周方向主溝 1 7 とそれぞれ接続する部分のラグ溝 3 1 の幅方向の接続の中心位置にある 2 つの点を結ぶ直線のタイヤ周方向に対する傾きを表す。

[0026] 中間陸部 2 3 は、外側周方向主溝 1 1 と内側周方向主溝 1 5 とにより画されることで形成された部分である。ラグ溝 3 3 は、中間陸部 2 3 の領域に、タイヤ周方向に複数の陸部ブロック 2 4 を形成する。また、中間陸部 2 5 は、外側周方向主溝 1 3 と内側周方向主溝 1 7 とにより画されることで、外側周方向主溝 1 3 と内側周方向主溝 1 7 の間に形成された部分である。ラグ溝 3 5 は、中間陸部 2 5 において、タイヤ周方向に複数の陸部ブロック 2 6 を形成する。

[0027] ラグ溝 3 3 とラグ溝 3 5 とは、それぞれタイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むように見たとき、一方のラグ溝 3 3 の、X 2 方向（タイヤ周方向のうち第 1 の方向）に対して傾斜する溝傾斜の向きは、他方のラグ溝 3 5 の、X 1 方向（タイヤ周方向のうち第 1 の方向と逆方向の第 2 の方向）に対して傾斜する溝傾斜の向きと同じである。言い換えると、ラグ溝 3 3 とラグ溝 3 5 は、タイヤ周方向の X 1 方向又は X 2 方向に対して、同じ向きに傾斜している。なお、溝傾斜の向きは、タイヤ周方向の X 1 方向または X 2 方向に対して -90 度（反時計回りに 90 度） ~ 90 度（時計回りに 90 度）の範囲において、溝傾斜が、 $-90 \sim 0$ 度の範囲で傾斜しているか、あるいは $0 \sim 90$ 度の範囲で傾斜しているかの区別を表し、同じ範囲で傾斜している溝同士は、溝傾斜の向きが同じであり、異なる角度範囲で傾斜している溝同士は、溝傾斜の向きが異なる。

一方、上述のラグ溝 3 1 は、ラグ溝 3 3, 3 5 とは、タイヤ周方向に対して異なる溝傾斜の向きに延びる。このような溝傾斜の向きによって、左右旋回時の操縦性能が確保される。

[0028] ラグ溝 3 3 は、さらに、タイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むよ

うに見たとき、ラグ溝 3 3 が周方向浅溝 4 1 と交差する位置 P (図 4 参照) で溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲している。具体的には、図 4 に示すように、ラグ溝 3 3 は、位置 P よりタイヤ幅方向外側において X 2 方向に対し傾斜角 θ_{m1} 傾斜し、位置 P よりタイヤ幅方向内側において X 1 方向に対し傾斜角 θ_{m2} 傾斜している。傾斜角 θ_{m2} は、傾斜角 θ_{m1} よりも小さい。これにより、ラグ溝 3 3 は、タイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むように見たときに、溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲している。溝傾斜の傾斜角 θ_{m1} は、例えば、60～85 度である。傾斜角 θ_{m2} は、例えば、30～50 度である。このようにラグ溝 3 3 が 2 種類の傾斜角を有していることで、乾燥路面、ウェット路面、及び雪上路面での車両走行中の小舵角から中舵角での旋回時にも優れた旋回性能および安定性能が得られる。なお、ラグ溝 3 3 の周方向浅溝 4 1 より内側の部分が緩やかに湾曲して延びる場合の傾斜角 θ_{m1} は、ラグ溝 3 3 が外側周方向主溝 1 1 および周方向浅溝 4 1 とそれぞれ接続する部分のラグ溝 3 3 の溝幅方向の中心位置にある 2 点を結ぶ直線のタイヤ周方向に対する傾きを表す。また、ラグ溝 3 3 が緩やかに湾曲して延びる場合の傾斜角 θ_{m2} は、内側周方向主溝 1 5 および周方向浅溝 4 1 のそれぞれとラグ溝 3 3 が接続する部分のラグ溝 3 3 の溝幅方向の中心位置にある 2 点を結ぶ直線のタイヤ周方向に対する傾きを表す。

[0029] ラグ溝 3 5 は、さらに、タイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むように見たとき、ラグ溝 3 5 が周方向浅溝 4 3 と交差する位置 Q (図 4 参照) で溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲している。具体的には、図 4 に示すように、ラグ溝 3 5 は、位置 Q よりタイヤ幅方向外側において X 1 方向に対し上記傾斜角 θ_{m1} 傾斜し、位置 Q よりタイヤ幅方向内側において X 2 方向に対し上記傾斜角 θ_{m2} 傾斜している。なお、ラグ溝 3 5 の周方向浅溝 4 3 より内側の部分が緩やかに湾曲して延びる場合の傾斜角 θ_{m1} は、内側周方向主溝 1 7 および周方向浅溝 4 3 のそれぞれとラグ溝 3 5 が接続する部分のラグ溝 3 5 の溝幅方向の中心位置にある 2 点を結ぶ直線のタイヤ周方向

に対する傾きを表す。また、ラグ溝 35 が緩やかに湾曲して延びる場合の傾斜角 θ_{m2} は、内側周方向主溝 17 および周方向浅溝 43 のそれぞれとラグ溝 35 が接続する部分のラグ溝 35 の溝幅方向の中心位置にある 2 点を結ぶ直線のタイヤ周方向に対する傾きを表す。ラグ溝 35 の他の実施形態では、位置 Q よりタイヤ幅方向外側の傾斜角は、位置 Q よりタイヤ幅方向内側の傾斜角よりも大きければよく、また、位置 Q よりタイヤ幅方向内側の傾斜角は、位置 Q よりタイヤ幅方向外側の傾斜角よりも小さければよい。

[0030] 中間陸部 23 の、周方向浅溝 41 よりもタイヤ幅方向内側の領域は、ブロック剛性を確保する観点から、周方向浅溝 41 よりもタイヤ幅方向外側の領域に比べてタイヤ幅方向に広いことが好ましい。同様の観点から、中間陸部 25 の、周方向浅溝 43 よりもタイヤ幅方向内側の領域は、周方向浅溝 43 よりもタイヤ幅方向外側の領域に比べてタイヤ幅方向に広いことが好ましい。

[0031] (周方向浅溝)

