

(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1月16日(16.01.2020)



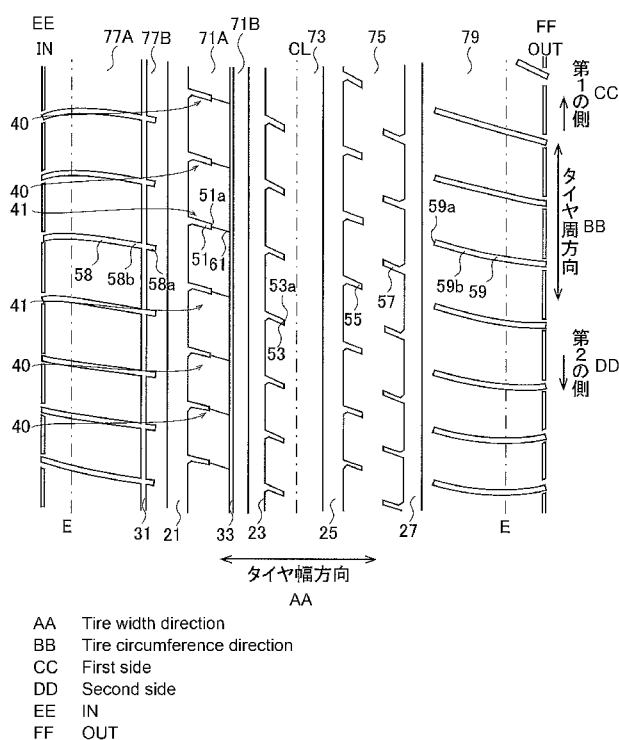
(10) 国際公開番号

WO 2020/012947 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/03 (2006.01) *B60C 11/12* (2006.01)
B60C 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025076
- (22) 国際出願日: 2019年6月25日(25.06.2019)
- (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 2018-133672 2018年7月13日(13.07.2018) 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: 松本 賢一 (MATSUMOTO, Kenichi); 〒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11 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire tread pattern, wherein the main groove-side portions of shoulder lug grooves, said portions being positioned on the first circumferential main groove side, extend diagonally with respect to the tire width direction. The respective directions of first middle lug grooves and inner lug grooves from one side of the tire width direction to the other slant, with respect to the tire width direction, toward the same side as the side toward which the direction of the main groove-side portions slants from one side of the tire width direction to the other. The first middle

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)）

lug grooves overlap a plurality of extended lines that are formed by extending each of the shoulder lug grooves smoothly along the slant direction of the main groove – side portions from the closed end of each of the shoulder lug grooves toward the respective closed ends of the inner lug grooves. Second middle lug grooves extend between two extended lines adjacent in the tire circumference direction from among the extended lines, in a direction following the extended lines.

(57) 要約：空気入りタイヤのトレッドパターンにおいて、第1周方向主溝側に位置するショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延びている。第1中間ラグ溝及び内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、主溝側部分のタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜している。ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端からショルダーラグ溝それぞれを、主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、第1中間ラグ溝は重なっている。第2中間ラグ溝は、延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う2本の延長線の間を、延長線に沿った方向に延びている。

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] 空気入りタイヤのウェット性能を向上させるために、タイヤのトレッド面に、タイヤ周方向に延びる主溝のほかに、タイヤ幅方向に延びるラグ溝を設けて排水性を確保することが知られている。ところが、ラグ溝の溝体積が大きいと、蹴り出し時に発生するポンピング音が大きくなり、タイヤ騒音を低減する性能（以降、騒音性能という）が悪化するという問題がある。

[0003] 従来、主溝とラグ溝を形成したタイヤにおいて、ラグ溝の一端を主溝と接続するとともに他端を陸部の領域内で閉塞させたトレッドパターンが知られている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-13672号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一端を主溝と接続するとともに他端を陸部の領域内で閉塞させ他ラグ溝によれば、排水性をある程度確保できるとともに、ラグ溝の両端を主溝に接続したものと比べ騒音性能の悪化を抑制できると考えられる。しかし、より高いレベルでタイヤの騒音性能を向上させることが求められている。

[0006] 本発明は、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させ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

[0007] 本発明の一態様は、トレッド部にトレッドパターンを備える空気入りタイヤである。

前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも3本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第1周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第1周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第1周方向主溝のタイヤ幅方向内側に前記第1周方向主溝に最も接近して位置する第2周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第2周方向主溝から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第1中間ラグ溝と、

前記第2周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第2周方向主溝に対して前記第1周方向主溝と反対側に位置する第3周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第3周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第1周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第2中間ラグ溝と、を備え、

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第1周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延び、

前記第1中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれ

れを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、前記第 1 中間ラグ溝は重なっており、

前記第 2 中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線の間を、前記延長線に沿った方向に延びている、ことを特徴とする。

[0008] 前記ショルダーラグ溝及び前記内側ラグ溝のすべてが、前記延長線のうちのいずれかの延長線の延在方向の端をなし、

前記第 1 中間ラグ溝のすべてが前記延長線のいずれかと重なっており、

前記第 2 中間ラグ溝のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う前記 2 本の延長線の間のうちいずれかの間を延びていることが好ましい。

[0009] タイヤ周方向に沿った前記第 1 中間ラグ溝の範囲、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲、及びタイヤ周方向に沿った前記第 2 中間ラグ溝の範囲は、互いに重なっていないことが好ましい。

[0010] タイヤ周方向に沿った前記第 1 中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記ショルダーラグ溝の範囲と重なっていないことが好ましい。

[0011] 前記第 1 中間ラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つの第 1 中間ラグ溝それぞれが前記第 2 周方向主溝に接続する 2 つの接続位置の間のタイヤ周方向に沿った長さを L_1 としたとき、前記第 2 中間ラグ溝の前記第 1 周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、前記接続位置のうちの一方の接続位置から前記長さ L_1 の 50～95% の範囲内にあることが好ましい。

[0012] 前記ショルダーラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向に沿った長さを L_2 としたとき、前記第 2 中間ラグ溝の前記第 1 周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端の間のタイヤ周方向における中間点を中心とする前記長さ L_2 の 30% の範囲内にあることが好ましい。

[0013] 前記中間陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第 1 周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。

[0014] 前記内側陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第 2 周方向主溝に接続

するラグ溝は設けられていないことが好ましい。

[0015] 前記中間陸部の領域及び前記内側陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていないことが好ましい。

[0016] タイヤ周方向に隣り合う前記2本の延長線のタイヤ周方向の範囲は重なっていないことが好ましい。

[0017] タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側は、前記空気入りタイヤを車両に装着する時、車両装着外側となるように装着されることが好ましい。

[0018] 前記トレッドパターンは、さらに、タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側と反対側の第2の側に設けられ、前記第3周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ周方向に延びる第4周方向主溝を備え、

前記中間陸部を第1中間陸部というとき、前記第3周方向主溝と前記第4周方向主溝の間に第2中間陸部が位置し、前記第2中間陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝が設けられていることが好ましい。

[0019] 前記トレッドパターンは、さらに、

前記第2中間陸部の領域に設けられ、前記第4周方向主溝から前記周方向細溝に向かって延びて前記周方向細溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第3中間ラグ溝と、

前記第2中間陸部の領域に設けられ、前記第3中間ラグ溝それぞれの閉塞端と前記第2中間陸部の領域の前記周方向細溝とを接続し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のサイプと、を備えることが好ましい。

[0020] 互いに接続された前記第3中間ラグ溝及び前記サイプは、サイプ付きラグ溝として、

前記第3中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが異なるよう屈曲して延びる第1のサイプ付きラグ溝と、

前記第3中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが一致するように直線状に延びる第2のサイプ付きラグ溝と、を含むことが好ましい。

[0021] タイヤ周方向に沿った前記第3中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲と重なっていないことが好ましい。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させた空気入りタイヤが得られる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本実施形態の空気入りタイヤのプロファイル断面の一例を示す図である。

[図2]図1のタイヤのトレッドパターンの一例を示す図である。

[図3]延長線を説明する図である。

[図4]タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

[図5]タイヤ周方向に沿った延長線の配置位置を説明する図である。

[図6]タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

[図7]タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

[図8]タイヤ周方向に沿ったラグ溝の配置位置を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0024] (タイヤの全体説明)

以下、本実施形態の空気入りタイヤ（以降、タイヤという）について説明する。本実施形態には、後述する種々の実施形態が含まれる。図1は、タイヤ10のプロファイル断面の一例を示すタイヤ断面図である。

タイヤ10は、例えば乗用車用タイヤである。乗用車用タイヤは、JATMA YEAR BOOK 2012（日本自動車タイヤ協会規格）のA章に定められるタイヤをいう。この他、B章に定められる小型トラック用タイヤおよびC章に定められるトラック及びバス用タイヤに、タイヤ10を適用することもできる。

[0025] タイヤ幅方向は、タイヤの回転軸と平行な方向である。タイヤ幅方向外側は、タイヤ幅方向において、タイヤ赤道面を表すタイヤセンターラインCL

(タイヤ赤道線)から離れる側である。また、タイヤ幅方向内側は、タイヤ幅方向において、タイヤセンターラインCLに近づく側である。タイヤ周方向は、タイヤの回転軸を回転の中心として回転する方向である。タイヤ径方向は、タイヤの回転軸に直交する方向である。タイヤ径方向外側は、前記回転軸から離れる側をいう。また、タイヤ径方向内側は、前記回転軸に近づく側をいう。

