

(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
2020年6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

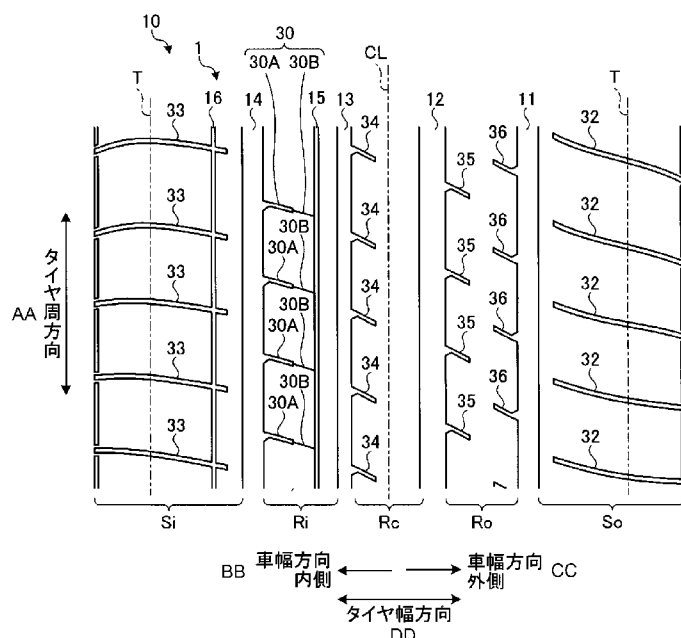
WO 2020/129549 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 5/00 (2006.01) *B60C 11/12* (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046143
- (22) 国際出願日: 2019年11月26日(26.11.2019)
- (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 2018-237680 2018年12月19日(19.12.2018) 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: 長橋 祐輝 (NAGAHASHI, Yuki); 〒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: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, 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,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

[図2]



AA... TIRE CIRCUMFERENTIAL DIRECTION
BB... INSIDE IN THE VEHICLE WIDTH DIRECTION
CC... OUTSIDE IN THE VEHICLE WIDTH DIRECTION
DD... TIRE WIDTH DIRECTION

(57) Abstract: In order to provide both steering stability on dry and wet road surfaces and noise performance, this pneumatic tire 10 has: a first main groove 11 that extends in the tire circumferential direction at a position on the outside of the tire equatorial plane CL in the vehicle width direction; a second main groove 12 that extends in the tire circumferential direction at a position closer to the tire equatorial plane CL than the first main groove 11; a third main groove 13 that extends in the tire circumferential direction at a position on the inside of the tire equatorial plane CL in the vehicle width

[続葉有]

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, 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)）

direction; a fourth main groove 14 that extends in the tire circumferential direction at a position further away from the tire equatorial plane CL than the third main groove 13; a first narrow groove 15 that extends in the tire circumferential direction between the third main groove 13 and the fourth main groove 14 ; and a first groove section 30 that extends in the tire width direction between the first narrow groove 15 and the fourth main groove 14 and has one end thereof opening to the fourth main groove 14. The groove width G1 of the first main groove, the groove width G3 of the third main groove, and the groove width G4 of the fourth main groove fulfill the relationships $1.05 \leq G1/G3 \leq 1.25$, $1.10 \leq G4/G3 \leq 1.30$, and $G3 < G1 < G4$.

(57) 要約：ドライ路面およびウェット路面での操縦安定性と、ノイズ性能とを両立させる。空気入りタイヤ10は、タイヤ赤道面CLの車幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる第一主溝11と、第一主溝11よりもタイヤ赤道面CLに近い位置でタイヤ周方向に延びる第二主溝12と、タイヤ赤道面CLの車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第三主溝13と、第三主溝13よりもタイヤ赤道面CLから遠い位置でタイヤ周方向に延びる第四主溝14と、第三主溝13と第四主溝14との間でタイヤ周方向に延びる第一細溝15と、第一細溝15と第四主溝14との間でタイヤ幅方向に延びて一端が第四主溝14に開口する第一溝部30とを有し、第一主溝の溝幅G1、第三主溝の溝幅G3、第四主溝の溝幅G4の関係が、 $1.05 \leq G1/G3 \leq 1.25$ 、 $1.10 \leq G4/G3 \leq 1.30$ 、 $G3 < G1 < G4$ である。

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 従来の空気入りタイヤでは、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性と、通過騒音に関するノイズ性能とを両立すべき課題がある。かかる課題に関する従来の空気入りタイヤとして、特許文献1、特許文献2に記載される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／005194号

特許文献2：特許第5695476号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1、特許文献2に記載の空気入りタイヤは、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性と、通過騒音に関するノイズ性能とを両立する場合に、改善の余地がある。

[0005] 本発明は、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性能と、ノイズ性能とを高い次元で両立させることのできる空気入りタイヤの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、この発明のある態様による空気入りタイヤは、車両に対するタイヤの装着方向を示す装着方向表示部と、タイヤ赤道面に対して車幅方向外側と車幅方向内側とで非対称のトレッド面とを含み、前記トレッド面は、タイヤ赤道面の車幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる第一主溝と、前記第一主溝よりも前記タイヤ赤道面に近い位置でタイヤ周方向

に延びる第二主溝と、前記タイヤ赤道面の車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第三主溝と、前記第三主溝よりも前記タイヤ赤道面から遠い位置でタイヤ周方向に延びる第四主溝と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の位置でタイヤ周方向に延びる第一細溝と、前記第一細溝と前記第四主溝との間の位置でタイヤ幅方向に延びて一端が前記第四主溝に開口する第一溝部とを有し、前記第一主溝の溝幅を G_1 、前記第三主溝の溝幅を G_3 、前記第四主溝の溝幅を G_4 とした場合に、 $1.05 \leq G_1 / G_3 \leq 1.25$ 、 $1.10 \leq G_4 / G_3 \leq 1.30$ の関係を有し、さらに、 $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有する空気入りタイヤである。

[0007] 前記第三主溝と前記第四主溝との間の内側陸部において、前記内側陸部の車幅方向の長さ D_1 に対する、前記第三主溝からの距離 D_2 の比 D_2 / D_1 が 0.15 以上 0.30 以下の位置に、前記第一細溝が設けられていることが好ましい。

[0008] 前記第一細溝の溝幅 G_r と前記第三主溝の溝幅 G_3 との比 G_r / G_3 が、 $0.10 \leq G_r / G_3 \leq 0.30$ の関係を有することが好ましい。

[0009] 前記第一溝部は、サイプと第一ラグ溝とを含み、前記第一ラグ溝の一端は前記第四主溝に開口し、前記第一ラグ溝の他端は閉塞して前記サイプの一端に接続し、前記サイプの他端は前記第一細溝に接続することが好ましい。

[0010] 前記第三主溝と前記第四主溝との間の車幅方向の長さ D_1 に対する、前記第一ラグ溝の車幅方向の長さ D_3 の比 D_3 / D_1 は、 0.30 以上 0.45 以下であることが好ましい。

[0011] 前記第一主溝よりも車幅方向外側の位置から車幅方向外側に延びる第二ラグ溝をさらに含み、前記第二ラグ溝は前記第一主溝に開口しないことが好ましい。

[0012] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置から車幅方向内側に延びる第三ラグ溝をさらに含み、前記第三ラグ溝は前記第四主溝に開口しないことが好ましい。

[0013] 前記第二主溝と前記第三主溝との間に設けられた第四ラグ溝を有し、前記

第四ラグ溝の一端は、前記第三主溝に開口し、前記第四ラグ溝の他端は、前記第二主溝と前記第三主溝との間のタイヤ赤道線に交差せずにタイヤ幅方向に延びることが好ましい。

[0014] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部に設けられた、第五ラグ溝と第六ラグ溝とを有し、前記第五ラグ溝と前記第六ラグ溝とは、タイヤ周方向に交互に設けられ、前記第五ラグ溝と前記第六ラグ溝とは、車幅方向に延在し、前記第五ラグ溝の一端は、前記第二主溝に開口し、前記第六ラグ溝の一端は、前記第一主溝に開口することが好ましい。

[0015] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第二細溝をさらに有し、前記第二細溝の溝幅 G_s と前記第三主溝の溝幅 G_3 との比 G_s / G_3 が、 $0.10 \leq G_s / G_3 \leq 0.30$ の関係を有することが好ましい。

