

(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
2017年2月2日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018019 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/JP2016/064002
- (22) 国際出願日: 2016年5月11日(11.05.2016)
- (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 2015-147930 2015年7月27日(27.07.2015) 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: 栗山 正俊 (KURIYAMA, Masatoshi); 〒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, 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, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

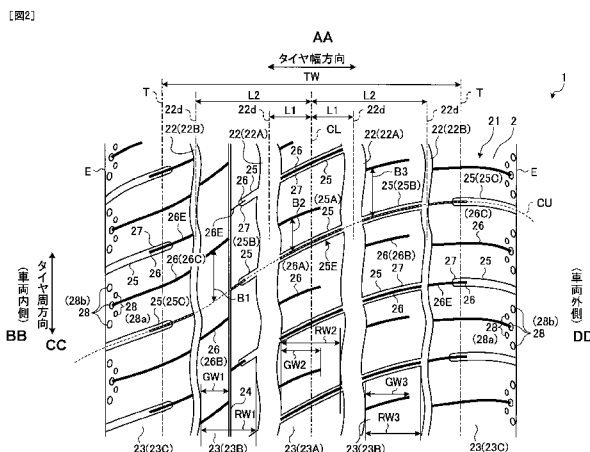


FIG. 2:
AA Tire width direction
BB Vehicle inner side
CC Tire circumferential direction
DD Vehicle outer side

(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire 1 that improves wear resistance performance while maintaining braking performance on wet road surfaces, that comprises four main grooves 22 extending along the tire circumferential direction on the tread surface 21 of a tread section 2, and in which the following are formed by the main grooves 22: a center ridge section 23A; middle ridge sections 23B adjacent to the center ridge section 23A on both sides thereof in the tire width direction; and shoulder ridge sections 23C adjacent to the middle ridge sections 23B on the outer side thereof in the tire width direction. Each of the grooves 22 is formed in a wave shape having a periodic amplitude. A plurality of lug grooves 25 arranged in the tire circumferential direction so as to intersect the tire circumferential direction are provided to each of the ridge sections 23. Each of the lug sections 25 is positioned on a curved line CU that spans the ridge sections 23 and smoothly connects both outer edges of the tread section 2 in the tire width direction.

(57) 要約: 湿潤路面での制動性能を維持しつつ耐磨耗性能を改善するトレッド部2のトレッド面21に、タイヤ周方向に沿って延在する4本の主溝22を有し、各主溝22により、センター陸部23Aと、センター陸部23Aのタイヤ幅方向両側に隣接するミドル陸部23Bと、各ミドル陸部23Bのタイヤ幅方向外側に隣接するショルダー陸部

23Cとが形成される空気入りタイヤ1において、各主溝22は、周期的に振幅を有する波状に形成されており、各陸部23に、タイヤ周方向に交差してタイヤ周方向に複数並ぶラゲ溝25が設けられ、各ラゲ溝25は、トレッド部2のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部23を跨いで滑らかに連なる曲線CU上に配置されている。

WO 2017/018019 A1

明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、湿潤路面での制動性能を維持しつつ耐摩耗性能を改善することのできる空気入りタイヤに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、例えば、特許文献 1 に記載の空気入りタイヤは、ウェット性能（湿潤路面での制動性能）および騒音性能（耐車外騒音性能）を向上することを目的としている。この空気入りタイヤは、波長および振幅をもつ波状形状の溝壁を左右に有すると共にタイヤ周方向に延在する複数本の波形周溝と、隣り合う波形周溝に区画されて成る少なくとも 1 列の波形陸部とを備える空気入りタイヤであって、波形周溝の左右の溝壁の波長が、相互に同一であり、波形周溝の左右の溝壁の波状形状が、相互に位相差をもって配置され、かつ、1 列の波形陸部を区画する左右の波形周溝のうち、一方の波形周溝の波形陸部側の溝壁の振幅が、他方の波形周溝の波形陸部側の溝壁の振幅よりも大きい。