[0026] (タイヤ構造)

タイヤ10は、トレッドパターンを有するトレッド部10Tと、一对のビード部10Bと、トレッド部10Tの両側に設けられ、一对のビード部10Bとトレッド部10Tに接続される一对のサイド部10Sと、を備える。

タイヤ10は、骨格材として、カーカスプライ12と、ベルト14と、ビードコア16とを有し、これらの骨格材の周りに、トレッドゴム部材18と、サイドゴム部材20と、ビードフィラーゴム部材22と、リムクッションゴム部材24と、インナーライナーゴム部材26と、を主に有する。

[0027] カーカスプライ12は、一对の円環状のビードコア16の間を巻きまわしてトロイダル形状を成した、有機繊維をゴムで被覆したカーカスプライ材で構成されている。カーカスプライ12は、ビードコア16の周りに巻きまわされてタイヤ径方向外側に延びている。カーカスプライ12のタイヤ径方向外側に2枚のベルト材14a, 14bで構成されるベルト14が設けられている。ベルト14は、タイヤ周方向に対して、所定の角度、例えば20~30度傾斜して配されたスチールコードにゴムを被覆した部材で構成され、下層のベルト材14aが上層のベルト材14bに比べてタイヤ幅方向の幅が長い。2層のベルト材14a, 14bのスチールコードの傾斜方向は互いに逆方向である。このため、ベルト材14a, 14bは、交錯層となっており、充填された空気圧によるカーカスプライ12の膨張を抑制する。

[0028] ベルト14のタイヤ径方向外側には、トレッドゴム部材18が設けられ、トレッドゴム部材18の両端部には、サイドゴム部材20が接続されてサイド部10Sを形成している。サイドゴム部材20のタイヤ径方向内側の端に

は、リムクッションゴム部材 24 が設けられ、タイヤ 10 を装着するリムと接触する。ビードコア 16 のタイヤ径方向外側には、ビードコア 16 の周りに巻きまわす前のカーカスプライ 12 の部分と、ビードコア 16 の周りに巻きまわしたカーカスプライ 12 の巻きまわした部分との間に挟まれるようにビードフィラーゴム部材 22 が設けられている。タイヤ 10 とリムとで囲まれる空気を充填するタイヤ空洞領域に面するタイヤ 10 の内表面には、インナーライナーゴム部材 26 が設けられている。

この他に、ベルト材 14 b とトレッドゴム部材 18 との間には、ベルト 14 のタイヤ径方向外側からベルト 14 を覆う、有機繊維をゴムで被覆した 2 層のベルトカバー 30 を備える。

[0029] (トレッドパターン)

図 2 は、図 1 のタイヤ 10 のトレッドパターンの一例を平面に展開したものの一部を示す図である。

[0030] 図 2 に示す例のトレッドパターンは、タイヤ周方向に延びる主溝（周方向主溝）21, 23, 25, 27 を備えている。本明細書において、主溝は、溝深さが、例えば 6.5 ~ 9.0 mm であり、溝幅が、例えば 5.0 ~ 15.0 mm である溝を意味する。

本実施形態において、トレッドパターンに設けられる周方向主溝の数は、3 本であってもよく、4 本、5 本等であってもよい。

[0031] 図 2 に示す例のトレッドパターンは、さらに、タイヤ周方向に延びる細溝（周方向細溝）31, 33 を備えている。細溝 31, 33 は、主溝 21, 23, 25, 27 よりも溝幅が狭く、溝深さが浅い細溝である。本明細書において、細溝は、溝深さが、例えば 1.0 ~ 5.0 mm であり、溝幅が、例えば 0.8 ~ 3.0 mm である溝を意味する。

細溝 31 は、主溝 21 のタイヤ幅方向外側に位置する領域内に設けられている。細溝 33 は、主溝 21, 23 の間の領域内に設けられている。

[0032] 図 2 に示す例のトレッドパターンは、さらに、ラグ溝 51, 53, 55, 57, 58, 59 を備えている。

ラグ溝 5 1（第 3 中間ラグ溝）は、主溝 2 1（第 4 周方向主溝）から、主溝 2 1， 2 3 の間の第 2 中間陸部の領域のうち、主溝 2 1 及び細溝 3 3 の間の領域 7 1 A 内をタイヤ幅方向に延びて主溝 2 1 に到達することなく、領域 7 1 A 内で閉塞している。

ラグ溝 5 3（内側ラグ溝）は、主溝 2 3（第 3 周方向主溝）から、主溝 2 3， 2 5 の間の内側陸部の領域 7 3 内をタイヤ幅方向に延びて主溝 2 5 に到達することなく、領域 7 3 内で閉塞している。図 2 に示す例のトレッドパターンにおいて、タイヤセンターライン CL は領域 7 3 内に位置している。

ラグ溝 5 5（第 1 中間ラグ溝）は、主溝 2 5（第 2 周方向主溝）から、主溝 2 5， 2 7 の間の第 1 中間陸部の領域 7 5 内をタイヤ幅方向に延びて主溝 2 7 に到達することなく、領域 7 5 内で閉塞している。

ラグ溝 5 7（第 2 中間ラグ溝）は、主溝 2 7（第 1 周方向主溝）から領域 7 5 をタイヤ幅方向に延びて主溝 2 5 に到達することなく、領域 7 5 内で閉塞している。

図 2 に示す例において、ラグ溝 5 1， 5 3， 5 5， 5 7 は、主溝 2 1， 2 3， 2 5， 2 7 との接続位置において、ラグ溝 5 1， 5 3， 5 5， 5 7 の延在方向と主溝 2 1， 2 3， 2 5， 2 7 の延在方向とのなす角のうち小さい方の角の陸部の部分が角落とし（面取り）されている。

[0033] ラグ溝 5 8（以降、ショルダーラグ溝 5 8 という）は、細溝 3 1 のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域 7 7 A 内を、タイヤ幅方向外側から主溝 2 1 に向かってタイヤ幅方向に延び、細溝 3 1 と交差し、主溝 2 1 に到達することなく、細溝 3 1 と主溝 2 1 の間の領域 7 7 B 内で閉塞している。

ラグ溝 5 9（以降、ショルダーラグ溝 5 9 という）は、主溝 2 7 のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域 7 9 内を、タイヤ幅方向外側から主溝 2 7 に向かってタイヤ幅方向に延びて主溝 2 7 に到達することなく、領域 7 9 内で閉塞している。

なお、領域 7 7 B， 7 9 内には、タイヤ幅方向の接地端が位置している。

接地端とは、タイヤ１０を正規リムに組み付け、正規内圧を充填し、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の両端である。正規リムとは、JATMAに規定される「測定リム」、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。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。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。

[0034] これらのラグ溝５１，５３，５５，５７，５８，５９は、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。

ラグ溝の溝深さは、主溝２１，２３，２５，２７の溝深さより浅く、細溝３１，３３の溝深さより深い。本明細書において、ラグ溝は、溝深さが、例えば２．０～７．５ｍｍであり、溝幅が、例えば１．５～７．５ｍｍである溝である。

[0035] 図２に示す例のトレッドパターンでは、周方向主溝２１，２３，２５，２７、及びラグ溝５１，５３，５５，５７，５９が設けられていることで、排水性が確保され、ウェット路面における操縦安定性（以降、ウェット性能という）の低下を抑制できる。

[0036] 一方、図２に示す例のトレッドパターンにおいて、ラグ溝５１，５３，５５，５７は、タイヤ騒音を低減する観点から、延在方向の両端のうち一方の端は、主溝に接続していない。また、ショルダーラグ溝５８，５９は、溝体積が大きいため、タイヤ騒音を低減する観点から、主溝２７，２１に接続していない。特に、タイヤ１０を車両に装着する時、タイヤセンターラインＣＬを基準とした車両装着外側（図２において「OUT」で示す側）に位置する溝は、車両装着内側（図２において「IN」で示す側）に位置する溝と比べ、騒音性能に影響を与えやすいため、ショルダーラグ溝５９は主溝２７に

接続していない。

[0037] ショルダーラグ溝 5 8, 5 9 は、ショルダーラグ溝 5 8, 5 9 の閉塞端 5 8 a, 5 9 a を含み、かつ、接地端 E の周方向主溝 2 1, 2 7 側に位置する主溝側部分 5 8 b, 5 9 b は、タイヤ幅方向に対して傾斜して延びている。

ラグ溝 5 1, 5 3, 5 5, 5 7 それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、ショルダーラグ溝 5 8, 5 9 の主溝側部分 5 8 b, 5 9 b のタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向が傾斜する側（図 2 に示す「第 1 の側」あるいは「第 2 の側」）と同じ側に傾斜している。

[0038] 図 2 に示す例のトレッドパターンは、さらに、サイプ 6 1 を備えている。サイプ 6 1 は、ラグ溝 5 1 の閉塞端 5 1 a と細溝 3 3 とを接続し、領域 7 1 A 内をタイヤ幅方向に延びている。サイプ 6 1 は、ラグ溝 5 1 とともに後述するサイプ付きラグ溝 4 0, 4 1 をなしている。サイプ 6 1 は、タイヤ周方向に間隔をあけて複数設けられている。

サイプ付きラグ溝 4 0, 4 1 は、サイプ 6 1 を備えているため、主溝 2 1 と細溝 3 3 をラグ溝で接続した場合と比べ、溝体積が低減されており、ポンピング音の発生が抑制される。このため、騒音性能が向上する。本明細書において、サイプとは、サイプ深さが、例えば 2.0 ～ 7.5 mm であり、サイプ幅が、例えば 0.3 ～ 1.0 mm のものをいう。