周方向浅溝 41, 43 は、それぞれ、中間陸部 23, 25 の領域に設けられ、タイヤ周方向に延びる。周方向浅溝 41, 43 は、周方向主溝 11, 13, 15, 17 と比べて、溝深さが浅く、底上げされている。これにより、中間陸部 23, 25 でのブロック剛性およびドライ路面での耐摩耗性が確保されつつ、ウェット旋回性能が向上する。周方向浅溝 41, 43 の溝深さは、耐摩耗性を確保する観点から、周方向主溝 11, 13, 15, 17 の溝深さの 70% 以内であることが好ましく、30~50% であることが好ましい。

また、周方向浅溝 41, 43 の溝幅は、それぞれ、中間陸部 23, 25 のタイヤ幅方向長さの 5~15% であることが好ましい。なお、中間陸部 23, 25 のタイヤ幅方向長さは、トレッド表面における、陸部ブロック 22, 24 のタイヤ幅方向の最大長さを指す。また、周方向浅溝 41, 43 は、耐摩耗性の理由から、中間陸部 23, 25 それぞれのタイヤ幅方向の全域のうち、タイヤ幅方向外側の端からタイヤ幅方向内側の端に向かって中間陸部 23, 25 の幅の 40% 以上 50% 未満、タイヤ幅方向に沿って進んだときのタイヤ幅

方向の位置に設けられていることが好ましい。すなわち、中間陸部 2 3, 2 5 のうち、周方向浅溝 4 1, 4 3 に対してタイヤ幅方向内側の領域における陸部の幅は、中間陸部 2 3, 2 5 のうち、周方向浅溝 4 1, 4 3 に対してタイヤ幅方向外側の領域における陸部の幅に比べて広いことが好ましい。

なお、内側陸部 2 1 の領域、および、後述するショルダー陸部 5 1, 5 3 の領域には、周方向浅溝は設けられないことが好ましい。これら陸部 2 1, 5 1, 5 3 は、制駆動時のウェット旋回性能および雪上操縦安定性能への寄与が高く、周方向浅溝を設けると、ウェット旋回性能とドライ路面での耐摩耗性能との両立を図ることができないためである。

[0032] (サイプ)

トレッドパターン 1 0 は、さらに、サイプ 3 4, 3 6 を有する。

本発明において、サイプは幅 1. 5 mm 未満であり、溝深さが 5 mm 未満のものをいう。また、ラグ溝とは、溝幅が 1. 5 mm 以上であり、溝深さが 5 mm 以上のものをいう。

サイプ 3 4, 3 6 は、中間陸部 2 3, 2 5 の領域のそれぞれにおいて、ラグ溝 3 3, 3 5 と並行するように延在する溝である。サイプ 3 4, 3 6 は、それぞれ、1 つの陸部ブロック 2 4, 2 6 につき、2 本設けられている。なお、他の実施形態では、1 つの陸部ブロック 2 4, 2 6 におけるサイプ 3 4, 3 6 の数は、1 本又は 3 本以上設けられてもよい。

[0033] サイプ 3 4, 3 6 は、それぞれ、内側周方向主溝 1 5, 1 7 と接続することなく中間陸部 2 3, 2 5 内で閉塞する。これにより、ドライ路面での耐摩耗性が高くなる。サイプ 3 4, 3 6 は、それぞれ、周方向浅溝 4 1, 4 3 よりタイヤ幅方向内側の領域において、サイプ 3 4, 3 6 の延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、図 5 (a) に示すように、トレッド表面から底部に向かうサイプ深さ方向（図 5 において紙面下方から上方に向かう方向）に対して直交する方向（図 5 において紙面左右方向）に変位しながらジグザグ状に底部に向かって延びる。サイプ 3 4, 3 6 の、タイヤ幅方向内側の領域におけるこのような形状を、以下、3 次元形状

ともいう。なお、図5（a）は、図3に示すV a－V a線矢視図であり、トレッド部2が水平面に接地した状態を示す。なお、図5において、括弧書きで示す符号は、便宜のため、中間陸部25の領域の要素について示す符号である。

陸部ブロック24、26それぞれの、周方向浅溝41、43よりタイヤ幅方向内側の領域は、周方向浅溝41、43よりタイヤ幅方向外側と比べ、ラグ溝33、35のタイヤ周方向に対する傾斜角が小さく、剛性が低くなっている。このため、サイプ34、36の周方向浅溝43よりタイヤ幅方向内側の領域を上記の3次元形状とすることで、制動時および駆動時のブロック剛性が補強されるようにしている。

[0034] サイプ34、36は、それぞれ、外側周方向主溝11、13と接続している。サイプ34、36は、それぞれ、周方向浅溝41、43よりタイヤ幅方向外側の領域において、線状に延び、かつ、図5（b）に示すように、トレッド表面から底部に向かうサイプ深さ方向に平面状に延びることが好ましい。サイプ34、36の、タイヤ幅方向外側の領域におけるこのような形状を、以下、2次元形状ともいう。なお、図5（b）は、図3に示すV b－V b線矢視図であり、トレッド部2が水平面に接地した状態を示す。また、サイプ34、36が線状に延びるといとき、ジグザグ状に延びる形状は含まれないが、直線に沿って延びることのほか、例えば、緩やかに湾曲して曲線状に延びることも含まれる。このことから、サイプ34、36が平面状に延びるといとき、平坦な面に沿って延在することのほか、例えば、緩やかに湾曲した曲面に沿って延在することは含まれる。

[0035] トレッドパターン10は、さらに、サイプ32を有する。

サイプ32は、内側陸部21の領域においてラグ溝31と並行するように延在する溝である。サイプ32は、1つの陸部ブロック22につき、2本設けられている。なお、他の実施形態では、1つの陸部ブロック22につき、1本又は3本以上設けられてもよい。サイプ32は、3次元形状であり、これにより、制駆動時における内側陸部21のブロック剛性が補強される。サ

イプ32は、内側周方向主溝15, 17と接続する。なお、他の実施形態では、サイプ32は、2次元形状であってもよく、また、内側周方向主溝15, 17と接続することなく内側陸部21内で閉塞してもよい。

[0036] (ショルダー陸部)

トレッドパターン10は、さらに、外側周方向主溝11のタイヤ幅方向外側の領域にショルダー陸部51を有している。また、外側周方向主溝13のタイヤ幅方向外側の領域にショルダー陸部53を有する。