[0016] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置から車幅方向内側に延びる第三ラグ溝は、前記第二細溝と交差し、さらに、車幅方向内側に延び、前記第三ラグ溝は前記第四主溝に開口しないことが好ましい。

[0017] 前記タイヤ赤道面から前記第三主溝までの距離よりも、前記タイヤ赤道面から前記第二主溝までの距離の方が短いことが好ましい。

[0018] 前記第二主溝の溝幅を G_2 とした場合に、 $1.20 \leq G_2 / G_3 \leq 1.40$ の関係を有することが好ましい。

[0019] 前記第二主溝の溝幅を G_2 とした場合に、 $G_3 < G_1 < G_2$ の関係を有することが好ましい。

[0020] 前記第二主溝の溝幅 G_2 と、前記第四主溝の溝幅 G_4 とが、 $G_4 < G_2$ の関係を有することが好ましい。

[0021] 前記第一主溝の溝幅 G_1 と、前記第二主溝の溝幅 G_2 と、前記第三主溝の溝幅 G_3 とが、 $(G_2 - G_1) / G_3 \geq 0.01$ の関係を有することが好ましい。

[0022] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部の幅と、前記第二主溝と前記第三主溝との間の中央陸部の幅と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の

内側陸部の幅と、のうち、最小の幅に対する最大の幅の比が、1.05以下であることが好ましい。

[0023] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部の幅と、前記第二主溝と前記第三主溝との間の中央陸部の幅と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の内側陸部の幅と、のうち、少なくとも1つの幅が他の幅と異なることが好ましい。

発明の効果

[0024] 本発明にかかる空気入りタイヤによれば、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性と、ノイズ性能とを高い次元で両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の実施形態による空気入りタイヤを示す子午線方向の断面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態による空気入りタイヤのトレッドパターンを示す展開図である。

[図3]図3は、図2のトレッドパターンを部分的に拡大した図である。

[図4]図4は、図2のトレッドパターンを部分的に拡大した図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下に、本発明にかかる空気入りタイヤの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施形態の構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施形態に記載された複数の変形例は、当業者自明の範囲内にて任意に組み合わせが可能である。

[0027] [空気入りタイヤ]

図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。図1は、タイヤ径方向の片側領域の断面図を示している。また、図1は、空気入りタイヤの一例として、乗用車用ラジアルタイヤを示している。

[0028] 以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤ10の回転軸（

図示せず）と直交する方向をいい、タイヤ径方向内側とはタイヤ径方向において回転軸に向かう側、タイヤ径方向外側とはタイヤ径方向において回転軸から離れる側をいう。また、タイヤ周方向とは、上記回転軸を中心軸とする周り方向をいう。また、タイヤ幅方向とは、上記回転軸と平行な方向をいう。タイヤ幅方向内側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面ＣＬに向かう側、タイヤ幅方向外側とはタイヤ幅方向においてタイヤ赤道面ＣＬから離れる側をいう。タイヤ赤道面ＣＬとは、空気入りタイヤ１０の回転軸に直交するとともに、空気入りタイヤ１０のタイヤ幅の中心を通る平面である。タイヤ幅は、タイヤ幅方向の外側に位置する部分同士のタイヤ幅方向における幅、つまり、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面ＣＬから最も離れている部分間の距離である。タイヤ赤道線とは、タイヤ赤道面ＣＬ上にあって空気入りタイヤ１０のタイヤ周方向に沿う線をいう。本実施形態では、タイヤ赤道線にタイヤ赤道面と同じ符号「ＣＬ」を付す。

[0029] 同図において、タイヤ子午線方向の断面とは、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面をいう。また、符号ＣＬは、タイヤ赤道面であり、タイヤ回転軸方向にかかるタイヤの中心点を通りタイヤ回転軸に垂直な平面をいう。また、タイヤ幅方向とは、タイヤ回転軸に平行な方向をいい、タイヤ径方向とは、タイヤ回転軸に垂直な方向をいう。

[0030] また、車幅方向内側および車幅方向外側は、タイヤを車両に装着したときの車幅方向に対する向きとして定義される。具体的には、空気入りタイヤ１０が、車両に対するタイヤ装着方向を示す装着方向表示部（図示省略）を備える。装着方向表示部は、例えば、タイヤのサイドウォール部に付されたマークや凹凸によって構成される。例えば、ＥＣＥＲ３０（欧州経済委員会規則第３０条）が、車両装着状態にて車幅方向外側となるサイドウォール部に車両装着方向の表示部を設けることを義務付けている。

[0031] 図１に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ１０は、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部１と、該トレッド部１の両側に配置された一対のサイドウォール部２、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、3 とを備えている。

[0032] 一対のビード部 3、3 間にはカーカス層 4 が装架されている。このカーカス層 4 は、タイヤ径方向に延びる複数本の補強コードを含み、各ビード部 3 に配置されたビードコア 5 の廻りにタイヤ内側から外側へ折り返されている。ビードコア 5 の外周上には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。

[0033] 一方、トレッド部 1 におけるカーカス層 4 の外周側には複数層のベルト層 7 が埋設されている。これらベルト層 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 度～40 度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。ベルト層 7 の外周側には、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 度以下の角度で配列してなる少なくとも 1 層のベルトカバー層 8 が配置されている。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。

[0034] 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。

[0035] [トレッド部]

図 2 は、図 1 に記載した空気入りタイヤ 10 のトレッドパターンを示す展開図である。図 3 および図 4 は、図 2 のトレッドパターンを部分的に拡大した図である。図 2 において、符号 T は、タイヤ接地端を示す。

[0036] 図 2 に示すように、空気入りタイヤ 10 は、タイヤ赤道面 C L の車幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる第一主溝 11 と、第一主溝 11 よりもタイヤ赤道面 C L に近い位置でタイヤ周方向に延びる第二主溝 12 と、タイヤ赤道面 C L の車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第三主溝 13 と、第三主溝 13 よりもタイヤ赤道面 C L から遠い位置でタイヤ周方向に延びる第四主溝 14 とをトレッド部 1 に備える。

- [0037] 第一主溝 1 1 の溝幅を G_1 、第三主溝 1 3 の溝幅を G_3 、第四主溝 1 4 の溝幅を G_4 とした場合に、各溝幅は、 $1.05 \leq G_1 / G_3 \leq 1.25$ であり、かつ、 $1.10 \leq G_4 / G_3 \leq 1.30$ の関係を有することが好ましい。また、第一主溝 1 1 の溝幅 G_1 と、第三主溝 1 3 の溝幅 G_3 と、第四主溝 1 4 の溝幅 G_4 とが、 $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有することが好ましい。溝幅 G_1 、溝幅 G_3 、溝幅 G_4 が上記のような関係になっていることにより、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性を向上させることができる。
- [0038] また、第二主溝の溝幅を G_2 とした場合に、 $1.20 \leq G_2 / G_3 \leq 1.40$ の関係を有することが好ましい。溝幅 G_2 と、溝幅 G_3 とが上記のような関係になっていることにより、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性を向上させることができる。
- [0039] また、溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 は、 $G_3 < G_1 < G_2$ の関係を有することが好ましい。溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 が上記のような関係になっていることにより、ドライ路面およびウエット路面での操縦安定性を向上させることができる。第一主溝 1 1 の溝幅 G_1 と、第二主溝 1 2 の溝幅 G_2 と、第三主溝 1 3 の溝幅 G_3 と、第四主溝 1 4 の溝幅 G_4 とが互いに異なることが好ましい。周方向の主溝の幅を全て異ならせ、タイヤ溝内を通過する空気の共鳴音を変化させることにより、気柱共鳴を攪乱させてノイズ性能の向上を図ることができる。ノイズ性能をより向上させるには、さらに、 $G_4 < G_2$ の関係を有し、 $G_3 < G_1 < G_4 < G_2$ の関係を有することが好ましい。
- [0040] 第一主溝 1 1 の溝幅 G_1 と、第二主溝 1 2 の溝幅 G_2 と、第三主溝 1 3 の溝幅 G_3 とが、 $(G_2 - G_1) / G_3 \geq 0.01$ の関係を有することが好ましい。つまり、溝幅 G_3 に対する、溝幅 G_1 と溝幅 G_2 との差の比 $(G_2 - G_1) / G_3$ が、 0.01 以上であることが好ましい。タイヤ幅方向外側の溝幅が、タイヤ赤道面 CL に近い中心側の溝幅よりも狭いことにより、ウエット操縦安定性能を犠牲とすることなく、車両通過騒音を低減する効果がある。