[0039] 本実施形態では、図 3 に示す例のように、ラグ溝 5 5（以降、第 1 中間ラグ溝 5 5 という）は、複数の延長線 S に重なっている。そして、ラグ溝 5 7（以降、第 2 中間ラグ溝 5 7 という）は、複数の延長線 S のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線 S の間を、延長線 S に沿った方向に延びている。図 3 は、延長線 S を説明する図であり、代表して 2 本の延長線 S を示している。

延長線 S は、複数のショルダーラグ溝 5 9 それぞれの閉塞端 7 9 a から、複数のショルダーラグ溝 5 9 それぞれを、主溝側部分 5 9 b の傾斜方向に沿って滑らかに延長して複数のラグ溝 5 3（以降、内側ラグ溝 5 3 という）の

閉塞端 53a のそれぞれに向かって延びる仮想線である。延長線 S は、直線である。滑らかに延長するとは、ショルダーラグ溝 59 及び内側ラグ溝 53 の閉塞端 59a, 53a において、タイヤ幅方向に対するショルダーラグ溝 59 及び内側ラグ溝 53 の傾斜方向と、延長線 S の延在方向とのなす角のうち小さい方の角が 10 度以下、好ましくは 5 度以下であることを意味する。内側ラグ溝 53 の閉塞端における、内側ラグ溝 53 の傾斜方向と、延長線 S の傾斜方向とがなす角のうち小さい方の角は好ましくは 10 度以下、より好ましくは 5 度以下である。

第 1 中間ラグ溝 55 が延長線 S と重なるとは、第 1 中間ラグ溝 55 が、延長線 S と接している、あるいは交差している形態のほか、延長線 S から当該延長線 S と直交する方向に第 1 中間ラグ溝 55 の溝幅の 2 倍の長さ離れた領域と接している、あるいは交差している形態も含む。また、第 2 中間ラグ溝 57 が延長線 S に沿った方向に延びるとは、第 2 中間ラグ溝 57 の延在方向の延長線 S に対する傾斜角が 10 度以内であることを意味する。

[0040] このようにタイヤ幅方向に対し傾斜した延長線 S と重なるように、ショルダーラグ溝 59、第 1 中間ラグ溝 55、及び内側ラグ溝 53 が位置していることで、ショルダーラグ溝 59、第 1 中間ラグ溝 55、及び内側ラグ溝 53 は、タイヤ周方向に分散して配置されやすく、路面から蹴り出される際に、それぞれのラグ溝 59, 55, 53 から異なるタイミングでポンピング音が発生する。このため、蹴り出し時に多くのラグ溝から同時にポンピング音が発生する場合と比べ、タイヤ騒音が低減される。すなわち、騒音性能が向上する。

一方、第 2 中間ラグ溝 57 は、内側ラグ溝 53 及び第 1 中間ラグ溝 55 と比べ、ショルダーラグ溝 59 に接近して配置されている。このため、タイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線 S の間を延長線 S に沿って延びるよう、第 2 中間ラグ溝 57 を配置することで、延長線 S と重ならないようにしている。ショルダーラグ溝 59 は溝体積が大きく、大きなポンピング音が発生するため、第 2 中間ラグ溝 57 とショルダーラグ溝 59 はタイヤ周方向に離れてい

ることが望ましいためである。

[0041] 一実施形態によれば、ショルダーラグ溝 5 9 及び内側ラグ溝 5 3 のすべてが、複数の延長線 S のうちのいずれかの延長線 S の延在方向の端をなし、第 1 中間ラグ溝 5 5 のすべてが延長線 S のいずれかと重なっており、第 2 中間ラグ溝 5 7 のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う 2 本の延長線 S の間のうちいずれかの間を延びていることが好ましい。これにより、内側ラグ溝 5 3、第 1 中間ラグ溝 5 5、第 2 中間ラグ溝 5 7、及びショルダーラグ溝 5 9 が互いにタイヤ周方向の異なる位置に分散して配置される効果がタイヤ周方向の全周にわたり得られ、騒音性能の向上効果が増す。ここで、例えば、内側陸部の領域 7 3、第 1 中間陸部の領域 7 5、及びショルダー陸部の領域 7 9 の一部の領域において、ピッチ長が他の領域のピッチ長と異なることによって、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝の間隔が他の領域においてタイヤ周方向に隣り合うラグ溝の間隔と異なっていると、このような形態が得られ難い。

[0042] 一実施形態によれば、第 1 中間陸部の領域 7 5 には、延長線 S と重なり第 1 周方向主溝 2 7 に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。また、一実施形態によれば、内側陸部の領域 7 3 には、延長線 S と重なり第 2 周方向主溝 2 5 に接続するラグ溝は設けられていないことが好ましい。このようなラグ溝が設けられていると、ラグ溝をタイヤ周方向に分散して配置する効果が得られ難くなる。

好ましくは、第 1 中間ラグ溝の領域 7 5 には、第 1 中間ラグ溝 5 5 及び第 2 中間ラグ溝 5 7 を除いて、主溝 2 5 あるいは主溝 2 7 に接続するラグ溝は設けられていない。また、好ましくは、内側陸部の領域 7 3 には、内側ラグ溝 5 3 を除いて、主溝 2 3 あるいは主溝 2 5 に接続するラグ溝は設けられていない。また、好ましくは、ショルダー陸部の領域 7 9 には、ショルダーラグ溝 5 9 を除いてラグ溝は設けられていない。

[0043] 一実施形態によれば、図 4 に示すように、タイヤ周方向に沿った第 1 中間ラグ溝 5 5 の範囲 R 5 5、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝 5 3 の範囲 R 5 3、及びタイヤ周方向に沿った第 2 中間ラグ溝 5 7 の範囲 R 5 7 は、互いに

重なっていないことが好ましい。図4は、タイヤ周方向に沿ったラグ溝53, 55, 57の配置位置を説明する図である。このように、第1中間ラグ溝55、内側ラグ溝53、及び第2中間ラグ溝57がタイヤ周方向の互いに異なる位置に分散して配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

[0044] また、一実施形態によれば、図4に示すように、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝55の範囲R55は、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝59の範囲R59と重なっていないことが好ましい。このように、第1中間ラグ溝55、及びショルダーラグ溝59がタイヤ周方向の互いに異なる位置に配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

[0045] 一実施形態によれば、図5に示すように、タイヤ周方向に隣り合う延長線S1, S2のタイヤ周方向の範囲R1, R2は、重なっていないことが好ましい。図5は、タイヤ周方向に沿った延長線Sの配置位置を説明する図である。タイヤ周方向に沿った2本の延長線S1, S2の範囲R1, R2が重なっていると、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、第2中間ラグ溝57、及びショルダーラグ溝59をタイヤ周方向に分散して配置する効果が得られ難い。このため、延長線Sのタイヤ幅方向に対する傾斜角の大きさは、10〜30度であることが好ましい。

[0046] 一実施形態によれば、第1中間ラグ溝55のうちタイヤ周方向に隣り合う2つの第1中間ラグ溝55それぞれが第2周方向主溝25に接続する2つの接続位置の間のタイヤ周方向に沿った長さをL1としたとき、図6に示すように、第2中間ラグ溝57の第1周方向主溝27の側の端のタイヤ周方向の位置は、上記2つの接続位置のうち的一方（図6において第1の側）の接続位置から長さL1の50〜95%の範囲内にあることが好ましく、70〜90%の範囲内にあることがより好ましい。図6は、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝55及び第2中間ラグ溝57の位置関係を説明する図である。これにより、タイヤ騒音を低減する効果は大きくなる。なお、一方の接続位置とは、2つの接続位置の間のタイヤ周方向の範囲内に閉塞端を有する第1

中間ラグ溝 5 5 の第 1 周方向主溝 2 5 との接続位置をいう。

[0047] 一実施形態によれば、ショルダーラグ溝 5 9 のうちタイヤ周方向に隣り合う 2 つのショルダーラグ溝 5 9 の閉塞端 5 9 a の間のタイヤ周方向に沿った長さを L_2 としたとき、図 7 に示すように、第 2 中間ラグ溝 5 7 の第 1 周方向主溝 2 7 の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端 5 9 a の間のタイヤ周方向における中間点を中心としてタイヤ周方向に長さ L_2 の 30% の範囲内にあることが好ましく、長さ L_2 の 20% の範囲内にあることがより好ましい。図 7 は、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝 5 9 及び第 2 中間ラグ溝 5 7 の位置関係を説明する図である。これにより、タイヤ騒音を低減する効果は大きくなる。なお、中間点とは、隣り合う閉塞端 5 9 a を結ぶ線分の中点を意味する。

[0048] 以上 2 つの実施形態において、第 2 中間ラグ溝 5 7 の第 1 周方向主溝 2 7 との接続位置には、上記した角落とし（面取り）された部分は含まれない。

[0049] 一実施形態によれば、第 1 中間陸部の領域 7 5 及び内側陸部の領域 7 3 には、周方向主溝 2 1, 2 3, 2 5, 2 7 より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていないことが好ましい。これにより、タイヤ騒音を効果的に低減できる。