ショルダー陸部51, 53の領域には、それぞれ、タイヤ幅方向外側から外側周方向主溝11, 13に向かって延在するショルダーラグ溝61, 63が設けられている。ショルダーラグ溝61, 63は、それぞれ、外側周方向主溝11, 13に接続することなく途中で閉塞している。これにより、ショルダー陸部51, 53は、タイヤ周方向に連続して延在する連続陸部を形成する。ショルダー陸部51, 53は、制動性能および旋回性能への寄与が高いことから、このような連続陸部を形成することにより、ショルダー陸部51, 53のブロック剛性の低下が抑えられるとともに、ドライ路面における耐摩耗性が向上する。なお、ショルダー陸部51, 53は、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能を確保できる点で、外側周方向主溝11, 13と接する側において連続陸部を形成することが好ましい。

なお、ショルダー陸部51の領域において、ショルダーラグ溝61と外側周方向主溝11との距離、すなわちタイヤ周方向に隣接する2つのブロックを連結して連続陸部としている部分の幅（連結幅）は、外側周方向主溝11と接地端とのタイヤ幅方向の長さの5～20%であることが好ましい。本実施形態では、例えば、15%である。同様に、ショルダー陸部53の領域において、ショルダーラグ溝63と外側周方向主溝13との距離（連結幅）は、外側周方向主溝13と接地端とのタイヤ幅方向長さの5～20%であることが好ましい。本実施形態では、例えば、15%である。

[0037] ショルダーラグ溝61, 63は、タイヤ幅方向内側の端部が先細りに形成されている。ショルダーラグ溝61, 63の最大溝幅61w, 62wは、ラ

グ溝 3 1, 3 3, 3 5 の溝幅 (最大溝幅) 3 1 w, 3 3 w, 3 5 w と比べて広く、例えば、4 ~ 8 mm である。このように、制駆動時の寄与が高いショルダー陸部 5 1, 5 3 の溝幅が広いことで、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。なお、ショルダーラグ溝 6 1 の最大溝幅 6 1 w と、ショルダーラグ溝 6 3 の最大溝幅 6 3 w とは、等しくてもよく、異なってもよい。

ショルダーラグ溝 6 1 は、タイヤ周方向の X 1 方向に対して θ_{sh} 、例えば、75 ~ 90 度傾斜して延びる。また、ショルダーラグ溝 6 3 は、タイヤ周方向の X 2 方向に対して θ_{sh} 、例えば、75 ~ 90 度傾斜して延びる。このようにショルダーラグ溝 6 1, 6 3 が、タイヤ周方向に対して、タイヤ幅方向に近い傾斜角を有することにより、ショルダー陸部 5 1, 5 3 における高いブロック剛性が確保されるとともに、小舵角でのウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。ショルダーラグ溝 6 1, 6 3 の傾斜角 θ_{sh} は、図 4 に示すように、接地端でのタイヤ周方向におけるショルダーラグ溝 6 1, 溝 6 3 の幅の中間位置の点と、外側周方向主溝 1 1, 1 3 の側の端部におけるタイヤ周方向の中間位置の点とを結ぶ直線の、タイヤ周方向に対する傾きで表す。なお、ショルダーラグ溝 6 1, 6 3 同士の傾斜角は、等しくてもよく、異なってもよい。

[0038] また、ショルダー陸部 5 1, 5 3 の領域には、それぞれ、サイプ 6 2, 6 4 が設けられている。サイプ 6 2, 6 4 は、タイヤ周方向に隣接する 2 本のショルダーラグ溝 6 1, 6 3 の間に 2 本ずつ設けられている。隣接する 2 本のショルダーラグ溝 6 1, 6 3 の間のショルダー陸部 5 1, 5 3 に設けられるサイプ 6 2, 6 4 の数は、他の実施形態では、1 本又は 3 本以上であってもよい。また、サイプ 6 2, 6 4 は、接地端よりタイヤ幅方向内側では 3 次元形状であり、接地端よりタイヤ幅方向外側では 2 次元形状であることが好ましい。サイプ 6 2, 6 4 が、接地端よりタイヤ幅方向内側では 3 次元形状であることにより、ショルダー陸部 5 1, 5 3 の制駆動時の剛性を高めることができる。

あるいは、サイプ 6 2, 6 4 は、ショルダーサイプ 6 2, 6 4 の延在方向に線状に延び、かつ、サイプ 6 2, 6 4 のトレッド表面からサイプ 6 2, 6 4 の底部に向かうサイプ深さ方向に平面状に延びる、2次元形状の部分（第 1 の部分）と、サイプ 6 2, 6 4 の延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、サイプ 6 2, 6 4 のトレッド表面からサイプ 6 2, 6 4 の底部に向かうサイプ深さ方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に底部に向かって延びる 3次元形状の部分（第 2 の部分）と、を含み、サイプ 6 2, 6 4 は、タイヤ幅方向外側から外側周方向主溝 1 1, 1 3 に向かって進むとき、2次元形状の部分から 3次元形状の部分に変わり終了する、ことが好ましい。サイプ 6 2, 6 4 が、外側周方向主溝 1 1, 1 3 に近い側で 3次元形状であることにより、ショルダー陸部 5 1, 5 3 の制駆動時の剛性を高めることができる。

[0039] （面取り）

トレッドパターン 1 0 は、さらに、面取り 2 1 a, 2 3 a, 2 5 a, 5 1 a, 5 3 a を有している。

図 4 に示すように、内側陸部 2 1 の内側周方向主溝 1 5, 1 7 と接するエッジ部の一部には、面取り 2 1 a が施されている。これにより、内側陸部 2 1 のエッジ量が増し、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。一方、面取り 2 1 a が施されるのは、エッジ部の一部であるため、ブロック剛性が過度に低下することがなく、ドライ路面での耐摩耗性が確保される。

面取り 2 1 a は、図 6（b）に示すように、各陸部ブロック 2 2 のタイヤ幅方向の両側に設けられ、それぞれ、タイヤ周方向両側になるほど面取り深さが大きくなるよう加工されている。なお、図 6（b）は、図 4 に示す B で囲む領域を拡大して面取り 2 1 a を説明する図である。面取り 2 1 a の深さは、耐摩耗性の理由から、内側周方向主溝 1 5, 1 7 の溝深さの 5 0 % 以内であることが好ましく、1 0 ~ 3 0 % であることがより好ましい。