[0041] 第一主溝 1 1、第二主溝 1 2、第三主溝 1 3、第四主溝 1 4 は、摩耗末期を示すウェアインジケータを有する周方向溝であり、一般に、5.0 [mm] 以上の溝幅および 7.5 [mm] 以上の溝深さを有する。なお、第一主溝 1 1、第二主溝 1 2、第三主溝 1 3、第四主溝 1 4 の溝幅、溝深さは、上記範囲に限定されない。

[0042] また、後述するラグ溝とは、2.0 [mm] 以上の溝幅および 3.0 [mm] 以上の溝深さを有する横溝をいう。また、後述するサイプとは、陸部に形成された切り込みであり、一般に 1.5 [mm] 未満の溝幅を有する。

[0043] [陸部、ラグ溝、細溝]

トレッド部 1 は、第一主溝 1 1、第二主溝 1 2、第三主溝 1 3 および第四主溝 1 4 が形成されることで、複数の陸部に分割される。具体的には、トレッド部 1 は、第一主溝 1 1 よりも車幅方向外側に位置する外側ショルダー陸部 S_o と、第一主溝 1 1 と第二主溝 1 2 との間の外側陸部 R_o と、第二主溝 1 2 と第三主溝 1 3 との間の中央陸部 R_c と、第三主溝 1 3 と第四主溝 1 4 との間の内側陸部 R_i と、第四主溝 1 4 よりも車幅方向内側に位置する内側ショルダー陸部 S_i と、を有する。

[0044] トレッド部 1 は、内側陸部 R_i に、タイヤ周方向に延びる第一細溝 1 5 と、一端が第一細溝 1 5 に開口し、他端が第四主溝 1 4 に開口する第一溝部 3 0 と、を有する。車幅方向内側にタイヤ周方向に延びる第一細溝 1 5 を配置し、車幅方向内側には周方向細溝を配置しないことにより、車幅方向外側の陸部の剛性を確保し、操縦安定の確保と排水性向上との両立が可能となる。第一溝部 3 0 は、第一細溝 1 5 と第四主溝 1 4 とに連通している。第一溝部 3 0 は、タイヤ周方向に、等間隔に設けられる。

[0045] 第一細溝 1 5 の溝幅 G_r と第三主溝 1 3 の溝幅 G₃ とが、 $0.10 \leq G_r / G_3 \leq 0.30$ の関係を有することが好ましい。車幅方向内側の内側陸部 R_i にタイヤ幅方向に延びる第一溝部 3 0 を配置することにより、操縦安定性を確保できる。さらに、第一溝部 3 0 によって、第一細溝 1 5 と第四主溝 1 4 とを接続することにより排水性を確保できる。溝幅 G_r と第三主溝 1 3

の溝幅 G_3 とを上記の関係にすることにより、ブロック剛性を維持しつつ排水性を確保できる。

[0046] トレッド部 1 は、内側ショルダー陸部 S_i に、第四主溝 14 よりも車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第二細溝 16 と、第二細溝 16 と交差して第四主溝 14 よりも車幅方向内側の位置から車幅方向内側に延びる第三ラグ溝 33 と、を有する。排水性が低下する傾向にある内側ショルダー陸部 S_i に、第二細溝 16 と第三ラグ溝 33 とを設けることにより、ウェット性能を補填することができる。さらに、ラグ溝 33 を内側陸部 R_i に配置することにより、乾燥路面でのコーナリング時に荷重の掛かる車幅方向外側の外側陸部 R_o および中央陸部 R_c の溝面積増加を避け、トレッド剛性の低下を避け、操縦安定性能の悪化を避けることができる。

[0047] 第二細溝 16 の溝幅 G_s と第三主溝 13 の溝幅 G_3 とが、 $0.10 \leq G_s / G_3 \leq 0.30$ の関係を有することが好ましい。溝幅 G_s と溝幅 G_3 とがこのような関係であれば、内側ショルダー陸部 S_i の剛性を確保することができる。なお、第三ラグ溝 33 は第四主溝 14 に開口しない。内側ショルダー陸部 S_i の第三ラグ溝 33 を第四主溝 14 に連通させないことにより、ノイズ性能の向上に寄与できる。

[0048] トレッド部 1 は、外側ショルダー陸部 S_o に、第一主溝 11 よりも車幅方向外側の位置から車幅方向外側に延びる第二ラグ溝 32 を有する。第二ラグ溝 32 は、タイヤ周方向に、等間隔に設けられる。なお、第二ラグ溝 32 は第一主溝 11 に開口しない。外側ショルダー陸部 S_o の第二ラグ溝 32 を第一主溝 11 に連通させないことにより、ノイズ性能の向上に寄与できる。

[0049] トレッド部 1 は、外側陸部 R_o に、一端が第二主溝 12 に開口する第五ラグ溝 35 と、一端が第一主溝 11 に開口する第六ラグ溝 36 とを有する。第五ラグ溝 35 は、タイヤ幅方向に延在する。第五ラグ溝 35 は、タイヤ周方向に、等間隔に設けられる。第六ラグ溝 36 は、タイヤ幅方向に延在する。第六ラグ溝 36 は、タイヤ周方向に、等間隔に設けられる。第五ラグ溝 35 の他端は、外側陸部 R_o において終端する。第六ラグ溝 36 の他端は、外側

陸部R_oにおいて終端する。外側陸部R_oにおいて、第五ラグ溝35と第六ラグ溝36とが、タイヤ周方向に交互に設けられている。

[0050] なお、第五ラグ溝35は、第二主溝12に開口する一端に切り欠き部を有していてもよいし、有していなくてもよい。第六ラグ溝36は、第一主溝11に開口する一端に切り欠き部を有していてもよいし、有していなくてもよい。

[0051] トレッド部1は、中央陸部R_cに、一端が第三主溝13に開口する第四ラグ溝34を有する。第四ラグ溝34は、第三主溝13に開口する一端に切り欠き部を有していてもよいし、有していなくてもよい。第四ラグ溝34は、タイヤ周方向に、等間隔に設けられる。第四ラグ溝34の他端は、中央陸部R_cにおいて終端する。第四ラグ溝34の終端する他端は、赤道面C_Lを横切っていない。つまり、第四ラグ溝34の他端は、第二主溝12と第三主溝13との間のタイヤ赤道線C_Lに交差せずにタイヤ幅方向に延びる。

[0052] また、外側陸部R_oの幅と、中央陸部R_cの幅と、内側陸部R_iの幅と、のうち、最小の幅に対する最大の幅の比が、1.05以下であることが好ましい。この比が1.05以下であることは、外側陸部R_oの幅と、中央陸部R_cの幅と、内側陸部R_iの幅とがほぼ同じであることを意味する。各陸部の幅がほぼ同じであることにより、各陸部の剛性が均一になる。これにより、耐偏摩耗性能が向上したり、空気入りタイヤ10のユニフォミティが向上したりする効果が得られる。

[0053] ただし、第一主溝11と第二主溝12との間の外側陸部R_oの幅と、第二主溝12と第三主溝13との間の中央陸部R_cの幅と、第三主溝13と第四主溝14との間の内側陸部R_iの幅と、のうち、すべてが異なる幅であってもよいし、同じ幅のものがあってもよい。外側陸部R_oの幅と、中央陸部R_cの幅と、内側陸部R_iの幅と、のうち、少なくとも1つの幅が他の幅と異なってもよい。各陸部の幅が異なることにより、車両側においてキャンバー角度が0度以外の角度に設定されている場合には、陸部の幅を調整することにより、ハンドリング性能を調整することができる。

[0054] 図3において、内側陸部R_iの車幅方向の長さをD₁とし、第三主溝13の車幅方向内側の端部から第一細溝15の中心線161までの距離をD₂とする。長さD₁に対する、距離D₂の比が0.15以上0.30以下であることが好ましい。つまり、内側陸部R_iの車幅方向の長さD₁に対する、第三主溝13からの距離D₂の比D₂/D₁が0.15以上0.30以下の位置に、第一細溝15が設けられることが好ましい。この範囲に第一細溝15が配置されることにより、内側陸部R_iの剛性を確保できる。