好ましくは、ショルダー陸部の領域 7 9 にも、上記周方向細溝は設けられていない。

[0050] 一実施形態によれば、タイヤセンターライン CL に対して、第 1 周方向主溝 2 7 が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側は、タイヤ 10 を車両に装着する時、車両装着外側となるように装着されることが好ましい。騒音性能に与える影響の大きい車両装着外側において第 1 周方向主溝 2 7 が位置していることで、上記したタイヤ騒音を低減する効果が大きくなる。

[0051] 一実施形態によれば、トレッドパターンは、図 2 に示す例のように、さらに、第 4 周方向溝 2 1 と、周方向細溝 3 3 を備えることが好ましい。

第 4 周方向主溝 4 1 は、タイヤセンターライン CL に対して、第 1 周方向主溝 2 7 が位置するタイヤ幅方向の第 1 の側と反対側の第 2 の側に設けられ

、第3周方向主溝23のタイヤ幅方向外側に位置している。

周方向細溝33は、第2中間陸部の領域に設けられている。騒音性能に与える影響が小さい車両装着内側に細溝33が設けられていることで、騒音性能を低下させることなく、ウェット性能が効果的に向上する。

好ましくは、さらに、主溝21のタイヤ幅方向外側に位置するショルダー陸部の領域に周方向細溝31を備えることが好ましい。これにより、騒音性能を低下させることなく、ウェット性能が向上する効果が増す。

第2の側に設けられる周方向細溝の数は、1本であってもよく、3本、4本等であってもよい。

[0052] 一実施形態によれば、タイヤ幅方向に沿った第3中間ラグ溝51、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、及び第2中間ラグ溝57の長さは、当該ラグ溝51、53、55、57が位置する第2中間陸部、内側陸部、第1中間陸部の各領域のタイヤ幅方向長さ（幅）に対して、20～50%の長さであることが好ましく、30～40%であることがより好ましい。また、第3中間ラグ溝51、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、及び第2中間ラグ溝57の間で、一部のラグ溝（例えば第3中間ラグ溝51）の長さは、他のラグ溝の長さより長く（他のラグ溝の長さの例えば115～125%の長さ）、当該他のラグ溝の長さは互いに等しいことが好ましい。

なお、タイヤ幅方向に沿った第3中間ラグ溝51の長さは、領域71Aのタイヤ幅方向長さ（幅）に対しては、30～80%の長さであることが好ましい。

[0053] また、一実施形態によれば、内側ラグ溝53、第1中間ラグ溝55、及び第2中間ラグ溝57のタイヤ幅方向に対する傾斜角は、略等しいことが好ましい。略等しいとは、上記傾斜角のラグ溝間での相違が最大10度、好ましくは最大5度以内であることをいう。

[0054] 一実施形態によれば、トレッドパターンは、図2に示す例のように、さらに、上述したサイプ付きラグ溝を有していることが好ましい。複数のサイプ付きラグ溝は、下記説明する、第1のサイプ付きラグ溝40及び第2のサイ

プ付きラグ溝41、を有していることが好ましい。

[0055] 第1のサイプ付きラグ溝40は、ラグ溝51の延在方向とサイプ61の延在方向とが異なるよう屈曲して延び、領域71A内に少なくとも1本設けられている。このような形態の第1のサイプ付きラグ溝40を備えることで、種々の方向に延びるエッジ成分がトレッド表面に作られる。このため、特にウェット低 μ 路面（水深1～3mm）での操縦安定性が向上しやすい。なお、第1のサイプ付きラグ溝40が湾曲して延びている場合、ラグ溝51の延在方向とサイプ61の延在方向が異なるとは、ラグ溝51の閉塞端51aにおいてラグ溝51の延在方向とサイプ61の延在方向が異なることを意味する。

[0056] 第2のサイプ付きラグ溝41は、ラグ溝51の延在方向とサイプ61の延在方向とが一致するよう直線状に延び、領域71A内に少なくとも1本設けられている。このような形態の第2のサイプ付きラグ溝41を備えることで、旋回時に領域71A内のブロックが倒れ込みやすく、路面に追従して変形しやすくなる。このため、トレッド表面と路面との間の凝着摩擦が大きくなり、特に旋回時におけるウェット路面での操縦安定性が向上しやすい。なお、領域71A内には、主溝21、細溝33、及び、タイヤ周方向に隣り合う2本のサイプ付きラグ溝によって画定された複数のブロックがタイヤ周方向に配列されている。

[0057] この実施形態では、第1のサイプ付きラグ溝40と第2のサイプ付きラグ溝41を領域71A内に混在するよう設けることで、ウェット路面における操縦安定性（以降、ウェット性能という）が、種々の局面においてバランスよく向上するという知見に基づき、トレッドパターンに、第1のサイプ付きラグ溝40と第2のサイプ付きラグ溝41を設けている。

[0058] 第1のサイプ付きラグ溝40と第2のサイプ付きラグ溝41とを区別するラグ溝51とサイプ61の屈曲角度（ラグ溝51の延在方向とサイプ61の延在方向がなす角のうち小さい方の角度）は、例えば、1～5度の範囲内にある。サイプ付きラグ溝の屈曲角度が、上記区別する屈曲角度以上である場

合は、第1のサイプ付きラグ溝40に該当し、上記区別する屈曲角度未満である場合は、第2のサイプ付きラグ溝41に該当する。

[0059] 一実施形態によれば、第1のサイプ付きラグ溝40は、屈曲角度が異なる複数の種類のサイプ付きラグ溝を有していることが好ましい。これにより、多様な方向に延びるエッジ成分が作られ、ウェット性能の向上に寄与する。

[0060] 一実施形態によれば、第1のサイプ付きラグ溝40、及び、第2のサイプ付きラグ溝41のそれぞれは、タイヤ周方向に隣り合った対をなすよう配置されていることが好ましい。これにより、第1のサイプ付きラグ溝40によって作られるエッジ成分による効果、及び、第2のサイプ付きラグ溝41によって得られるブロックの倒れ込み易さによる効果が、それぞれ強調され、ウェット性能がバランスよく向上する効果が増す。

[0061] 一実施形態によれば、領域71Aにおける、第2のサイプ付きラグ溝41の数に対する第1のサイプ付きラグ溝40の数の比は1～5であることが好ましい。上記比が1未満であると、第2のサイプ付きラグ溝41の数が少なすぎて、ブロックの倒れ込み易さによるウェット性能の向上効果が十分に得られない場合がある。上記比が5を超えると、第1のサイプ付きラグ溝40の数が少なすぎて、エッジ成分によるウェット性能の向上効果が十分に得られない場合がある。上記比は、好ましくは1.2～3である。

[0062] 一実施形態によれば、図8に示すように、タイヤ周方向に沿った第3中間ラグ溝51の範囲R51は、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝53の範囲R53と重なっていないことが好ましい。図8は、タイヤ周方向に沿った第3中間ラグ溝51及び内側ラグ溝53の位置関係を説明する図である。このように、第3中間ラグ溝51、及び内側ラグ溝53がタイヤ周方向の互いに異なる位置に配置されていることで、タイヤ騒音が効果的に低減される。

好ましくは、タイヤ周方向に沿った第3中間ラグ溝51の範囲R51は、さらに、タイヤ周方向に沿ったショルダーラグ溝58の範囲と重なっていないことが好ましい

[0063] 一実施形態によれば、第3中間ラグ溝51は、内側ラグ溝53の第3周方

向主溝 2 3 との接続位置から、内側ラグ溝 5 3 のタイヤ幅方向に対する傾斜方向に沿ってタイヤ幅方向外側（図 2 において車両装着内側）に延長した仮想の直線（第 2 の延長線）と重なっていることが好ましい。第 3 中間ラグ溝 5 1 が第 2 の延長線と重なるとは、第 3 中間ラグ溝 5 1 が、第 2 の延長線と接している、あるいは交差している形態のほか、第 2 の延長線から第 2 の延長線と直交する方向に第 3 中間ラグ溝 5 1 の溝幅の 2 倍の長さ離れた領域と接している、あるいは交差している形態も含む。

[0064] 図 2 に示す例のトレッドパターンでは、領域 7 1 B には、細溝 3 3 または主溝 2 3 に接続したラグ溝及びサイプは設けられておらず、タイヤ周方向に連続したリブが形成されている。また、領域 7 7 B には、細溝 3 1 または主溝 2 1 に接続したラグ溝及びサイプは設けられておらず、タイヤ周方向に連続したリブが形成されている。このように車両内側に配置されるトレッドパターンの領域には、2 本の細溝 3 1, 3 3 によってタイヤ周方向に延びるエッジ成分が多く作られており、また、2 本のリブの剛性が確保されていることで、旋回時に内輪による操縦安定性が増す。好ましくは、領域 7 7 B のタイヤ幅方向長さ（幅）は、領域 7 1 B の幅よりも広い。

[0065] 本実施形態のトレッドパターンは、図 2 に示す例のトレッドパターンに制限されない。

[0066] （比較例、実施例）

本実施形態の空気入りタイヤの効果を調べるために、タイヤのトレッドパターンを種々変更し、ウェット性能及び騒音性能を調べた。試作したタイヤは、サイズが 2 2 5 / 6 5 R 1 7 であり、表 1 及び表 2 に示した仕様を除いて図 2 に示すトレッドパターンを基調とした。

[0067] 表 1 及び表 2 に、各タイヤのトレッドパターンに関する形態とその評価結果を示す。

表 1 及び表 2 中、「第 1 中間ラグ溝、内側ラグ溝、第 2 中間ラグ溝の重なり」、「第 1 中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり」、及び「第 3 中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり」は、それぞれ、タイヤ周方向に沿ったラグ溝