[0003] また、従来、特許文献 2 に記載の重荷重用空気入りタイヤは、ウェット性能（湿潤路面での制動性能）および耐偏摩耗性能を向上することを目的としている。この重荷重用空気入りタイヤは、タイヤ周方向へジグザグ状に延びる少なくとも 3 本の主溝によってトレッドをタイヤ幅方向に区分することにより、トレッド上に少なくともタイヤ幅方向の両最外側に位置するショルダーリブと、主溝を隔ててショルダーリブの内側に隣接するセカンドリブとを形成し、ショルダーリブとセカンドリブとにおいて間の主溝に面するそれぞれの稜線のジグザグピッチおよび振り幅をタイヤ幅方向の外側へ向けて小さくする。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-076764号公報

特許文献2：特開昭61-175104号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した特許文献1の空気入りタイヤは、波形周溝の左右の溝壁の波形状により湿潤路面での制動性能が向上されるが、その一方で耐摩耗性能を改善するために陸部の剛性を向上しようとする湿潤路面での制動性能が低下する傾向となる。また、上述した特許文献2の重荷重用空気入りタイヤは、ショルダーリブとセカンドリブとにおいて間の主溝に面するそれぞれの稜線のジグザグピッチおよび振り幅をタイヤ幅方向の外側へ向けて小さくしていることで、ショルダーリブとセカンドリブとに剛性差が生じるため耐摩耗性が低下するおそれがあり、しかも主溝がジグザグ状のため角部に偏摩耗が生じるおそれがある。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、湿潤路面での制動性能を維持しつつ耐摩耗性能を改善することのできる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] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の空気入りタイヤは、トレッド部のトレッド面に、タイヤ周方向に沿って延在する4本の主溝を有し、各前記主溝により、センター陸部と、前記センター陸部のタイヤ幅方向両側に隣接するミドル陸部と、各前記ミドル陸部のタイヤ幅方向外側に隣接するショルダー陸部とが形成される空気入りタイヤにおいて、各前記主溝は、周期的に振幅を有する波状に形成されており、各前記陸部に、タイヤ周方向に交差してタイヤ周方向に複数並ぶラグ溝が設けられ、各前記ラグ溝は、前記トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各前記陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上に配置されていることを特徴とする。

[0008] この空気入りタイヤによれば、各主溝が周期的に振幅を有する波状に形成されているため、主溝が全体として拡幅されて排水性が良好となり、湿潤路

面での制動性能を維持することができる。しかも、この空気入りタイヤによれば、トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上にラグ溝を配置することで、各陸部間での排水性を良好として湿潤路面での制動性能を維持することができる。しかも、トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上にラグ溝を配置することで、タイヤ幅方向で各陸部間に極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0009] また、本発明の空気入りタイヤでは、前記曲線上の各前記ラグ溝は、複数の前記主溝に両端を連通して設けられていることを特徴とする。

[0010] この空気入りタイヤによれば、各陸部間での排水性をより良好として湿潤路面での制動性能を向上することができる。

[0011] また、本発明の空気入りタイヤでは、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、前記ラグ溝は、前記センター陸部および車両外側の前記ミドル陸部を連続して貫通しタイヤ周方向に複数設けられた貫通ラグ溝を有し、前記貫通ラグ溝は、車両外側の前記ミドル陸部における車両外側の前記主溝に一端が開口し、前記センター陸部の車両内側の前記主溝を貫通して車両内側の前記ミドル陸部内で他端が終端して設けられていることを特徴とする。

[0012] この空気入りタイヤによれば、センター陸部および車両外側のミドル陸部を連続して貫通して設けられた貫通ラグ溝により、各センター主溝および車両外側の主溝を連通させて排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、貫通ラグ溝は、車両内側のミドル陸部内で終端して設けられているため、車両内側のミドル陸部の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0013] また、本発明の空気入りタイヤでは、前記ショルダー陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に対して交差するショルダー陸部細溝が設けられ、当該ショルダー陸部細溝は、前記ショルダー陸部におけるタイヤ幅方向内側の前記主溝に一端が連通し、他端が前記ショルダー陸部内で終端して設けられ、前記ミドル陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラ

グ溝の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、当該ミドル陸部細溝は、前記ミドル陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記ミドル陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記ミドル陸部内で終端して設けられ、前記センター陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられ、当該センター陸部細溝は、前記センター陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記センター陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記センター陸部内で終端して設けられていることを特徴とする。