[0040] 図 4 に示すように、中間陸部 2 3 の外側周方向主溝 1 1 と接するエッジの

一部分には、面取り 2 3 a が施されている。また、中間陸部 2 5 の外側周方向主溝 1 3 と接するエッジ部の一部分には、面取り 2 5 a が施されている。このような構成によって、中間陸部 2 3, 2 5 のエッジ量が増し、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。また、面取り 2 3 a, 2 5 a が施されるのは、エッジ部の一部であるため、ブロック剛性は過度に低下することがなく、耐摩耗性が確保される。図 6 (c) は、図 4 に示す C で囲む領域を拡大して面取り 2 5 a を説明する図である。なお、図 6 (c) において、括弧書きで示す符号は、説明の便宜のため、中間陸部 2 3 の領域の要素について示すものである。面取り 2 3 a は、中間陸部 2 3 の内側周方向主溝 1 5 と接するエッジ部に施されてもよい。また、面取り 2 5 a は、中間陸部 2 5 の内側周方向主溝 1 7 と接するエッジ部に施されてもよい。面取り 2 3 a, 2 5 a の深さは、耐摩耗性の理由から、周方向主溝 1 1, 1 3, 1 5, 1 7 の溝深さの 5 0 % 以内であることが好ましく、1 0 ~ 3 0 % であることが好ましい。

[0041] 図 4 に示すように、ショルダー陸部 5 1, 5 3 の、それぞれ、外側周方向主溝 1 1, 1 3 と接するエッジの一部分には、面取り 5 1 a, 5 3 a が施されている。これにより、ショルダー陸部 5 1, 5 3 のエッジ量が増し、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。また、面取り 5 1 a, 5 3 a が施されるのは、エッジ部の一部であるため、ブロック剛性は過度に低下することがなく、ドライ路面での耐摩耗性が確保される。面取り 5 1 a, 5 3 a は、図 4 および図 6 (a) に示されるように、それぞれ、タイヤ周方向に隣接して傾斜の異なる 2 つの面を有している。図 6 (a) は、図 4 に示す A で囲む領域を拡大して面取り 5 1 a を説明する図である。なお、図 6 (a) において、括弧書きで示す符号は、説明の便宜のため、ショルダー陸部 5 3 の領域の要素について示すものである。面取り 5 1 a, 5 3 a の深さは、周方向主溝 1 1, 1 3 の溝深さの 5 0 % 以内であることが好ましく、1 0 ~ 3 0 % であることが好ましい。

[0042] 外側周方向主溝 1 1, 1 3, 1 5, 1 7 の溝深さは、互いに等しく又は異

なってもよい。

面取り 21a, 23a, 25a, 51a, 53a の最大深さは、互いに等しく又は異なってもよい。

周方向浅溝 41, 43 の溝深さは、互いに等しく又は異なってもよい。

陸部ブロック 24, 26 の最大幅は、互いに等しく又は異なってもよい。

[0043] 以上の空気入りタイヤ 1 では、トレッドパターン 10 は、4 本の周方向主溝 11, 13, 15, 17 を有し、内側陸部 21 の領域にラグ溝 31 およびサイプ 32 を有し、さらに、中間陸部 23, 25 の領域にラグ溝 33, 35 およびサイプ 34, 36 を有することにより、タイヤ性能として備えるべき基本的なウェット旋回性能および雪上操縦安定性が確保される。

そして、中間陸部 23, 25 の領域のそれぞれに設けられるラグ溝 33, 35 が、タイヤ周方向の一方の側に対し同じ向きに傾斜し、かつ、これらラグ溝 33, 35 が、内側陸部 21 の領域に設けられたラグ溝 31 とタイヤ周方向に対し逆向きに傾斜しており、さらに、ラグ溝 33, 35 が、それぞれ、周方向浅溝 41, 43 と交差する位置 P, Q で溝傾斜がタイヤ周方向に近くように屈曲していることにより、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。

さらに、このようなラグ溝 31, 33, 35 の構成に、ショルダーラグ溝 61, 63 の構成も加えると、トレッドパターン 10 は、種々の向きおよび傾斜角の溝を有するため、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能がより向上する。

また、中間陸部 23, 25 の領域のそれぞれに、周方向主溝 11, 13, 15, 17 に比べて溝深さの浅い周方向浅溝 41, 43 が設けられていることにより、耐摩耗性が確保される。

[0044] 中間陸部 23, 25 の領域のそれぞれに、サイプ 34, 36 が設けられ、これらサイプ 34, 36 がそれぞれ内側周方向主溝 15, 17 に接続することなく中間陸部 23, 25 内で閉塞することによって、ドライ路面での耐摩耗性が確保される。

サイプ 3 4, 3 6 は、周方向浅溝 4 1, 4 3 に対してタイヤ幅方向内側の領域において、3次元形状を有することから、制駆動時のブロック剛性がより高くなる。

[0045] ショルダー陸部 5 1, 5 3 の領域にタイヤ周方向に連続して延在する連続陸部が形成されていることによって、ショルダー陸部 5 1, 5 3 のブロック剛性を確保でき、ドライ路面での耐摩耗性が向上する。また、ショルダー陸部 5 1, 5 3 のブロック剛性の低下を防ぐとともに、ドライ路面での耐摩耗性が確保される。

ショルダーラグ溝 6 1, 6 3 の最大溝幅は、ラグ溝 3 1, 3 3, 3 5 の溝幅に比べて広いため、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。

内側陸部 2 1 および中間陸部 2 3, 2 5 のタイヤ幅方向のエッジ部の一部分には、面取りが施されているため、エッジ量が増し、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能が向上する。

[0046] (他の実施形態)

サイプ 3 4, 3 6 は、ラグ溝 3 3, 3 5 と並行していなくてもよい。サイプ 3 4, 3 6 は、外側周方向主溝 1 1, 1 3 と接続していてもよい。また、サイプ 3 4, 3 6 は、内側周方向主溝 1 5, 1 7 と接続することなく中間陸部 2 3, 2 5 内で閉塞していてもよい。トレッドパターン 1 0 は、サイプ 3 4, 3 6 を有していなくてもよい。

サイプ 3 4, 3 6 は、それぞれ、周方向浅溝 4 1, 4 3 に対して、内側で 2次元形状であって、外側で 3次元形状であってもよく、あるいは、内側および外側の両側で 3次元形状又は 2次元形状であってもよく、さらには、少なくとも一方の側において 2次元形状及び 3次元形状が組み合わされた形状であってもよい。サイプ 3 4, 3 6 は、周方向浅溝 4 1, 4 3 に対して、一方にのみ設けられてもよい。