の範囲同士の重なりを意味する。

「第1の側の細溝」は、第1中間ラグ溝及び内側ラグ溝の少なくとも一方の陸部の領域に設けた細溝を意味する。

「サイプ付きラグ溝」に関して、「無」は、サイプ61を設けず、ラグ溝51のみを設けたことを意味する。

「第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL1との関係」は、第2中間ラグ溝の第1周方向主溝との接続位置が、タイヤ周方向に隣り合う2つの第1中間ラグ溝それぞれが第2周方向主溝に接続する2つの接続位置のうち第1の側の接続位置からタイヤ周方向にL1の何%の位置にあるかを意味する。

「第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL2との関係」は、第2中間ラグ溝の第1周方向主溝との接続位置が、タイヤ周方向に隣り合う2つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向における中点を中心として、タイヤ周方向にL2の何%の位置にあるかを意味する。この欄で、比較例2及び実施例2の「+」は、当該接続位置が中間点から第1の側に位置していることを意味し、実施例3の「-」は、当該接続位置が中間点から第2の側に位置していることを意味する。

[0068] 比較例1では、実施例1のトレッドパターンにおいて、タイヤ周方向に沿った内側ラグ溝の範囲が、第1中間ラグ溝の範囲と重なるよう、領域73において内側ラグ溝のタイヤ周方向位置をずらすことにより、ショルダーラグ溝の閉塞端と内側ラグ溝とを結んだ仮想線上に第1中間ラグ溝が重ならないよう変更した。また、比較例1では、ショルダーラグ溝の閉塞端から延長線が滑らかに延長するよう、ショルダーラグ溝の主溝側部分の傾斜角度を調整した。

比較例2では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第2中間ラグ溝を、延長線と重なる位置に設けた。

実施例1では、第3中間ラグ溝を、内側ラグ溝の主溝23との接続位置から、内側ラグ溝のタイヤ幅方向に対する傾斜方向に沿ってタイヤ幅方向外側（車両装着内側）に延長した第2の延長線と重ならないよう配置した。また

、実施例1では、図2に示すトレッドパターンにおいて、第2中間陸部及び第2の側（車両装着内側）のショルダー陸部のそれぞれの周方向細溝を省略した。また、第2中間陸部において、第3中間ラグ溝と接続するサイプを省略した。

実施例2は、実施例1のトレッドパターンにおいて、延長線のタイヤ幅方向に対する傾斜角を10度とし、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝、内側ラグ溝の範囲が重なるよう変更した。

なお、比較例2、実施例1、及び実施例3～8において延長線のタイヤ幅方向に対する傾斜角は、25度とした。

実施例4では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第1中間陸部の領域に、第1中間ラグ溝の閉塞端と第2中間ラグ溝の閉塞端とのタイヤ幅方向の間に周方向細溝を設けた。

実施例5では、実施例1のトレッドパターンを備えるタイヤを、車両装着の向きを実施例1と逆にして試験車両に装着した。

実施例6では、実施例1のトレッドパターンにおいて、第2中間陸部及び第2の側（車両装着内側）のショルダー陸部のそれぞれに計2本の周方向細溝を配置した。

実施例7では、実施例6のトレッドパターンにおいて、さらに、第2中間陸部の領域に、第3中間ラグ溝と周方向細溝とを接続するサイプを設けた。すなわち、第2中間陸部の領域にサイプ付きラグ溝を設けた。複数のサイプ付きラグ溝は、上述の第1のサイプ付きラグ溝と第2のサイプ付きラグ溝とを有し、第1のサイプ付きラグ溝の数の第2のサイプ付きラグ溝の数に対する比を2とした。第2のサイプ付きラグ溝の屈曲角は2度、3度の2種類とした。また、同じ屈曲角の第1のサイプ付きラグ溝、及び第2のサイプ付きラグ溝が、上記対をなすよう配置した。

実施例8は、実施例7のトレッドパターンにおいて、さらに、第3中間ラグ溝を第2の延長線と重なるよう配置した。

[0069] これら試験タイヤについて、下記の要領で、騒音性能、ウェット性能を評

価し、その結果を表 1 及び表 2 に示した。各評価は、試験タイヤをリムサイズ 17 × 7 J のホイールに組み付けて排気量 2400 cc の前輪駆動車に装着し、空気圧を 230 kPa とした条件にて行った。

[0070] 騒音性能

各試験タイヤを、欧州騒音規制条件（ECE R117）に準拠して車外での通過騒音を計測した。評価結果は、計測値の逆数を用い、比較例 1 を 100 とする指数で示した。この指数が大きいほど、騒音性能が優れていることを意味する。

[0071] ウェット性能

水深 1 ～ 2 mm で散水した路面を一部の区間に設け、それ以外の区間を水深 1 mm 未満で散水したアスファルト路面のテストコースを、速度 40 ～ 100 km/h で走行し、テストドライバーがレーンチェンジ時及びコーナリング時における操舵性、並びに直進時における安定性についての官能評価を行った。ウェット性能は、従来のタイヤに見立てた比較例 1 を 100 とする指数で表示され、指数が大きいほどウェット性能に優れていることを示している。

[0072] この結果、ウェット性能の指数が 99 以上であり、かつ、騒音性能の指数が 101 以上であった場合を、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上させることができたと判断した。

[0073]

[表1]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3
第1中間ラグ溝と延長線との重なり	無	有	有	有	有
延長線の間を延びる第2中間ラグ溝	有	無	有	有	有
第1中間ラグ溝、内側ラグ溝、第2中間ラグ溝の重なり	有	無	無	有	無
第1中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL1との関係(%)	90	25	90	65	45
第2中間ラグ溝の主溝との接続位置のL2との関係(%)	0	+25	0	+10	-40
第1の側の細溝	無	無	無	無	無
第1の側の車両装着の側	外側	外側	外側	外側	外側
第2中間陸部の細溝	無	無	無	無	無
サイプ付きラグ溝	無	無	無	無	無
第3中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり	有	有	有	有	有
騒音性能	100	104	105	103	102
ウェット性能	100	97	100	99	100

[0074]

[表2]

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
第1中間ラグ溝と延長線との重なり	有	有	有	有	有
延長線の間を延びる第2中間ラグ溝	有	有	有	有	有
第1中間ラグ溝、内側ラグ溝、第2中間ラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第1中間ラグ溝とショルダーラグ溝の重なり	無	無	無	無	無
第2中間ラグ溝の主溝と接続位置のL1との関係(%)	90	90	90	90	90
第2中間ラグ溝の主溝と接続位置のL2との関係(%)	0	0	0	0	0
第1の側の細溝	有	無	無	無	無
第1の側の車両装着の側	外側	内側	外側	外側	外側
第2中間陸部の細溝	無	無	有	有	有
サイプ付きラグ溝	無	無	無	有	有
第3中間ラグ溝と内側ラグ溝との重なり	有	有	有	有	無
騒音性能	102	103	103	103	104
ウェット性能	102	99	103	106	106

[0075] 比較例1, 2と実施例1～8との比較から、第1中間ラグ溝が延長線と重なり、第2中間ラグ溝が、隣り合う延長線の間を延長線に沿って延びていることで、ウェット性能の低下を抑えつつ、騒音性能を従来に比べて向上することがわかる。

実施例1と実施例2の比較から、タイヤ周方向に沿った第1中間ラグ溝、内側ラグ溝、第2中間ラグ溝の範囲の重なりがないことによって、騒音性能が向上することがわかる。

実施例1と実施例3の比較から、第2中間ラグ溝の第1周方向主溝との接続位置とL1あるいはL2との関係が、上記実施形態で説明した関係を満たすことで、騒音性能が向上することがわかる。

実施例1と実施例4の比較から、内側陸部あるいは第1中間陸部の領域にタイヤ周方向細溝を備えないことで騒音性能が向上することがわかる。

[0076] 実施例1と実施例5の比較から、第1の側が車両装着外側に配置されてい

ることで、騒音性能が向上することがわかる。

実施例 1 と実施例 6 の比較から、第 2 中間陸部に細溝が設けられていることで、ウェット性能が向上することがわかる。

実施例 6 と実施例 7 の比較から、サイプ付きラグ溝が設けられていることで、ウェット性能が向上することがわかる。

実施例 7 と実施例 8 の比較から、タイヤ周方向に沿った第 3 中間ラグ溝、内側ラグ溝の重なりがないことで、騒音性能が向上することがわかる。

[0077] 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、本発明の空気入りタイヤは上記実施形態あるいは実施例に限定されず、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

[0078] 10 タイヤ

10T トレッド部

10S サイド部

10B ビード部

12 カーカスプライ

14 ベルト

16 ビードコア

18 トレッドゴム部材

20 サイドゴム部材

22 ビードフィラーゴム部材

24 リムクッションゴム部材

26 インナーライナーゴム部材

21, 23, 25, 27 主溝

31, 33 細溝

40, 40A, 40B, 40C, 40D 第 1 のサイプ付きラグ溝

41 第 2 のサイプ付きラグ溝

51, 53, 55, 57 ラグ溝

58, 59 ショルダーラグ溝

51a 閉塞端

61 サイプ

61b 底上げ部

71A, 71B, 73, 75, 77A, 77B, 79 領域

請求の範囲

[請求項1]