[0014] この空気入りタイヤによれば、各細溝が、それぞれの設けられた陸部において、一端が主溝に連通し、他端が陸部内で終端していることから、排水性を良くして湿潤路面での制動性能を維持しつつ、陸部の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0015] また、本発明の空気入りタイヤでは、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、前記ミドル陸部に、タイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、当該ミドル陸部細溝は、前記ミドル陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記ミドル陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記ミドル陸部内で終端して設けられ、前記センター陸部に、タイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられ、当該センター陸部細溝は、前記センター陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記センター陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記センター陸部内で終端して設けられており、車両内側の前記ミドル陸部のタイヤ幅方向寸法と、車両内側の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_1 と、前記センター陸部のタイヤ幅方向寸法と、前記センター陸部に設けられた前記センター陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_2 と、車両外側の前記ミドル陸部のタイヤ幅方向寸法と、車両外側の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_3 と、が、 $A_1 < A_2 < A_3$ の関係を満たすことを特徴とする。

[0016] この空気入りタイヤによれば、陸部のタイヤ幅方向寸法と細溝のタイヤ幅

方向寸法との比率が、車両内側から車両外側に向かって順次大きく、すなわち、車両内側から車両外側に向かって陸部のタイヤ幅方向寸法に対して細溝のタイヤ幅方向寸法が大きくなっている。このため、排水性に寄与するために溝を多くし得る車両内側のほうが車両外側よりも細溝のタイヤ幅方向寸法が小さいため、センター陸部およびミドル陸部において極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0017] また、本発明の空気入りタイヤでは、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、前記ミドル陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、前記センター陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられており、車両内側の前記ミドル陸部における所定の前記曲線に対する前記ミドル陸部細溝の最短距離 B_1 と、前記センター陸部における前記曲線に対する前記センター陸部細溝の最短距離 B_2 と、車両外側の前記ミドル陸部における前記曲線に対する前記ミドル陸部細溝の最短距離 B_3 と、が、 $B_2 < B_1$ 、かつ $B_2 < B_3$ の関係を満たすことを特徴とする。

[0018] この空気入りタイヤによれば、センター陸部において、その両側のミドル陸部と細溝のラグ溝からの距離の大小関係が逆になっている。このため、センター陸部およびミドル陸部において極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

発明の効果

[0019] 本発明に係る空気入りタイヤは、湿潤路面での制動性能を維持しつつ耐摩耗性能を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッド部の平面図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤの主溝の拡大断面図で

ある。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤのラグ溝の拡大断面図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤの細溝の拡大断面図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤのラグ細溝の拡大断面図である。

[図7]図7は、本発明の実施例に係る空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に、本発明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、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。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。

[0022] 図1は、本実施形態に係る空気入りタイヤの子午断面図である。図2は、本実施形態に係る空気入りタイヤのトレッド部の平面図である。図3は、本実施形態に係る空気入りタイヤの主溝の拡大断面図である。図4は、本実施形態に係る空気入りタイヤのラグ溝の拡大断面図である。図5は、本実施形態に係る空気入りタイヤの細溝の拡大断面図である。図6は、本実施形態に係る空気入りタイヤのラグ細溝の拡大断面図である。

[0023] 以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤ1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、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、回転軸と平行な方向をいい、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（タイヤ赤道線）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C Lとは、空気入りタイヤ1の回転軸に直交するとともに、空気入りタイヤ1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C L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C L上にあつて空気入りタイヤ1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「C L」を付す。

[0024] 空気入りタイヤ1は、主に、乗用車に用いられるもので、図1に示すように、トレッド部2と、その両側のショルダー部3と、各ショルダー部3から順次連続するサイドウォール部4およびビード部5とを有している。また、この空気入りタイヤ1は、カーカス層6と、ベルト層7と、ベルト補強層8とを備えている。

[0025] トレッド部2は、ゴム材（トレッドゴム）からなり、空気入りタイヤ1のタイヤ径方向の最も外側で露出し、その外周表面が空気入りタイヤ1の輪郭となる。トレッド部2の外周表面は、主に走行時に路面と接触し得る面であつて、トレッド面21として構成されている。