ショルダーラグ溝 6 1, 6 3 は、外側周方向主溝 1 1, 1 3 に接続し、タイヤ周方向に複数の陸部ブロックが形成されていてもよい。トレッドパター

ン 10 は、ショルダー陸部 61, 63 を有していなくてもよい。

ショルダーラグ溝 61, 63 の溝幅は、ラグ溝 31, 33, 35 の溝幅と等しくてもよく、小さくてもよい。

周方向主溝の数は、4 本に限定されず、5 本以上であってもよい。この場合、内側周方向主溝を 3 本以上含んでもよい。

[0047] (実施例)

本発明のタイヤ 1 のトレッドパターン 10 の効果を調べるために、タイヤを試作した。

タイヤサイズは、P 265 / 70 R 17 113 T とした。リムは 17 × 7.5 J とし、以下の表 1 および表 2 に示す仕様のトレッドパターンを設けたタイヤを作製した。タイヤ性能を調べるためにエンジン排気量が 2 リットルクラスの FF 車を試験車両として用いた。内圧条件は、前輪、後輪ともに 230 (kPa) とした。

試作したタイヤのタイヤ性能として、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能を下記のようにして評価した。

[0048] ウェット旋回性能については、屋外のタイヤ試験場の水深 1 mm である水膜を有するウェット路面において、R 30 (半径 30 m) の旋回路を限界速度で 5 周、試験車両を走行させ、その時の平均横加速度を測定した。評価は、測定値の逆数で行い、従来例のタイヤの測定値の逆数を 100 とする指数で示した。指数の値が大きいほどウェット旋回性能が優れていることを意味する。

雪上操縦安定性能については、水深 1 mm の水膜を有するウェット路面に代えて雪上路面を走行した点を除いて、上述のウェット旋回性能の測定と同様に測定を行った。評価は、測定値の逆数で行い、従来例のタイヤの測定値の逆数を 100 とする指数で示した。指数の値が大きいほど雪上操縦安定性能が優れていることを意味する。

耐摩耗性能は、公道を 2000 km 走行した後、摩耗量を測定した。評価は、測定値の逆数で行い、従来例のタイヤの測定値の逆数を 100 とする指

数で示した。指数値が大きいほど耐摩耗性能が優れていることを意味する。

[0049] 評価結果を、表1および表2に示す。

なお、表1および表2中、「非並行」は、サイプの延びる方向が、同じ中間陸部の領域内のラグ溝が延びる方向と、タイヤ幅方向に対して逆向きであることを意味し、「並行」は、サイプの延びる方向が、同じ中間陸部の領域内のラグ溝が延びる方向と、タイヤ幅方向に対して同じ向きであることを意味する。また、周方向浅溝の溝深さは、周方向主溝の溝深さに対する割合（％）を意味する。ショルダーラグ溝の閉塞の有無とは、ショルダーラグ溝61，63が外側周方向主溝11，13に接続することなく途中で閉塞しているか、外側周方向主溝11，13に接続しているかをいう。実施例3では、中間陸部のサイプを全て2次元形状とした。

[0050] [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
内側陸部のラグ溝の有無、ラグ溝の傾斜角度、その最大溝幅	無	有、70度、5mm	有、70度、5mm	有、70度、5mm	有、70度、5mm	有、70度、5mm
中間陸部のラグ溝の屈曲の有無、ラグ溝の傾斜角度、その最大溝幅	屈曲無、70度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm
周方向浅溝の有無と溝深さ	無	有、30%	有、30%	有、30%	有、30%	有、30%
中間陸部のサイプ（並行、非並行）	非並行	並行	非並行	並行	並行	並行
中間陸部のサイプの3次元形状の有無	無	有	有	無	有	有
ショルダーラグ溝の傾斜角度と、その最大溝幅	70度、5mm	85度、5mm	85度、5mm	85度、5mm	85度、5mm	85度、5mm
ショルダーラグ溝の閉塞の有無	無	有	有	有	無	有
陸部の面取りの有無	無	有	有	有	有	無
雪上操縦安定性能	100	104	104	106	106	102
ウェット旋回性能	100	104	104	106	106	102
耐摩耗性能	100	104	103	100	101	107

[0051]

[表2]

	比較例1	比較例2	比較例3
内側陸部のラグ溝の有無と、ラグ溝の傾斜角度と、その最大溝幅	有、70度、5mm	有、70度、5mm	有、70度、5mm
中間陸部のラグ溝の屈曲の有無と、ラグ溝の傾斜角度と、その最大溝幅	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲有、70度、 $\angle$ 45度、5mm	屈曲無、70度、5mm
周方向浅溝の有無と溝深さ	無	有、100%	有、60%
中間陸部のサイプ（並行、非並行）	並行	並行	並行
中間陸部のサイプの3次元形状の有無	有	有	有
ショルダーラグ溝の傾斜角度と、その最大溝幅	85度、5mm	85度、5mm	85度、5mm
ショルダーラグ溝の閉塞の有無	有	有	有
陸部の面取りの有無	有	有	有
雪上操縦安定性能	101	105	102
ウェット旋回性能	101	105	102
耐摩耗性能	100	95	95

[0052] 表1および表2から明らかなように、中間陸部の領域でラグ溝が屈曲し、かつ、周方向浅溝の溝深さが、周方向主溝の溝深さに比べて浅い場合は（実施例1～5）、そうでない場合（比較例1～3）と比べ、ドライ路面での耐摩耗性能と、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能とのバランスに優れていた。つまり、ドライ路面での耐摩耗性能を維持しつつ（指数100以上）、ウェット旋回性能および雪上操縦安定性能に優れていた（指数102以上）。

特に、周方向浅溝の溝深さが周方向主溝の溝深さの30%である実施例1～5のタイヤは、中間陸部の領域でラグ溝が屈曲していながら周方向浅溝の溝深さが周方向主溝の溝深さと同等（100%）である比較例2のタイヤと比べて、雪上操縦安定性能とウェット旋回性能および耐摩耗性能のバランスが優れていた。