トレッドパターンを備える空気入りタイヤであって、

前記トレッドパターンは、互いに間隔をあけてタイヤ周方向に延びる少なくとも3本の周方向主溝と、

前記周方向主溝のうちタイヤ幅方向の最も外側に位置する第1周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ幅方向の接地端が位置するショルダー陸部の領域に設けられ、タイヤ幅方向外側から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のショルダーラグ溝と、

前記第1周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第1周方向主溝のタイヤ幅方向内側に前記第1周方向主溝に最も接近して位置する第2周方向主溝との間の中間陸部の領域に設けられ、前記第2周方向主溝から前記第1周方向主溝に向かって延びて前記第1周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第1中間ラグ溝と、

前記第2周方向主溝と、前記少なくとも3本の周方向主溝のうち、前記第2周方向主溝に対して前記第1周方向主溝と反対側に位置する第3周方向主溝との間の内側陸部の領域に設けられ、前記第3周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の内側ラグ溝と、

前記中間陸部の領域に設けられ、前記第1周方向主溝から前記第2周方向主溝に向かって延びて前記第2周方向主溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第2中間ラグ溝と、を備え、

前記ショルダーラグ溝の閉塞端を含み、前記第1周方向主溝側に位置する前記ショルダーラグ溝の主溝側部分は、タイヤ幅方向に対して

傾斜して延び、

前記第1中間ラグ溝及び前記内側ラグ溝それぞれのタイヤ幅方向の一方から他方に向かう方向は、タイヤ幅方向に対して、前記主溝側部分のタイヤ幅方向の前記一方から前記他方に向かう方向が傾斜する側と同じ側に傾斜し、

前記ショルダーラグ溝それぞれの閉塞端から前記ショルダーラグ溝それぞれを、前記主溝側部分の傾斜方向に沿って滑らかに延長して前記内側ラグ溝の閉塞端のそれぞれに向かって延びる複数の延長線に対して、前記第1中間ラグ溝は重なっており、

前記第2中間ラグ溝は、前記延長線のうちタイヤ周方向に隣り合う2本の延長線の間を、前記延長線に沿った方向に延びている、ことを特徴とする空気入りタイヤ。

[請求項2] 前記ショルダーラグ溝及び前記内側ラグ溝のすべてが、前記延長線のうちのいずれかの延長線の延在方向の端をなし、

前記第1中間ラグ溝のすべてが前記延長線のいずれかと重なっており、

前記第2中間ラグ溝のすべてが、タイヤ周方向に隣り合う前記2本の延長線の間のうちいずれかの間を延びている、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

[請求項3] タイヤ周方向に沿った前記第1中間ラグ溝の範囲、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲、及びタイヤ周方向に沿った前記第2中間ラグ溝の範囲は、互いに重なっていない、請求項1又は2に記載の空気入りタイヤ。

[請求項4] タイヤ周方向に沿った前記第1中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記ショルダーラグ溝の範囲と重なっていない、請求項1から3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項5] 前記第1中間ラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う2つの第1中間ラグ溝それぞれが前記第2周方向主溝に接続する2つの接続位置の間

のタイヤ周方向に沿った長さを L_1 としたとき、前記第2中間ラグ溝の前記第1周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、前記接続位置のうちの一方の接続位置から前記長さ L_1 の50～95%の範囲内にある、請求項1から4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項6] 前記ショルダーラグ溝のうちタイヤ周方向に隣り合う2つのショルダーラグ溝の閉塞端の間のタイヤ周方向に沿った長さを L_2 としたとき、前記第2中間ラグ溝の前記第1周方向主溝の側の端のタイヤ周方向の位置は、当該閉塞端の間のタイヤ周方向における中間点を中心とする前記長さ L_2 の30%の範囲内にある、請求項1から5のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項7] 前記中間陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第1周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていない、請求項1から6のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記内側陸部の領域には、前記延長線と重なり前記第2周方向主溝に接続するラグ溝は設けられていない、請求項1から7のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記中間陸部の領域及び前記内側陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝は設けられていない、請求項1から8のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] タイヤ周方向に隣り合う前記2本の延長線のタイヤ周方向の範囲は重なっていない、請求項1から9のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側は、前記空気入りタイヤを車両に装着する時、車両装着外側となるように装着される、請求項1から10のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記トレッドパターンは、さらに、タイヤ赤道線に対して、前記第1周方向主溝が位置するタイヤ幅方向の第1の側と反対側の第2の側

に設けられ、前記第3周方向主溝のタイヤ幅方向外側に位置し、タイヤ周方向に延びる第4周方向主溝を備え、

前記中間陸部を第1中間陸部というとき、前記第3周方向主溝と前記第4周方向主溝の間に第2中間陸部が位置し、前記第2中間陸部の領域には、前記周方向主溝より溝幅の狭い、タイヤ周方向に延びる周方向細溝が設けられている、請求項1から11のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

[請求項13]

前記トレッドパターンは、さらに、

前記第2中間陸部の領域に設けられ、前記第4周方向主溝から前記周方向細溝に向かって延びて前記周方向細溝に到達することなく閉塞し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数の第3中間ラグ溝と、

前記第2中間陸部の領域に設けられ、前記第3中間ラグ溝それぞれの閉塞端と前記第2中間陸部の領域の前記周方向細溝とを接続し、タイヤ周方向に間隔をあけて配置された複数のサイプと、を備える、請求項12に記載の空気入りタイヤ。

[請求項14]

互いに接続された前記第3中間ラグ溝及び前記サイプは、サイプ付きラグ溝として、

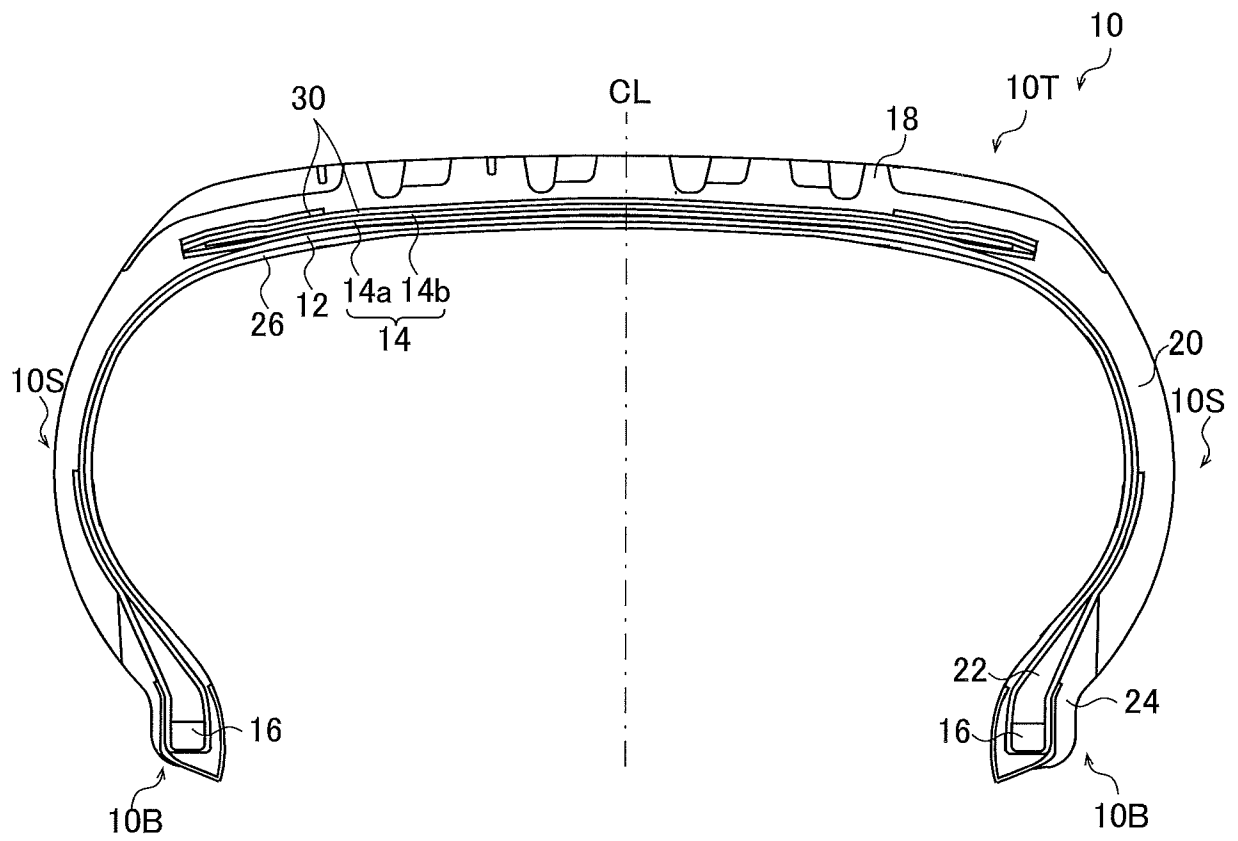
前記第3中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが異なるよう屈曲して延びる第1のサイプ付きラグ溝と、