[0026] ショルダー部3は、トレッド部2のタイヤ幅方向両外側の部位である。また、サイドウォール部4は、空気入りタイヤ1におけるタイヤ幅方向の最も外側に露出したものである。また、ビード部5は、ビードコア51とビードフィラー52とを有する。ビードコア51は、スチールワイヤであるビードワイヤをリング状に巻くことにより形成されている。ビードフィラー52は、カーカス層6のタイヤ幅方向端部がビードコア51の位置で折り返されることにより形成された空間に配置されるゴム材である。

[0027] カーカス層6は、各タイヤ幅方向端部が、一対のビードコア51でタイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に折り返され、かつタイヤ周方向にトロイド状に掛け回されてタイヤの骨格を構成するものである。このカーカス層6は、タイヤ周方向に対する角度がタイヤ子午線方向に沿いつつタイヤ周方向にある角度を持って複数並設されたカーカスコード（図示せず）が、コート

ゴムで被覆されたものである。カーカスコードは、例えば、有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。このカーカス層6は、少なくとも1層で設けられている。

[0028] ベルト層7は、少なくとも2層のベルト71, 72を積層した多層構造をなし、トレッド部2においてカーカス層6の外周であるタイヤ径方向外側に配置され、カーカス層6をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト71, 72は、タイヤ周方向に対して所定の角度（例えば、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ）で複数並設されたコード（図示せず）が、コートゴムで被覆されたものである。コードは、例えば、スチールまたは有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。また、重なり合うベルト71, 72は、互いのコードが交差するように配置されている。

[0029] ベルト補強層8は、ベルト層7の外周であるタイヤ径方向外側に配置されてベルト層7をタイヤ周方向に覆うものである。ベルト補強層8は、タイヤ周方向に略平行（ $\pm 5^{\circ}$ ）でタイヤ幅方向に複数並設されたコード（図示せず）がコートゴムで被覆されたものである。コードは、例えば、スチールまたは有機繊維（ポリエステルやレーヨンやナイロンなど）からなる。図1で示すベルト補強層8は、ベルト層7のタイヤ幅方向端部を覆うように配置されている。ベルト補強層8の構成は、上記に限らず、図には明示しないが、ベルト層7全体を覆うように配置された構成、または、例えば2層の補強層を有し、タイヤ径方向内側の補強層がベルト層7よりもタイヤ幅方向で大きく形成されてベルト層7全体を覆うように配置され、タイヤ径方向外側の補強層がベルト層7のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されている構成、あるいは、例えば2層の補強層を有し、各補強層がベルト層7のタイヤ幅方向端部のみを覆うように配置されている構成であってもよい。すなわち、ベルト補強層8は、ベルト層7の少なくともタイヤ幅方向端部に重なるものである。また、ベルト補強層8は、帯状（例えば幅10 [mm]）のストリップ材をタイヤ周方向に巻き付けて設けられている。

[0030] ところで、本実施形態の空気入りタイヤ1は、車両装着時での車両内外の

向きが指定されている。すなわち、空気入りタイヤ 1 は、車両に装着した場合、タイヤ幅方向において、車両の内側および外側に対する向きが指定されている。向きの指定は、図には明示しないが、例えば、サイドウォール部 4 に設けられた指標により示される。この空気入りタイヤ 1 は、車両に装着した場合に車両の内側に向く側が車両内側となり、車両の外側に向く側が車両外側となる。なお、車両内側および車両外側の指定は、車両に装着した場合に限らない。例えば、リム組みした場合に、タイヤ幅方向において、車両の内側および外側に対するリムの向きが決まっているため、空気入りタイヤ 1 は、リム組みした場合、タイヤ幅方向において、車両内側および車両外側に対する向きが指定される。

[0031] 上述したような空気入りタイヤ 1 であって、トレッド部 2 のトレッド面 2 1 は、図 1 および図 2 に示すように、タイヤ周方向に沿って延在する 4 本の主溝 2 2 が形成されている。