[0053] 以上、本発明の空気入りタイヤについて詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

符号の説明

[0054] 1 空気入りタイヤ
2 トレッド部
10 トレッドパターン
11, 13 外側周方向主溝
15, 17 内側周方向主溝
21 内側陸部
21a, 23a, 25a, 51a, 53a 面取り
23, 25 中間陸部
22, 24, 26 陸部ブロック
31, 33, 35 ラグ溝
31w, 33w, 35w ラグ溝の最大溝幅
34, 36 サイプ
41, 43 周方向浅溝
51, 53 ショルダー陸部
61, 63 ショルダーラグ溝
61w, 62w ショルダーラグ溝の最大溝幅
 $\theta m1$ 、 $\theta m2$ ラグ溝の溝傾斜
CL センターライン
P, Q ラグ溝と周方向浅溝が交差する位置
X1 タイヤ周方向の第1の方向
X2 タイヤ周方向の第2の方向

請求の範囲

[請求項1]

空気入りタイヤであって、
ビードと、
サイドウォールと、
ベルト層と、
カーカス層と、
トレッドパターンを有するトレッド部と、を含み、
前記トレッドパターンは、

タイヤ周方向に並行する4本の周方向主溝であって、タイヤ幅方向の外側に配置された2本の外側周方向主溝と、前記外側周方向主溝に挟まれた2本の内側周方向主溝とを含み、前記内側周方向主溝の間をタイヤセンターラインが通る、周方向主溝群と、

前記2本の内側周方向主溝により画され、前記タイヤセンターラインが通過する内側陸部の領域、及び、前記外側周方向主溝と前記内側周方向主溝とにより画された2つの中間陸部の領域を横切って、前記内側陸部及び前記中間陸部に複数の陸部ブロックを形成させる複数のラグ溝と、

前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられ、タイヤ周方向に延びる、前記周方向主溝に比べて溝深さの浅い周方向浅溝と、を含み、

前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝がタイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むとき、前記2つの中間陸部のうち一方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち第1の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きは、前記2つの中間陸部のうち他方の中間陸部の領域に設けられるラグ溝の、タイヤ周方向のうち前記第1の方向と逆方向の第2の方向に対して傾斜する溝傾斜の向きと同じであり、かつ、前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝は、前記周方向浅溝と交差する位置で溝傾斜がタイヤ周方向に近づくように屈曲し、

前記内側陸部に設けられるラグ溝は、タイヤ幅方向外側からタイヤ幅方向内側に進むとき、前記中間陸部のそれぞれの領域に設けられるラグ溝と、タイヤ周方向に対して異なる溝傾斜の向きに延びる、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2] 前記中間陸部の領域のそれぞれには、前記中間陸部の領域のそれぞれに設けられるラグ溝と並行するように延在するサイプを有し、前記サイプは、前記内側周方向主溝と接続することなく前記中間陸部内で閉塞する、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] 前記サイプは、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向内側の領域において、前記サイプの延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、前記サイプのトレッド表面から前記サイプの底部に向かうサイプ深さ方向に対して直交する方向に変位しながらジグザク状に前記底部に向かって延びる、請求項2に記載の空気入りタイヤ。

[請求項4] 前記サイプは、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向外側の領域において、線状に延び、かつ、前記サイプのトレッド表面から前記サイプの底部に向かうサイプ深さ方向に平面状に延びる、請求項2または3に記載の空気入りタイヤ。

[請求項5] さらに、前記周方向主溝群のタイヤ幅方向外側の領域に、ショルダー陸部を有し、

前記ショルダー陸部の領域には、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーラグ溝が設けられ、前記ショルダーラグ溝は、前記外側周方向主溝に接続することなく途中で閉塞することにより、前記ショルダー陸部は、タイヤ周方向に連続して延在する連続陸部を形成する、請求項1～4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項6] さらに、前記周方向主溝群のタイヤ幅方向外側の領域に、ショルダー陸部を有し、

前記ショルダー陸部の領域には、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーラグ溝が設けられ、

前記ショルダーラグ溝の最大溝幅は、前記内側陸部及び前記中間陸部の領域に設けられるラグ溝の最大溝幅に比べて広い、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

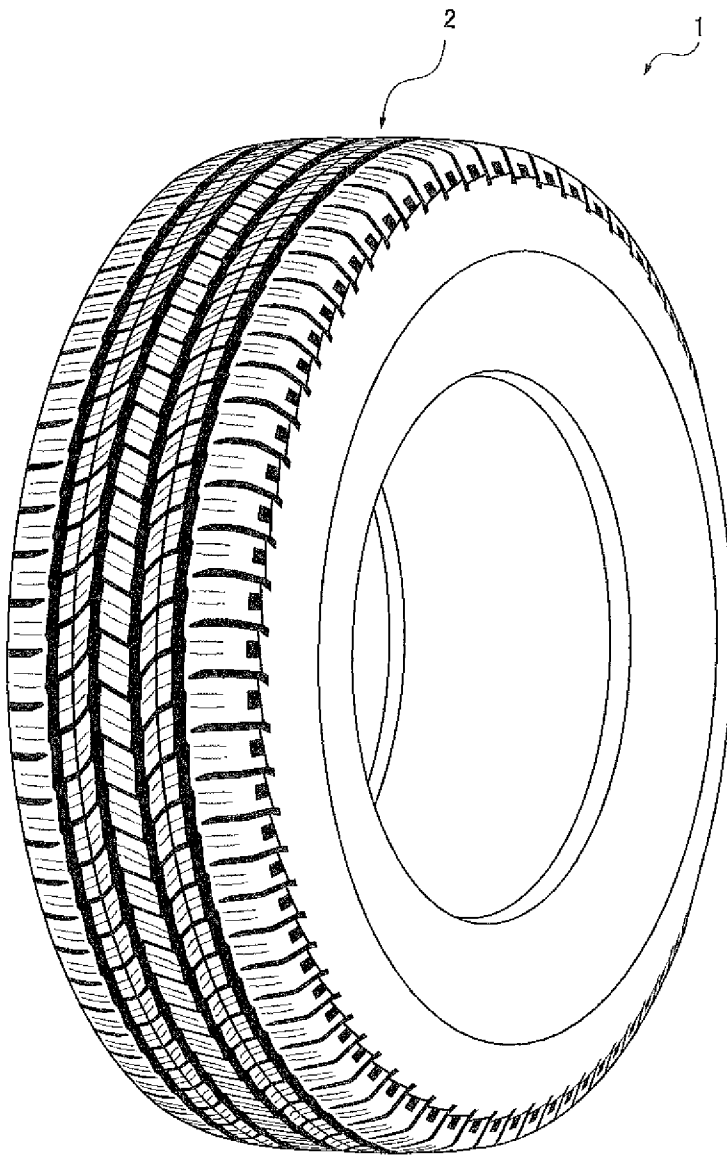
[請求項7] 前記ショルダー陸部は、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって延在するショルダーサイドが設けられ、