前記第3中間ラグ溝の延在方向と前記サイプの延在方向とが一致するよう直線状に延びる第2のサイプ付きラグ溝と、を含む、請求項13に記載の空気入りタイヤ。

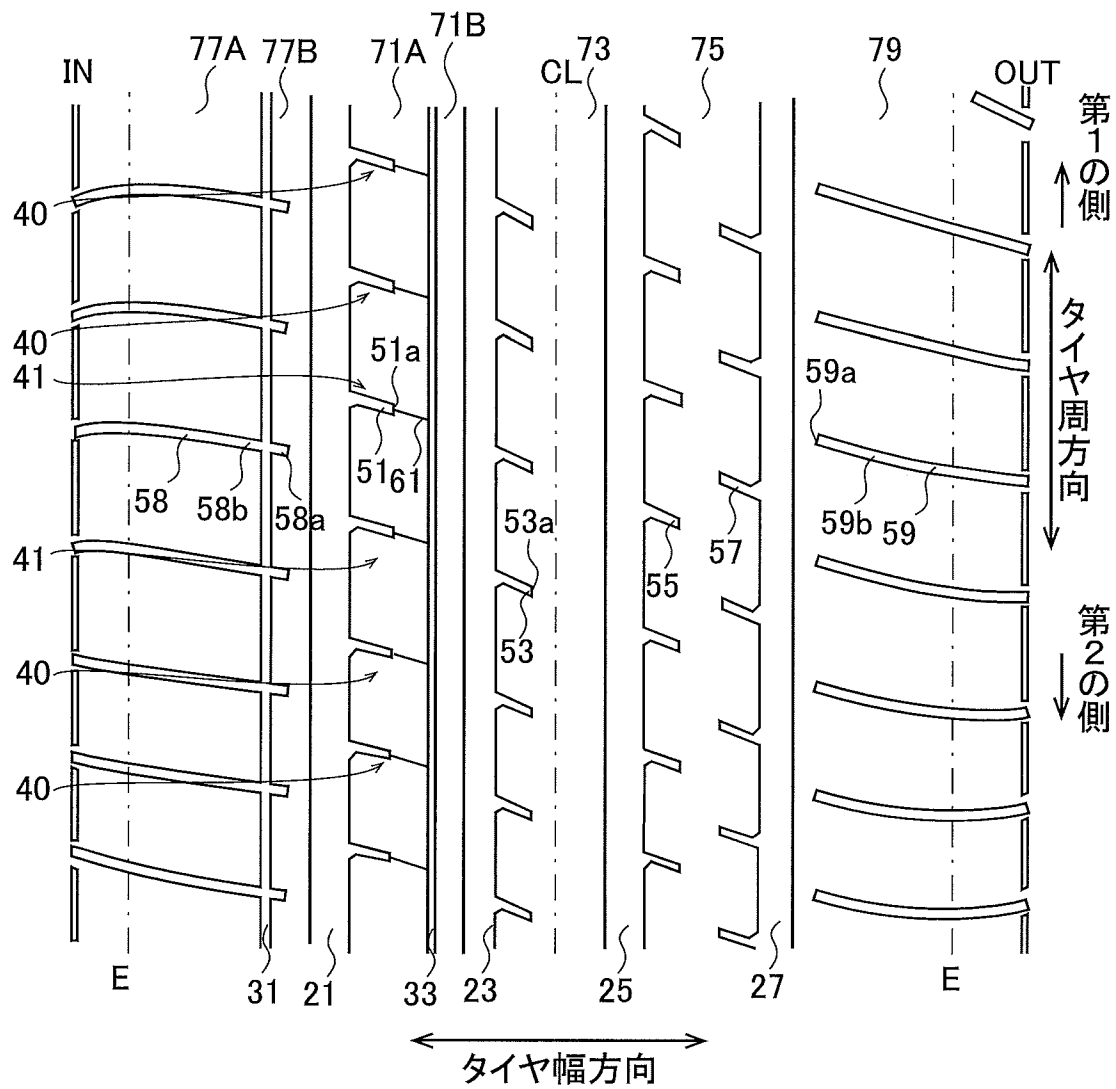
[請求項15]

タイヤ周方向に沿った前記第3中間ラグ溝の範囲は、タイヤ周方向に沿った前記内側ラグ溝の範囲と重なっていない、請求項13又は14に記載の空気入りタイヤ。

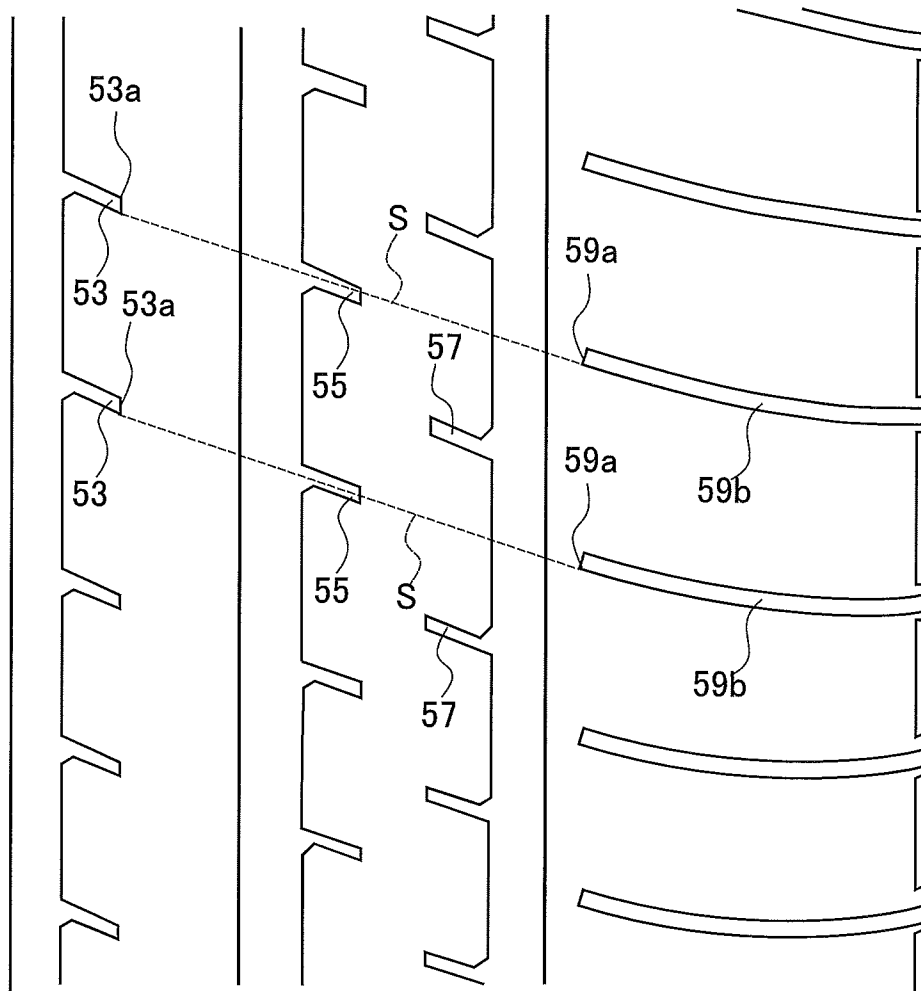
[図1]



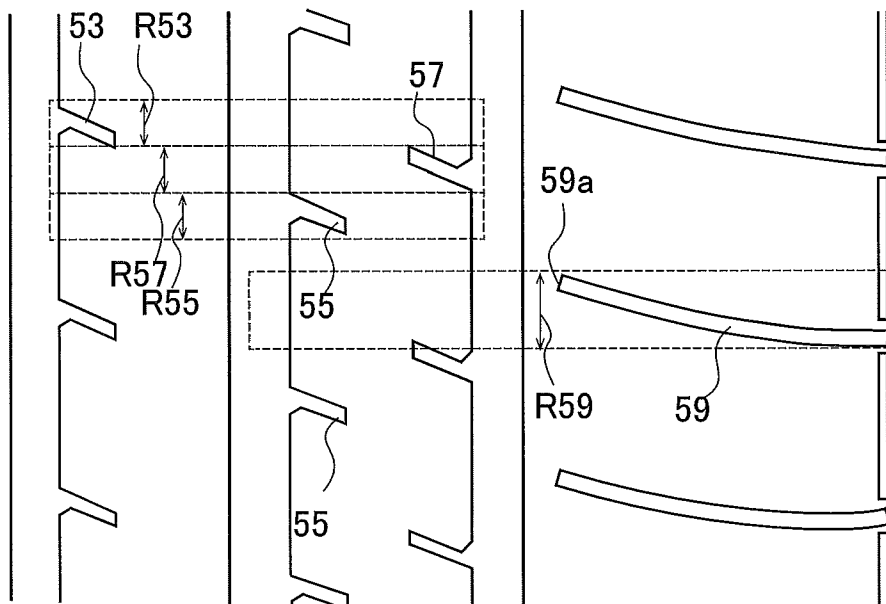
[図2]