[0032] 主溝 2 2 は、タイヤ赤道面 C L を挟むようにタイヤ幅方向の中央に隣接して設けられた 2 本のセンター主溝 2 2 A と、各センター主溝 2 2 A のタイヤ幅方向外側にそれぞれ設けられたショルダー主溝 2 2 B と、を有している。そして、トレッド面 2 1 は、各主溝 2 2 により、5 つの陸部 2 3 が形成されている。陸部 2 3 は、各センター主溝 2 2 A の間に設けられてタイヤ赤道面 C L 上に配置されるセンター陸部 2 3 A と、各センター主溝 2 2 A と各ショルダー主溝 2 2 B との間に設けられてセンター陸部 2 3 A のタイヤ幅方向両外側に隣接する各ミドル陸部 2 3 B と、各ショルダー主溝 2 2 B のタイヤ幅方向各外側に設けられて各ミドル陸部 2 3 B のタイヤ幅方向各外側に隣接し、トレッド部 2 のタイヤ幅方向最外側に配置される各ショルダー陸部 2 3 C と、を有している。

[0033] 各主溝 2 2 (2 2 A, 2 2 B) は、溝幅 W 1 をタイヤ周方向で一定とされて周期的に振幅を有する波状に形成されている。各主溝 2 2 の波形状は、図 3 に示す溝底 2 2 a がタイヤ周方向に沿って直線状で、溝壁 2 2 b がタイヤ周方向で溝幅 W 1 を一定とするように周期的に振幅を有することで得ること

ができる。また、各主溝 22 の波形状は、図 3 に示す溝底 22 a および溝壁 22 b がタイヤ周方向で溝幅 W1 を一定とするように周期的に振幅を有することを得ることもできる。また、本実施形態において、各主溝 22 は、図 3 に示すように、開口縁に面取 22 c が形成されている。また、主溝 22 の溝幅 W1 は、トレッド面 21 に開口する幅であり、面取 22 c が形成された主溝 22 では、面取 22 c の外側縁間が溝幅 W1 となる。主溝 22 は、図 3 に示すように、センター主溝 22 A について溝幅 W1 が 5 mm 以上 12 mm 以下で、溝深さ D1 が 4 mm 以上 8 mm 以下であり、ショルダー主溝 22 B について溝幅 W1 が 3 mm 以上 6 mm 以下で、溝深さ D1 が 4 mm 以上 8 mm 以下である。溝幅 W1 は、センター主溝 22 A がショルダー主溝 22 B よりも大きく、例えば、センター主溝 22 A の溝幅 W1 に対してショルダー主溝 22 B が 10% 以上 50% 以下の範囲であることが、センター主溝 22 A における排水性を維持し、ショルダー主溝 22 B 周辺の陸部 23 の剛性を確保するうえで好ましい。また、主溝 22 は、図 2 に示すように、センター主溝 22 A について振幅の中央線 22 d の位置が、タイヤ赤道面 CL からタイヤ幅方向外側に接地幅 TW の 20% 以上 30% 以下の範囲の距離 L1 に配置され、ショルダー主溝 22 B について振幅の中央線 22 d の位置が、タイヤ赤道面 CL からタイヤ幅方向外側に接地幅 TW の 60% 以上 70% 以下の範囲の距離 L2 に配置されていることが、センター主溝 22 A における排水性を維持し、ショルダー主溝 22 B 周辺の陸部 23 の剛性を確保するうえで好ましい。そして、各陸部 23 のタイヤ幅方向の縁形状や、タイヤ幅方向寸法は、上記主溝 22 の振幅やタイヤ幅方向の位置に伴って決定される。

[0034] ここで、接地幅 TW とは、接地領域のタイヤ幅方向の幅をいう。また、接地領域のタイヤ幅方向の両最外端を接地端 T という。図 2 では、接地端 T をタイヤ周方向に連続して示している。接地領域は、空気入りタイヤ 1 を正規リムにリム組みし、かつ正規内圧を充填すると共に正規荷重の 70% をかけたとき、この空気入りタイヤ 1 のトレッド部 2 のトレッド面 21 が乾燥した平坦な路面と接地する領域である。正規リムとは、JATMA で規定する「

標準リム」、T R Aで規定する「Design Rim」、あるいは、E T R T Oで規定する「Measuring Rim」である。また、正規内圧とは、J A T M Aで規定する「最高空気圧」、T R Aで規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、あるいはE T R T Oで規定する「INFLATION PRESSURES」である。また、正規荷重とは、J A T M Aで規定する「最大負荷能力」、T R Aで規定する「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、あるいはE T R T Oで規定する「LOAD CAPACITY」である。