前記ショルダーサイドは、前記ショルダーサイドの延在方向に線状に延び、かつ、前記ショルダーサイドのトレッド表面から前記ショルダーサイドの底部に向かうサイド深さ方向に平面状に延びる第 1 の部分と、前記ショルダーサイドの延在方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に延び、かつ、前記ショルダーサイドのトレッド表面から前記ショルダーサイドの底部に向かうサイド深さ方向に対して直交する方向に変位しながらジグザグ状に前記底部に向かって延びる第 2 の部分と、を含み、前記ショルダーサイドは、タイヤ幅方向外側から前記外側周方向主溝に向かって進むとき、前記第 1 の部分から前記第 2 の部分に変わり終了する、請求項 6 に記載の空気入りタイヤ。

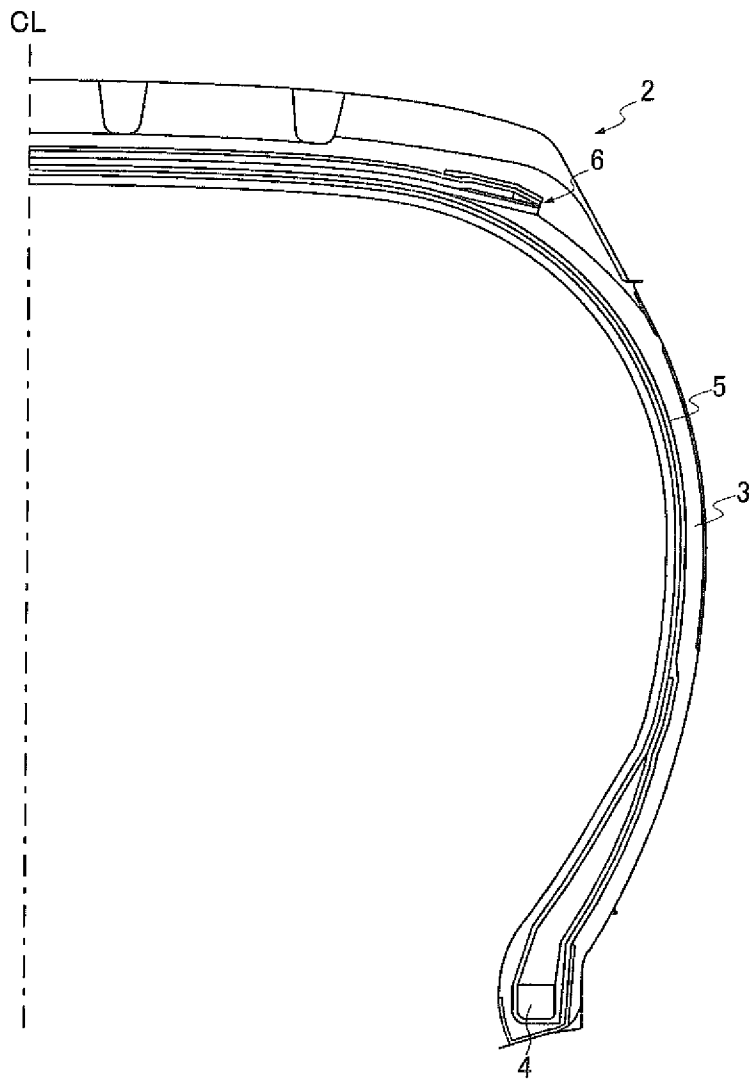
[請求項8] 前記内側陸部及び前記中間陸部の前記周方向主溝と接するエッジ部の一部分には、面取りが施されている、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記中間陸部のうち、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向内側の領域における陸部の幅は、前記中間陸部のうち、前記周方向浅溝に対してタイヤ幅方向外側の領域における陸部の幅に比べて広い、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

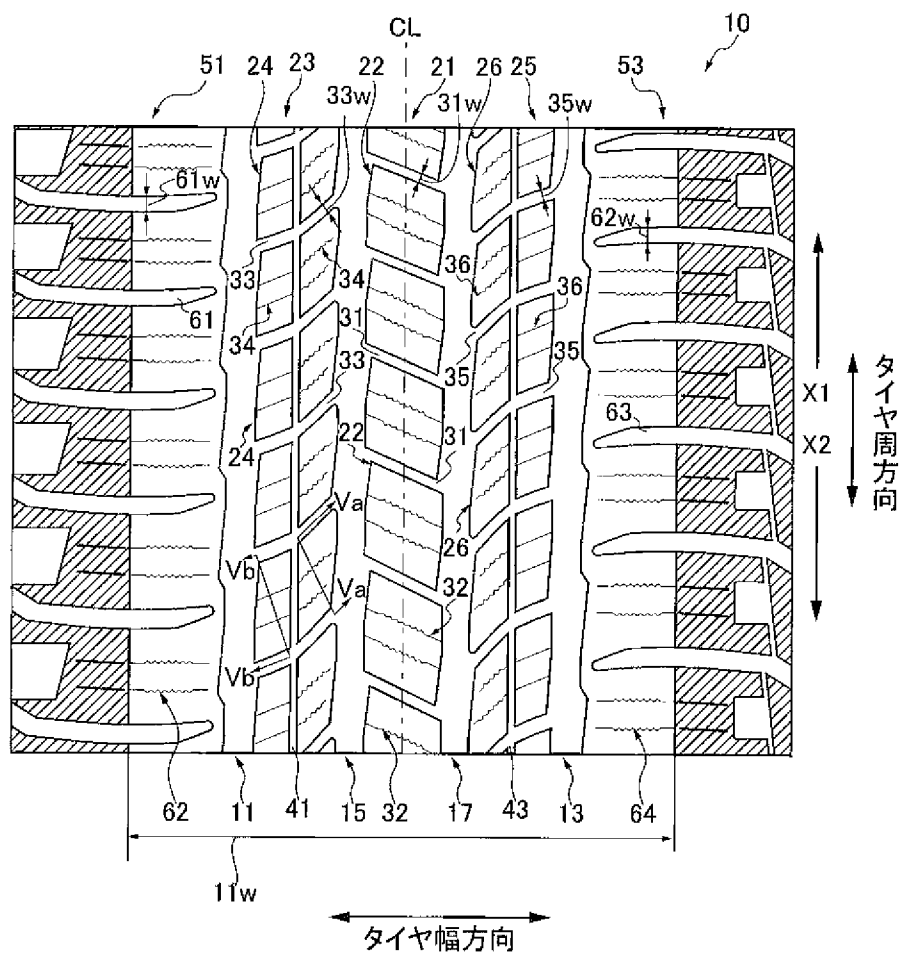
[図1]