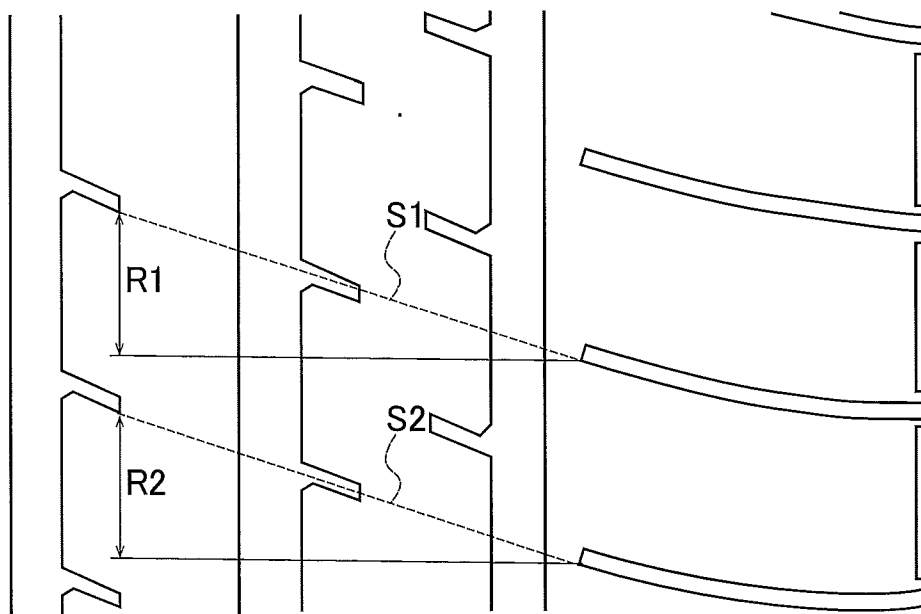
[図3]



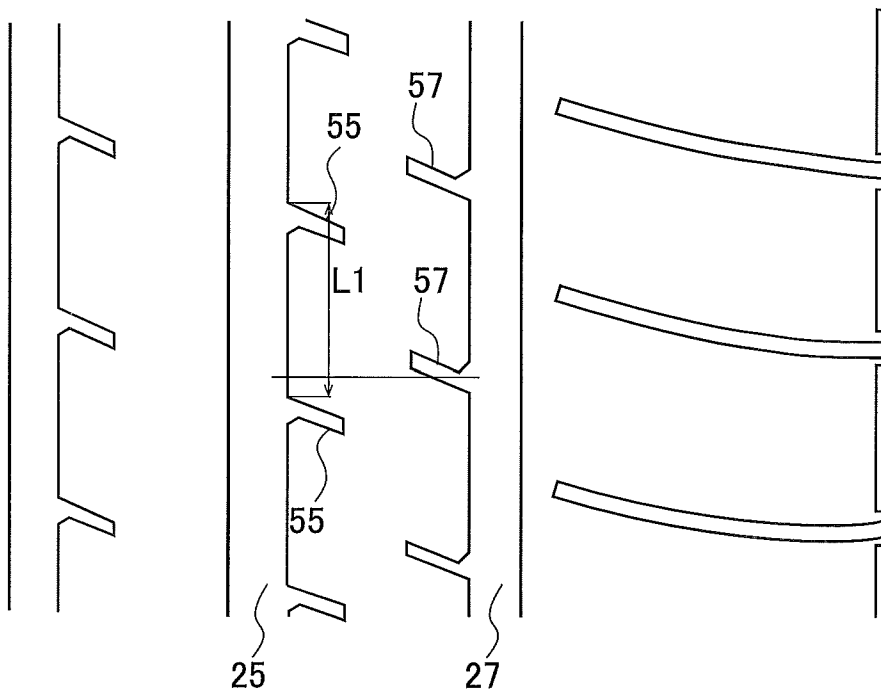
[図4]



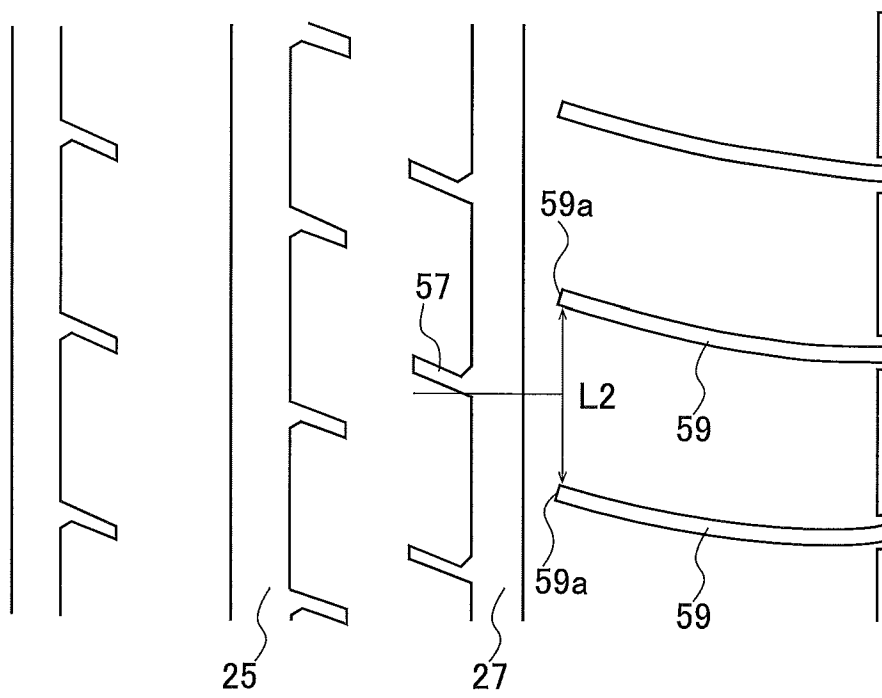
[図5]



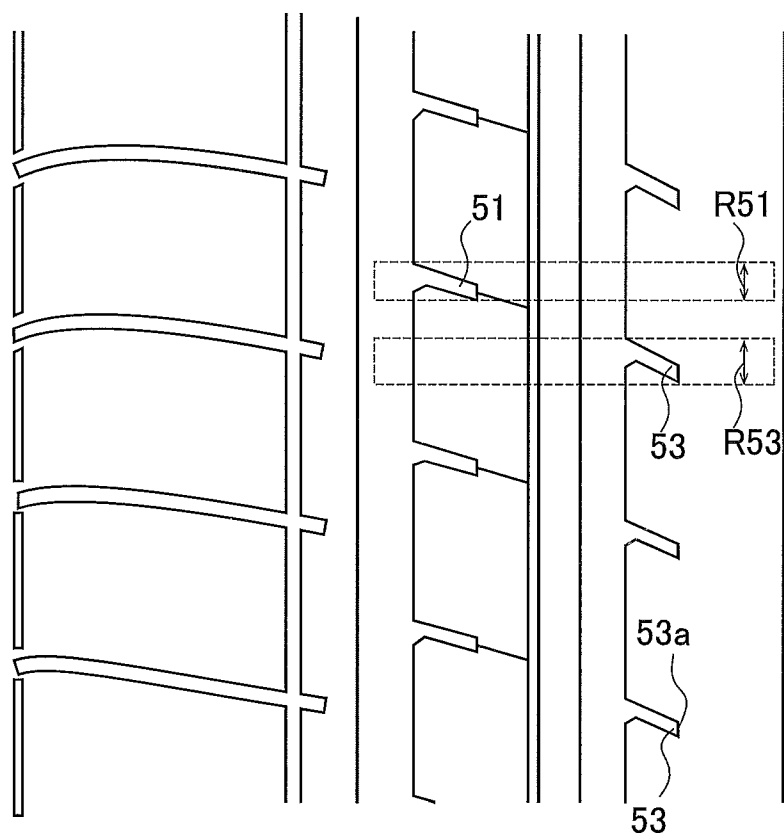
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60C11/03 (2006.01) i, B60C5/00 (2006.01) i, B60C11/12 (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)

Int.Cl. B60C5/00, B60C11/00-11/24

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.
X	JP 2016-101804 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 02 June 2016, fig. 1, 5 & US 2016/0152092 A1, fig. 1, 5 & EP 3025875 A1 & CN 105644274 A	1-11
A	WO 2015/037464 A1 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 19 March 2015, whole document & US 2016/0193886 A1 & EP 3037282 A1 & CN 105473351 A	1-15
A	WO 2015/079858 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 04 June 2015, whole document & US 2016/0375728 A1 & KR 10-2016-0005791 A & CN 105764709 A	1-15



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
06.08.2019

Date of mailing of the international search report
20.08.2019

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/JP2019/025076

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-13672 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 19 January 2017, whole document (Family: none)	1-15
A	JP 2016-113003 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 23 June 2016, whole document (Family: none)	1-15
A	JP 2009-248961 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 29 October 2009, whole document & US 2009/0255614 A1 & EP 2108531 A2 & CN 101554829 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60C11/03(2006.01)i, B60C5/00(2006.01)i, B60C11/12(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. B60C5/00, B60C11/00-11/24

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
X	JP 2016-101804 A（住友ゴム工業株式会社）2016.06.02, [図1], [図5] & US 2016/0152092 A1, 図1, 図5 & EP 3025875 A1 & CN 105644274 A	1-11
A	W0 2015/037464 A1（住友ゴム工業株式会社）2015.03.19, 文献全体 & US 2016/0193886 A1 & EP 3037282 A1 & CN 105473351 A	1-15
A	W0 2015/079858 A1（横浜ゴム株式会社）2015.06.04, 文献全体 & US 2016/0375728 A1 & KR 10-2016-0005791 A & CN 105764709 A	1-15

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.08.2019

国際調査報告の発送日

20.08.2019

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）

鏡 宣宏

4 F

9341

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
A	JP 2017-13672 A (住友ゴム工業株式会社) 2017. 01. 19, 文献全体 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2016-113003 A (横浜ゴム株式会社) 2016. 06. 23, 文献全体 (フ ァミリーなし)	1-15
A	JP 2009-248961 A (横浜ゴム株式会社) 2009. 10. 29, 文献全体 & US 2009/0255614 A1 & EP 2108531 A2 & CN 101554829 A	1-15