[0055] 第一溝部30は、第一ラグ溝30Aと、サイプ30Bとから構成される。第一ラグ溝30Aの一端は第四主溝14に開口し、第一ラグ溝30Aの他端は閉塞してサイプ30Bの一端に連通する。サイプ30Bの他端は、第一細溝15に接続する。サイプ30Bは、第一ラグ溝30Aよりも溝幅が狭い。つまり、第一溝部30は、閉塞するラグ溝である第一ラグ溝30Aとサイプ30Bとを含む構成である。第一溝部30をこのような構成にすることで、ウエット路面での操縦安定性能に影響する高速域での排水性（溝面積の大きい方が有利）と低速域での凝着摩擦（溝面積の小さい方が有利）とのバランスが最適化され、ウエット性能が向上する。また、サイプ30Bが第一細溝15に連通することで排水性が向上する。さらに、内側陸部R_iにおいて、第一細溝15と第三主溝13との間にラグ溝を設けないことで、凝着摩擦が向上し、さまざまな速度域でのウエット性能に対応することができる。

[0056] ここで、第三主溝13と第四主溝14との間の車幅方向の長さD₁に対する、第一ラグ溝30Aの車幅方向の長さD₃の比D₃/D₁は、0.30以上0.45以下であることが好ましい。比D₃/D₁の値が上記範囲内であれば、内側陸部R_iの剛性を確保しつつ、排水性を向上させることができる。

[0057] 図3に示すように、第一溝部30は、第一細溝15に接続する一端と第四主溝14に開口する他端との間で溝幅が変化している。このように、第一溝部30は、タイヤ赤道面CLに近い部分の溝幅よりも、車幅方向内側に近い部分の溝幅の方が広いことが好ましい。車幅方向内側において第一溝部30

の溝幅を増加させることにより、効果的に排水性を向上させることができる。

[0058] また、図4において、外側陸部R○の幅D4に対する、第五ラグ溝35のタイヤ幅方向の長さD5の比 $D5/D4$ は、0.30以上0.40以下であることが好ましい。比 $D5/D4$ の値が上記範囲内であれば、外側陸部R○の剛性を確保しつつ、排水性を向上させることができる。

[0059] さらに、図4において、外側陸部R○の幅D4に対する、第六ラグ溝36のタイヤ幅方向の長さD6の比 $D6/D4$ は、0.30以上0.40以下であることが好ましい。比 $D6/D4$ の値が上記範囲内であれば、外側陸部R○の剛性を確保しつつ、排水性を向上させることができる。

[0060] なお、図4に示すように、空気入りタイヤ10は、タイヤ赤道面CLから第三主溝13までの距離D13よりも、タイヤ赤道面CLから第二主溝12までの距離D12の方が短い。つまり、距離D13に対する距離D12の比 $D12/D13 < 1.0$ である。このため、空気入りタイヤ10は、タイヤ赤道面CLに対して車幅方向外側と車幅方向内側とで非対称のトレッド面を有している。

[0061] 図2に示すように、トレッド部1は、外側ショルダー陸部S○の領域に、各主溝11～14の溝幅よりも狭い溝幅を有し、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていない。車両装着外側である外側ショルダー陸部S○に周方向細溝を設けないことで、騒音性能が向上する。

[0062] 溝幅は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における左右の溝壁の距離の最大値として測定される。陸部が切り欠き部や面取り部をエッジ部に有する構成では、溝長さ方向を法線方向とする断面視にて、トレッド踏面と溝壁の延長線との交点を基準として、溝幅が測定される。また、溝がタイヤ周方向にジグザグ状あるいは波状に延在する構成では、溝壁の振幅の中心線を基準として、溝幅が測定される。

[0063] タイヤ接地端Tは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を加えた

ときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大幅位置として定義される。

[0064] 規定リムとは、J A T M Aに規定される「適用リム」、T R Aに規定される「Design Rim」、あるいはE T R T Oに規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、J A T M Aに規定される「最高空気圧」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「INFLATION PRESSURES」をいう。また、規定荷重とは、J A T M Aに規定される「最大負荷能力」、T R Aに規定される「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」の最大値、あるいはE T R T Oに規定される「LOAD CAPACITY」をいう。ただし、J A T M Aにおいて、乗用車用タイヤの場合には、規定内圧が空気圧180 [kPa] であり、規定荷重が最大負荷能力の88 [%] である。

[0065] [実施例]

表1から表5は、この発明にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す表である。この性能試験では、相互に異なる空気入りタイヤについて、ドライ操縦安定性能、ウェット操縦安定性能、ノイズ性能に関する評価が行われた。これらの性能試験では、225/60R17 100Hのサイズの試験タイヤがリムサイズ17×7.5JJのリムに装着され、空気圧240 [kPa] が付与された。また、試験車両として、排気量2400 [cc] のFF (Front engine Front drive) のSUV (Sport Utility Vehicle) 車両が用いられた。

[0066] ドライ操縦安定性能に関する評価では、試験車両が平坦な周回路を有するドライ路面のテストコースを60 [km/h] ~100 [km/h] で走行する。そして、テストドライバーがレーンチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0067] ウエット操縦安定性能に関する評価では、試験車両が水深 1 [mm] で散水したアスファルト路を速度 40 [km/h] で走行する。そして、テストドライバーがレーンチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は、従来例を基準 (100) とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0068] ノイズ性能に関する評価では、ECE R117-02 (ECE Regulation No. 117 Revision 2) に定めるタイヤ騒音試験法に従って測定した車外通過音の大きさによって評価した。この試験では、試験車両を騒音測定区間の十分前から走行させ、当該区間の手前でエンジンを停止し、惰行走行させた時の騒音測定区間における最大騒音値 dB (周波数 800 Hz ~ 1200 Hz の範囲の騒音値) を、基準速度に対し ± 10 km/h の速度範囲をほぼ等間隔に 8 以上に区切った複数の速度で測定し、平均を車外通過騒音とした。最大騒音値 dB は、騒音測定区間内の中間点において走行中心線から側方に 7.5 m、且つ路面から 1.2 m の高さに設置した定置マイクロフォンを用いて A 特性周波数補正回路を通して測定した音圧 dB (A) である。通過騒音は、この測定結果を、従来例を基準 (100) とする指数で表し、その数値が大きいほど音圧 dB が小さく、通過騒音に対するノイズ性能が優れていることを示している。

[0069] 実施例 1 から実施例 32 の空気入りタイヤは、第一溝部 30 および第一細溝 15 を有し、第一主溝 11 の溝幅 G_1 、第三主溝 13 の溝幅 G_3 、第四主溝 14 の溝幅 G_4 の関係が、 $1.05 \leq G_1 / G_3 \leq 1.25$ 、 $1.10 \leq G_4 / G_3 \leq 1.30$ の関係を有し、さらに、 $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有する空気入りタイヤである。

[0070] 実施例 1 から実施例 32 では、表 1 から表 5 のように設定した。すなわち、比 D_2 / D_1 が 0.15 以上 0.30 以下であるものとそうでないもの、比 G_r / G_3 が $0.10 \leq G_r / G_3 \leq 0.30$ の関係を有するものとそうでないもの、比 D_3 / D_1 が 0.30 以上 0.45 以下であるものとそうで

ないもの、第二ラグ溝 3 2、第三ラグ溝 3 3、第四ラグ溝 3 4、第五ラグ溝 3 5 および第六ラグ溝 3 6 を有するものとそうでないもの、第二細溝 1 6 を有し、比 G_s / G_3 が $0.10 \leq G_s / G_3 \leq 0.30$ の関係を有するものとそうでないもの、第三ラグ溝 3 3 と第二細溝 1 6 とが交差するものとそうでないもの、第三ラグ溝 3 3 が第四主溝 1 4 に開口するものとそうでないもの、タイヤ赤道面 CL から第三主溝 1 3 までの距離 D_{13} よりも、タイヤ赤道面 CL から第二主溝 1 2 までの距離 D_{12} の方が短い（比 $D_{12} / D_{13} < 1.0$ ）ものとそうでないもの、比 G_2 / G_3 が $1.20 \leq G_2 / G_3 \leq 1.40$ の関係を有するものとそうでないもの、溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 の関係が、 $G_3 < G_1 < G_2$ の関係を有するものとそうでないもの、溝幅 G_2 、溝幅 G_4 が、 $G_4 < G_2$ の関係を有するものとそうでないもの、溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 が、 $(G_2 - G_1) / G_3 \geq 0.01$ の関係を有するものとそうでないもの、最小陸部幅に対する最大陸部幅の比が 1.05 以下であるものとそうでないもの、各陸部の幅の少なくとも 1 つが他の幅と異なるものとすべて同じ幅のもの、をそれぞれ用意した。