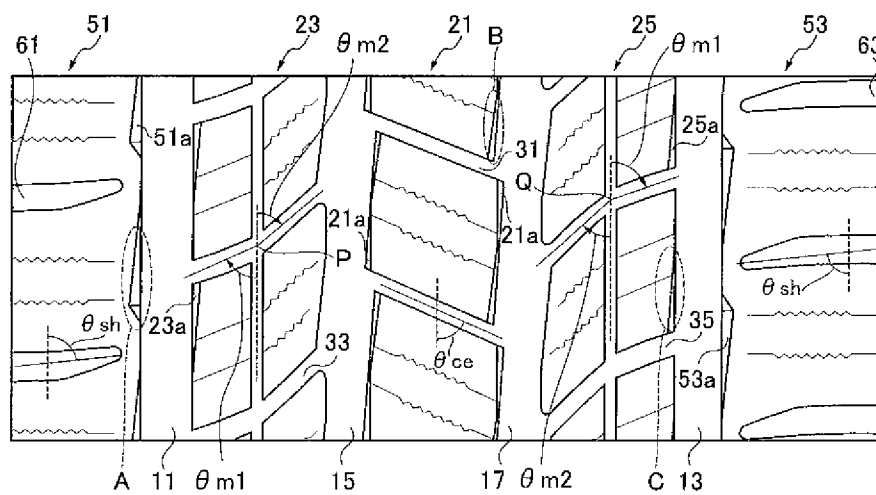
[図2]



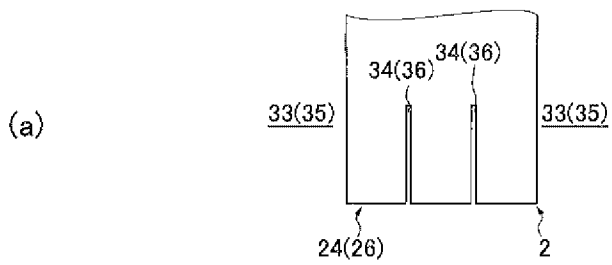
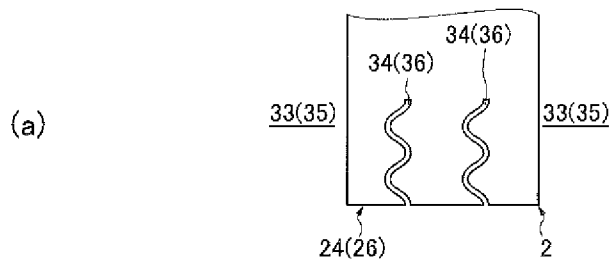
[図3]



[図4]

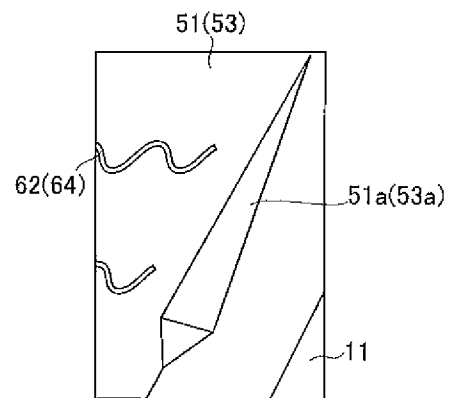


[図5]

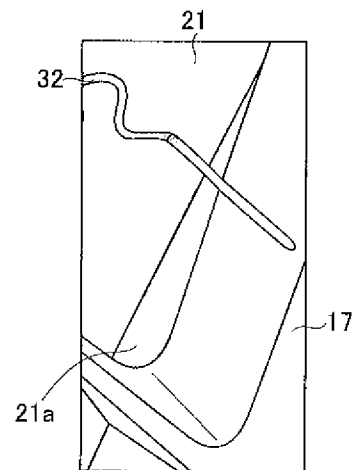


[図6]

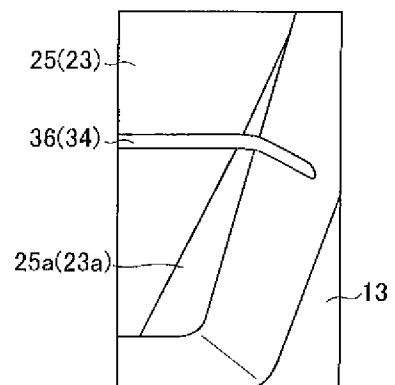
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/04(2006.01)i, B60C11/117(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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)

B60C11/04, B60C11/117, B60C11/12, B60C11/13

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2009-214775 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), fig. 1 to 4 & US 2009/0229721 A1 & EP 2100753 A1 & CN 101531122 A	1, 8 2-7, 9
Y A	JP 2010-168006 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraph [0022] & US 2010/0186861 A1	1, 8 2-7, 9

☒ 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

"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
31 January, 2014 (31.01.14)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080658

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/34791 A1 (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraph [0037] & US 2010/0326577 A1 & EP 2204294 A1 & CN 101801687 A	8
A	EP 773117 A1 (UNIROYAL ENGLEBERT REIFEN GMBH), 14 May 1997 (14.05.1997), fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C11/04(2006.01)i, B60C11/117(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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（I P C））

Int.Cl. B60C11/04, B60C11/117, B60C11/12, B60C11/13

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 2009-214775 A（住友ゴム工業株式会社）2009.09.24, 図 1-4 & US 2009/0229721 A1 & EP 2100753 A1 & CN 101531122 A	1, 8 2-7, 9
Y A	JP 2010-168006 A（横浜ゴム株式会社）2010.08.05, 段落 [0022] & US 2010/0186861 A1	1, 8 2-7, 9
Y	WO 2009/34791 A1（住友ゴム工業株式会社）2009.03.19, 段落[0037] & US 2010/0326577 A1 & EP 2204294 A1 & CN 101801687 A	8

☒ 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

3 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

杉▲崎▼ 寛

3 W

4 8 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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
A	EP 773117 A1 (UNIROYAL ENGLEBERT REIFEN GMBH) 1997.05.14, 第1 図 (ファミリーなし)	1-9