[0071] 従来例の空気入りタイヤは、溝幅 $G_1 \sim G_4$ が同じであり、第一溝部 3 0、第一細溝 1 5 および第二細溝 1 6 を有していないものである。

[0072] また、比較のため、比較例 1、比較例 2 の空気入りタイヤを用意した。比較例 1 の空気入りタイヤは、比 G_1 / G_3 が 1.10 、比 G_4 / G_3 が 1.20 、第一溝部 3 0 を有し、第一細溝 1 5 を有しておらず、溝幅 G_1 、 G_3 、 G_4 が $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有するものとした。比較例 2 の空気入りタイヤは、比 G_1 / G_3 が 1.10 、比 G_4 / G_3 が 1.20 、第一細溝 1 5 を有し、第一溝部 3 0 を有しておらず、溝幅 G_1 、 G_3 、 G_4 が $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有するものとした。

[0073] これらの空気入りタイヤについて、上記の評価方法により、ドライ操縦安定性能、ウェット操縦安定性能、ノイズ性能を評価し、その結果を表 1 から表 5 に併せて示した。

[0074] 表 1 から表 5 に示すように、比 D_2 / D_1 が 0.15 以上 0.30 以下で

ある場合、比 G_r / G_3 が $0.10 \leq G_r / G_3 \leq 0.30$ の関係を有する場合、比 D_3 / D_1 が 0.30 以上 0.45 以下である場合、第二ラグ溝 32、第三ラグ溝 33、第四ラグ溝 34、第五ラグ溝 35 および第六ラグ溝 36 を有する場合、第二細溝 16 を有し、比 G_s / G_3 が $0.10 \leq G_s / G_3 \leq 0.30$ の関係を有する場合、第三ラグ溝 33 と第二細溝 16 とが交差する場合、第三ラグ溝 33 が第四主溝 14 に開口する場合、タイヤ赤道面 CL から第三主溝 13 までの距離 D_{13} よりも、タイヤ赤道面 CL から第二主溝 12 までの距離 D_{12} の方が短い（比 $D_{12} / D_{13} < 1.0$ ）場合、比 G_2 / G_3 が $1.20 \leq G_2 / G_3 \leq 1.40$ の関係を有する場合、溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 の関係が、 $G_3 < G_1 < G_2$ の関係を有する場合、溝幅 G_2 、溝幅 G_4 が、 $G_4 < G_2$ の関係を有する場合、溝幅 G_1 、溝幅 G_2 、溝幅 G_3 が、 $(G_2 - G_1) / G_3 \geq 0.01$ の関係を有する場合、最小陸部幅に対する最大陸部幅の比が 1.05 以下である場合、各陸部の幅の少なくとも 1 つが他の幅と異なる場合に、ドライ操縦安定性能、ウェット操縦安定性能およびノイズ性能について良好な結果が得られた。

[0075]

[表1]

(表1)

	従来例	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
溝幅の比G1/G3	1.00	1.10	1.10	1.05	1.10	1.20	1.25	1.25
溝幅の比G4/G3	1.00	1.20	1.20	1.10	1.20	1.30	1.30	1.30
第一溝部30	無	有	無	有	有	有	有	有
第一細溝15	無	無	有	有	有	有	有	有
G3<G1<G4	-	有	有	有	有	有	有	有
比D2/D1	-	-	-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15
溝幅の比Gr/G3	-	-	-	0.20	0.20	0.30	0.20	0.20
比D3/D1	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
第二ラグ溝32	-	-	-	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33	-	-	-	無	無	無	無	無
第四ラグ溝34	-	-	-	無	無	無	無	無
第五ラグ溝35および 第六ラグ溝36	-	-	-	無	無	無	無	無
第二細溝16	無	-	-	無	無	無	無	無
溝幅の比Gs/G3	-	-	-	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33と 第二細溝16との交差	-	-	-	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33が 第四主溝14に開口	-	-	-	無	無	無	無	無
比D12/D13	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
溝幅の比G2/G3	1.00	-	-	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
G3<G1<G2	-	-	-	有	有	有	有	有
G4<G2	-	-	-	有	有	有	有	有
比(G2-G1)/G3	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最小陸部幅に対する 最大陸部幅の比	-	-	-	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
陸部幅の関係	-	-	-	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる
ドライ操縦安定性能	100	103	103	102	105	105	105	104
ウエット操縦安定性能	100	100	101	100	100	101	102	102
ノイズ性能	100	100	98	102	105	105	105	105

[0076]

[表2]

(表2)

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
溝幅の比G1/G3	1.25	1.25	1.10	1.10	1.10	1.20	1.10	1.10
溝幅の比G4/G3	1.30	1.30	1.20	1.20	1.20	1.30	1.20	1.20
第一溝部30	有	有	有	有	有	有	有	有
第一細溝15	有	有	有	有	有	有	有	有
G3<G1<G4	有	有	有	有	有	有	有	有
比D2/D1	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
溝幅の比Gr/G3	0.20	0.10	0.20	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20
比D3/D1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30	0.45
第二ラグ溝32	無	無	無	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33	無	無	無	無	無	無	無	無
第四ラグ溝34	無	無	無	無	無	無	無	無
第五ラグ溝35および 第六ラグ溝36	無	無	無	無	無	無	無	無
第二細溝16	無	無	有	有	有	有	有	有
溝幅の比Gs/G3	無	無	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20
第三ラグ溝33と 第二細溝16との交差	無	無	無	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33が 第四主溝14に開口	無	無	無	無	無	無	無	無
比D12/D13	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
溝幅の比G2/G3	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
G3<G1<G2	有	有	有	有	有	有	有	有
G4<G2	有	有	有	有	有	有	有	有
比(G2-G1)/G3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最小陸部幅に対する 最大陸部幅の比	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
陸部幅の関係	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる
ドライ操縦安定性能	104	103	105	105	104	105	106	104
ウエット操縦安定性能	102	102	103	106	105	107	104	106
ノイズ性能	105	105	105	103	107	104	107	106

[0077]

[表3]

(表3)

	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
溝幅の比G1/G3	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
溝幅の比G4/G3	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
第一溝部30	有	有	有	有	有	有	有
第一細溝15	有	有	有	有	有	有	有
$G3 < G1 < G4$	有	有	有	有	有	有	有
比D2/D1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
溝幅の比Gr/G3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
比D3/D1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
第二ラグ溝32	無	無	有	有	有	有	有
第三ラグ溝33	無	有	無	有	有	有	有
第四ラグ溝34	無	有	有	無	有	有	有
第五ラグ溝35および 第六ラグ溝36	無	無	無	無	無	有	有
第二細溝16	有	有	有	有	有	無	有
溝幅の比Gs/G3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10
第三ラグ溝33と 第二細溝16との交差	無	無	無	無	無	無	無
第三ラグ溝33が 第四主溝14に開口	無	無	無	無	無	無	無
比D12/D13	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
溝幅の比G2/G3	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
$G3 < G1 < G2$	有	有	有	有	有	有	有
$G4 < G2$	有	有	有	有	有	有	有
比 $(G2 - G1)/G3$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最小陸部幅に対する 最大陸部幅の比	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
陸部幅の関係	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる
ドライ操縦安定性能	105	104	104	104	104	104	105
ウエイト操縦安定性能	104	105	105	106	107	107	107
ノイズ性能	108	107	107	106	106	106	106

[0078]

[表4]

(表4)

	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
溝幅の比G1/G3	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
溝幅の比G4/G3	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
第一溝部30	有	有	有	有	有	有	有
第一細溝15	有	有	有	有	有	有	有
G3<G1<G4	有	有	有	有	有	有	有
比D2/D1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
溝幅の比Gr/G3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
比D3/D1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
第二ラグ溝32	有	有	有	有	有	有	有
第三ラグ溝33	有	有	有	有	有	有	有
第四ラグ溝34	有	有	有	有	有	有	有
第五ラグ溝35および 第六ラグ溝36	有	有	有	有	有	有	有
第二細溝16	有	有	有	有	有	有	有
溝幅の比Gs/G3	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
第三ラグ溝33と 第二細溝16との交差	無	無	有	有	有	有	有
第三ラグ溝33が 第四主溝14に開口	無	無	無	有	有	有	有
比D12/D13	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0未満	1.0未満	1.0未満
溝幅の比G2/G3	1.25	1.25	1.25	1.20	1.20	1.25	1.40
G3<G1<G2	有	有	有	有	有	有	有
G4<G2	有	有	有	有	有	有	無
比(G2-G1)/G3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最小陸部幅に対する 最大陸部幅の比	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
陸部幅の関係	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる	異なる
ドライ操縦安定性能	105	104	104	103	104	104	105
ウエット操縦安定性能	108	108	109	110	108	109	108
ノイズ性能	107	106	105	104	105	105	104

[0079]

[表5]

(表5)

	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32
溝幅の比G1/G3	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
溝幅の比G4/G3	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
第一主溝30	有	有	有	有	有
第一細溝15	有	有	有	有	有
G3<G1<G4	有	有	有	有	有
比D2/D1	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
溝幅の比Gr/G3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
比D3/D1	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
第二ラグ溝32	有	有	有	有	有
第三ラグ溝33	有	有	有	有	有
第四ラグ溝34	有	有	有	有	有
第五ラグ溝35および第六ラグ溝36	有	有	有	有	有
第二細溝16	有	有	有	有	有
溝幅の比Gs/G3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
第三ラグ溝33と第二細溝16との交差	有	有	有	有	有
第三ラグ溝33が第四主溝14に開口	有	有	有	有	有
比D12/D13	1.0未満	1.0未満	1.0未満	1.0未満	1.0未満
溝幅の比G2/G3	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
G3<G1<G2	有	有	有	有	有
G4<G2	有	有	有	有	有
比(G2-G1)/G3	0.01	0.01	0.005	0.01	0.01
最小陸部幅に対する最大陸部幅の比	1.05	1.05	1.05	2.00	1.05
陸部幅の関係	異なる	異なる	異なる	異なる	同じ
ドライ操縦安定性能	105	106	105	104	106
ウエット操縦安定性能	108	108	107	108	107
ノイズ性能	104	106	105	105	105

符号の説明

- [0080] 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
- 8 ベルトカバー層
- 10 空気入りタイヤ
- 11 第一主溝
- 12 第二主溝
- 13 第三主溝

- 1 4 第四主溝
- 1 5 第一細溝
- 1 6 第二細溝
- 3 0 第一溝部
- 3 0 A 第一ラグ溝
- 3 0 B サイプ
- 3 2 第二ラグ溝
- 3 3 第三ラグ溝
- 3 4 第四ラグ溝
- 3 5 第五ラグ溝
- 3 6 第六ラグ溝
- C L タイヤ赤道面
- R c 中央陸部
- R i 内側陸部
- R o 外側陸部
- S i 内側ショルダー陸部
- S o 外側ショルダー陸部
- T タイヤ接地端

請求の範囲

【請求項1】 車両に対するタイヤの装着方向を示す装着方向表示部と、タイヤ赤道面に対して車幅方向外側と車幅方向内側とで非対称のトレッド面とを含み、

前記トレッド面は、タイヤ赤道面の車幅方向外側の位置でタイヤ周方向に延びる第一主溝と、前記第一主溝よりも前記タイヤ赤道面に近い位置でタイヤ周方向に延びる第二主溝と、前記タイヤ赤道面の車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第三主溝と、前記第三主溝よりも前記タイヤ赤道面から遠い位置でタイヤ周方向に延びる第四主溝と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の位置でタイヤ周方向に延びる第一細溝と、前記第一細溝と前記第四主溝との間の位置でタイヤ幅方向に延びて一端が前記第四主溝に開口する第一溝部とを有し、

前記第一主溝の溝幅を G_1 、前記第三主溝の溝幅を G_3 、前記第四主溝の溝幅を G_4 とした場合に、

1. $0.5 \leq G_1 / G_3 \leq 1.25$ 、1. $0.10 \leq G_4 / G_3 \leq 1.30$ の関係を有し、

さらに、 $G_3 < G_1 < G_4$ の関係を有する空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記第三主溝と前記第四主溝との間の内側陸部において、前記内側陸部の車幅方向の長さ D_1 に対する、前記第三主溝からの距離 D_2 の比 D_2 / D_1 が 0.15 以上 0.30 以下の位置に、前記第一細溝が設けられている請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 前記第一細溝の溝幅 G_r と前記第三主溝の溝幅 G_3 との比 G_r / G_3 が、 $0.10 \leq G_r / G_3 \leq 0.30$ の関係を有する請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 前記第一溝部は、サイプと第一ラグ溝とを含み、前記第一ラグ溝の一端は前記第四主溝に開口し、前記第一ラグ溝の他端は閉塞して前記サイプの一端に接続し、前記サイプの他端は前記第一細溝に接続する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項 5] 前記第三主溝と前記第四主溝との間の車幅方向の長さ D_1 に対する、前記第一ラグ溝の車幅方向の長さ D_3 の比 D_3 / D_1 は、 0.30 以上 0.45 以下である請求項 4 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項 6] 前記第一主溝よりも車幅方向外側の位置から車幅方向外側に延びる第二ラグ溝をさらに含み、

前記第二ラグ溝は前記第一主溝に開口しない請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項 7] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置から車幅方向内側に延びる第三ラグ溝をさらに含み、

前記第三ラグ溝は前記第四主溝に開口しない請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項 8] 前記第二主溝と前記第三主溝との間に設けられた第四ラグ溝を有し、

前記第四ラグ溝の一端は、前記第三主溝に開口し、

前記第四ラグ溝の他端は、前記第二主溝と前記第三主溝との間のタイヤ赤道線に交差せずにタイヤ幅方向に延びる請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項 9] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部に設けられた、第五ラグ溝と第六ラグ溝とを有し、

前記第五ラグ溝と前記第六ラグ溝とは、タイヤ周方向に交互に設けられ、

前記第五ラグ溝と前記第六ラグ溝とは、車幅方向に延在し、

前記第五ラグ溝の一端は、前記第二主溝に開口し、

前記第六ラグ溝の一端は、前記第一主溝に開口する請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項 10] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置でタイヤ周方向に延びる第二細溝をさらに有し、

前記第二細溝の溝幅 G_s と前記第三主溝の溝幅 G_3 との比 G_s / G_3 が、 $0.10 \leq G_s / G_3 \leq 0.30$ の関係を有する請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 前記第四主溝よりも車幅方向内側の位置から車幅方向内側に延びる第三ラグ溝は、前記第二細溝と交差し、さらに、車幅方向内側に延び、

前記第三ラグ溝は前記第四主溝に開口しない請求項 10 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記タイヤ赤道面から前記第三主溝までの距離よりも、前記タイヤ赤道面から前記第二主溝までの距離の方が短い請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] 前記第二主溝の溝幅を G_2 とした場合に、 $1.20 \leq G_2 / G_3 \leq 1.40$ の関係を有する請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項14] 前記第二主溝の溝幅を G_2 とした場合に、 $G_3 < G_1 < G_2$ の関係を有する請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

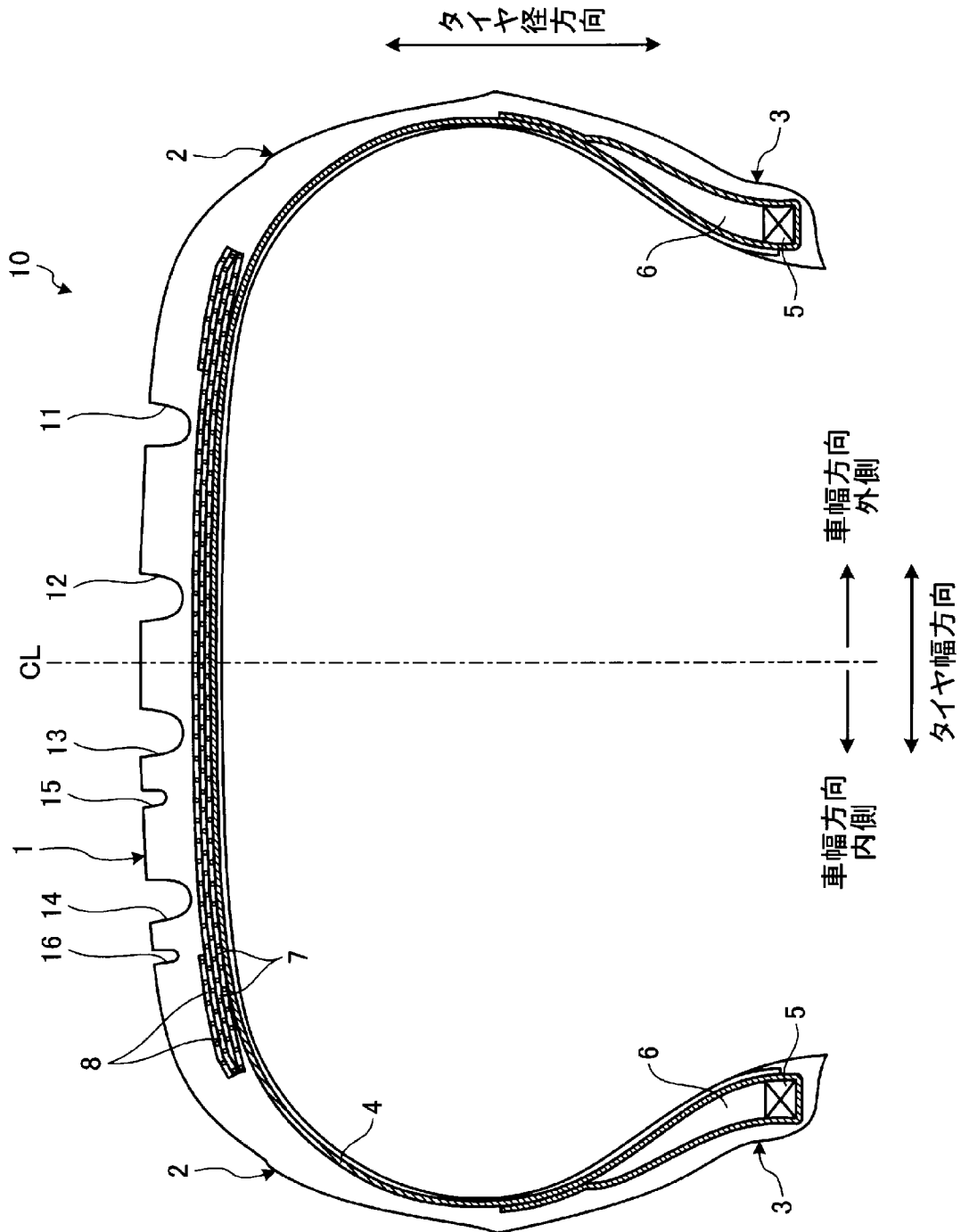
[請求項15] 前記第二主溝の溝幅 G_2 と、前記第四主溝の溝幅 G_4 とが、 $G_4 < G_2$ の関係を有する請求項 1 から請求項 14 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項16] 前記第一主溝の溝幅 G_1 と、前記第二主溝の溝幅 G_2 と、前記第三主溝の溝幅 G_3 とが、 $(G_2 - G_1) / G_3 \geq 0.01$ の関係を有する請求項 1 から請求項 15 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

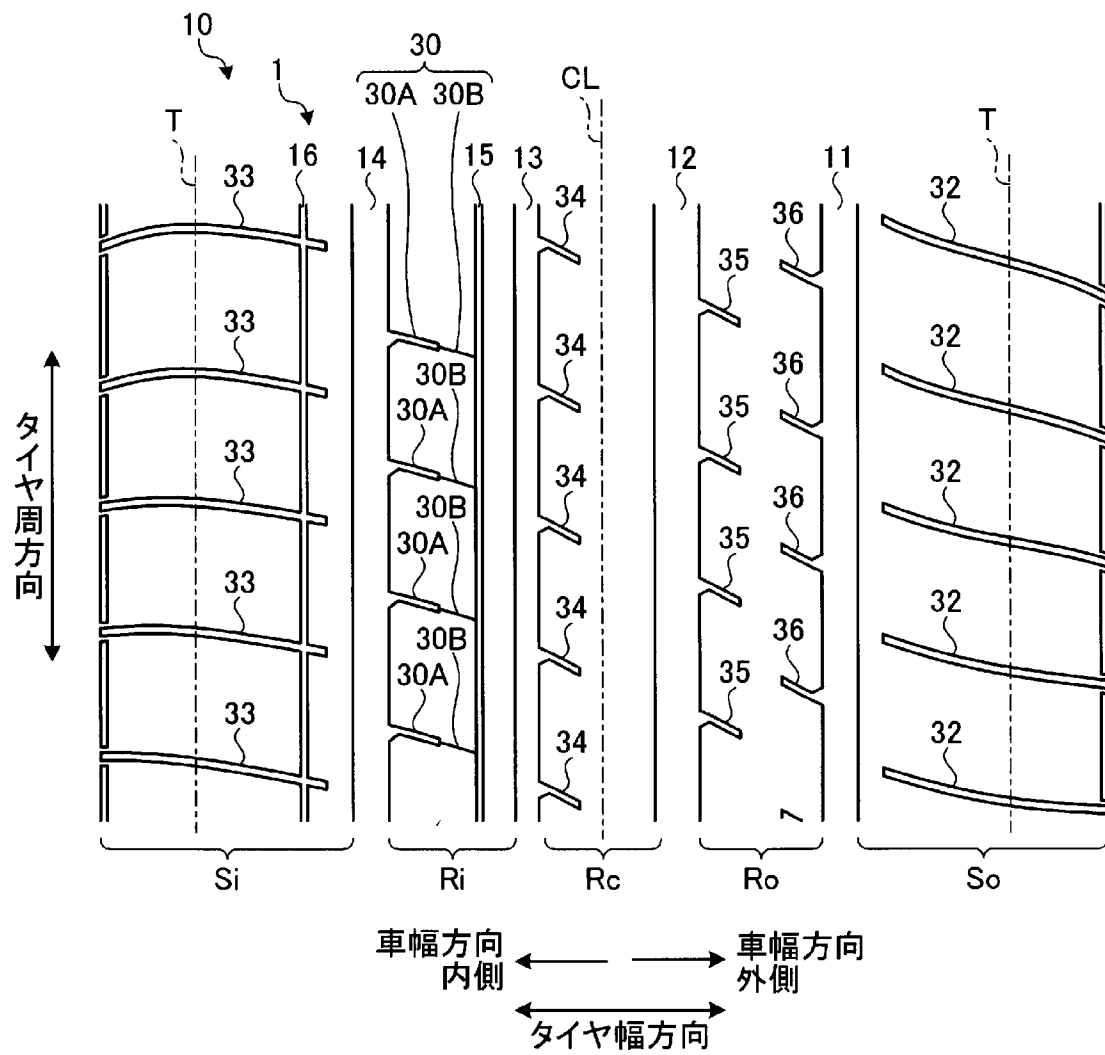
[請求項17] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部の幅と、前記第二主溝と前記第三主溝との間の中央陸部の幅と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の内側陸部の幅と、のうち、最小の幅に対する最大の幅の比が、1.05 以下である請求項 1 から請求項 16 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項18] 前記第一主溝と前記第二主溝との間の外側陸部の幅と、前記第二主溝と前記第三主溝との間の中央陸部の幅と、前記第三主溝と前記第四主溝との間の内側陸部の幅と、のうち、少なくとも1つの幅が他の幅と異なる請求項1から請求項17のいずれか1つに記載の空気入りタイヤ。

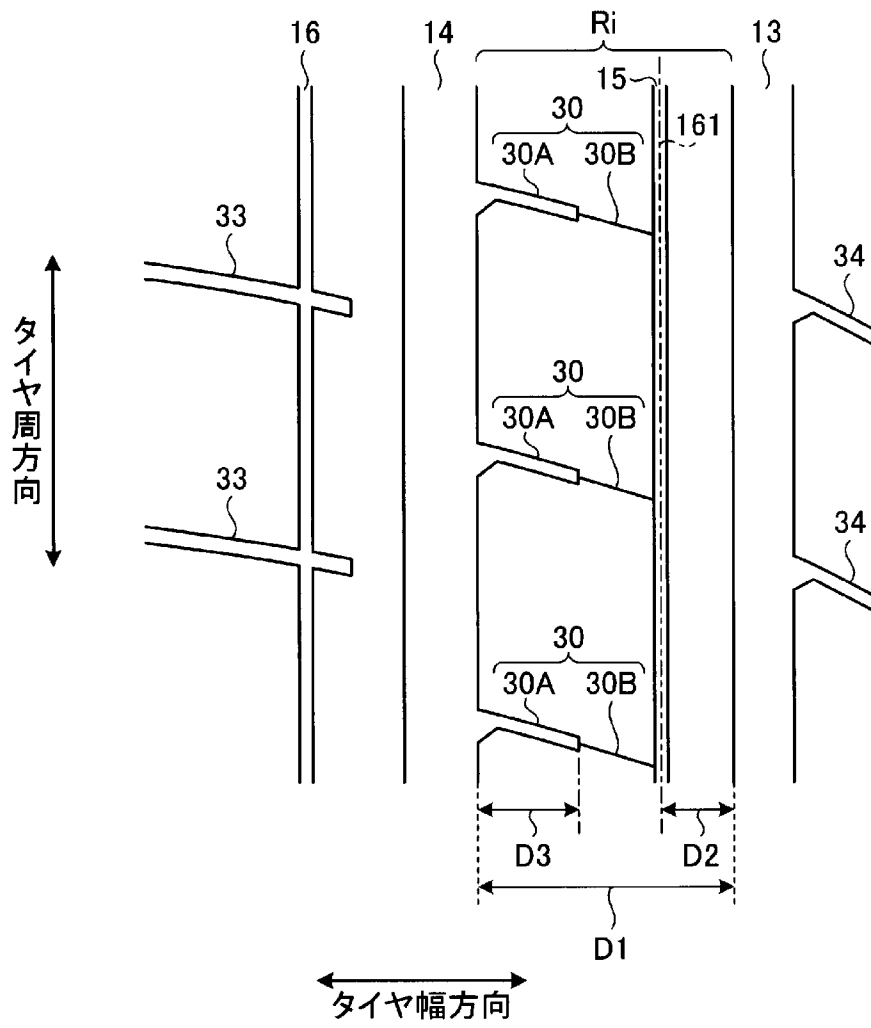
[図1]



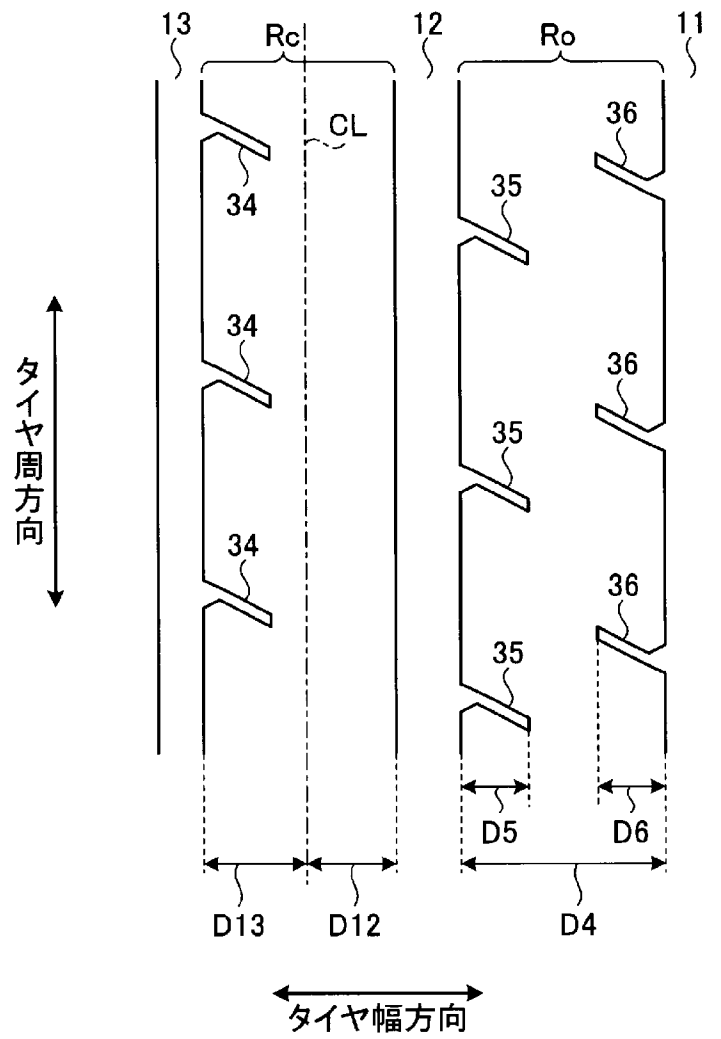
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60C5/00(2006.01)i, B60C11/03(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i
FI: B60C11/03100C, B60C5/00H, B60C11/03B, B60C11/12D

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. B60C5/00, B60C11/03, B60C11/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
P, X	WO 2018/235400 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 27.12.2018 (2018-12-27), claims, paragraphs [0001]-[0019], [0021]-[0065], fig. 2, 3	1-18
A	JP 2017-132317 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 03.08.2017 (2017-08-03), entire text	1-18
A	JP 2017-159752 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 14.09.2017 (2017-09-14), entire text	1-18
A	JP 2018-12372 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 25.01.2018 (2018-01-25), entire text	1-18
A	JP 2012-218650 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 12.11.2012 (2012-11-12), entire text	1-18
A	US 6142200 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 07.11.2000 (2000-11-07), entire text	1-18

☐ 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
06.02.2020

Date of mailing of the international search report
18.02.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046143

WO 2018/235400 A1	27.12.2018	JP 2019-1406 A
JP 2017-132317 A	03.08.2017	US 2017/0210175 A1 entire text EP 3208111 A1 CN 106994866 A
JP 2017-159752 A	14.09.2017	(Family: none)
JP 2018-12372 A	25.01.2018	US 2019/0283505 A1 entire text WO 2018/016302 A1 KR 10-2018-0116427 A CN 109219531 A
JP 2012-218650 A	12.11.2012	(Family: none)
US 6142200 A	07.11.2000	BR 9815795 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60C 5/00(2006.01)i; B60C 11/03(2006.01)i; B60C 11/12(2006.01)i FI: B60C11/03 100C; B60C5/00 H; B60C11/03 B; B60C11/12 D														
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）） B60C5/00; B60C11/03; B60C11/12														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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												
P, X	WO 2018/235400 A1（横浜ゴム株式会社）27.12.2018（2018-12-27） 特許請求の範囲,段落[0001]-[0019],[0021]-[0065],図2-3	1-18												
A	JP 2017-132317 A（住友ゴム工業株式会社）03.08.2017（2017-08-03） 全文	1-18												
A	JP 2017-159752 A（横浜ゴム株式会社）14.09.2017（2017-09-14） 全文	1-18												
A	JP 2018-12372 A（横浜ゴム株式会社）25.01.2018（2018-01-25） 全文	1-18												
A	JP 2012-218650 A（住友ゴム工業株式会社）12.11.2012（2012-11-12） 全文	1-18												
A	US 6142200 A（THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY）07.11.2000（2000-11-07） 全文	1-18												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.02.2020	国際調査報告の発送日 18.02.2020													
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） 松岡 美和 4F 9617 電話番号 03-3581-1101 内線 3474													

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/JP2019/046143

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/235400	A1	27.12.2018	JP	2019-1406	A	
JP	2017-132317	A	03.08.2017	US	2017/0210175	A1	
				全文			
				EP	3208111	A1	
				CN	106994866	A	
JP	2017-159752	A	14.09.2017	(ファミリーなし)			
JP	2018-12372	A	25.01.2018	US	2019/0283505	A1	
				全文			
				WO	2018/016302	A1	
				KR	10-2018-0116427	A	
				CN	109219531	A	
JP	2012-218650	A	12.11.2012	(ファミリーなし)			
US	6142200	A	07.11.2000	BR	9815795	A	