[0035] また、本実施形態の空気入りタイヤ1は、車両内側のミドル陸部23Bにおいて、最も溝幅W1の小さい主溝22よりも溝幅が狭く、タイヤ周方向に沿って直線状に延在する補助溝24が設けられている。補助溝24は、車両内側のミドル陸部23Bを形成するセンター主溝22Aとショルダー主溝22Bとの間の中央に設けられ、車両内側のミドル陸部23Bをタイヤ幅方向に並ぶりブ陸部に分割する。補助溝24は、その溝幅が1mm以上3mm未満で、溝深さが4mm以上8mm以下である。

[0036] また、本実施形態の空気入りタイヤ1は、各陸部23に、タイヤ周方向に対して交差するラグ溝25および細溝26が設けられている。ここで、センター陸部23Aに設けられるラグ溝25をセンター陸部ラグ溝25Aとし、各ミドル陸部23Bに設けられるラグ溝25をミドル陸部ラグ溝25Bとし、ショルダー陸部23Cに設けられるラグ溝25をショルダー陸部ラグ溝25Cとする。また、センター陸部23Aに設けられる細溝26をセンター陸部細溝26Aとし、各ミドル陸部23Bに設けられる細溝26をミドル陸部細溝26Bとし、ショルダー陸部23Cに設けられる細溝26をショルダー陸部細溝26Cとする。また、ラグ溝25の終端に連通して主溝22や補助溝24に連なる細溝26を連通細溝26Eとする。また、本実施形態の空気入りタイヤ1は、ラグ溝25と細溝26とが互いに連通する間に、ラグ溝25および細溝26が混在するラグ細溝27が設けられている。

[0037] ラグ溝25は、図4に示すように、トレッド面21での開口部から溝底2

5 aに至る溝壁2 5 bが面取2 5 cにより形成されている。そして、ラグ溝2 5は、溝幅W 2が2 mm以上4 mm以下であり、溝深さD 2が2 mm以上6 mm以下で主溝2 2および補助溝2 4よりも浅い。また、細溝2 6は、図5に示すように、トレッド面2 1での開口部から溝底2 6 aに至る溝壁2 6 bがタイヤ径方向に沿って形成されている。そして、細溝2 6は、溝幅W 3が0.4 mm以上1.0 mm以下であり、溝深さD 3が3 mm以上6 mm以下で主溝2 2および補助溝2 4よりも浅い。また、ラグ細溝2 7は、図6に示すように、ラグ溝2 5の溝底2 5 aに当該ラグ溝2 5の延在方向に沿って細溝2 6が形成されたものであり、ラグ溝2 5の溝深さD 2と細溝2 6の溝深さD 3とを加えた全体の溝深さが6 mm以下となり、主溝2 2および補助溝2 4よりも浅い。また、ラグ細溝2 7の細溝2 6の溝深さD 3は、ラグ細溝2 7におけるラグ溝2 5を含む全溝深さ(D 2 + D 3)に対して70%以上とされることが好ましい。

[0038] ラグ溝2 5について、センター陸部2 3 Aに設けられたセンター陸部ラグ溝2 5 Aは、センター陸部2 3 Aを形成する各センター主溝2 2 Aに各端が連通してタイヤ周方向に複数設けられており、センター陸部2 3 Aをタイヤ周方向に複数並ぶブロック陸部に分割する。なお、本実施形態においてセンター陸部ラグ溝2 5 Aは、その全体がラグ溝2 5および細溝2 6が混在するラグ細溝2 7として構成されている。

[0039] 車両外側のミドル陸部2 3 Bに設けられたミドル陸部ラグ溝2 5 Bは、車両外側のミドル陸部2 3 Bを形成するセンター主溝2 2 Aおよびショルダー主溝2 2 Bに各端が連通してタイヤ周方向に複数設けられており、車両外側のミドル陸部2 3 Bをタイヤ周方向に複数並ぶブロック陸部に分割する。また、車両外側のミドル陸部2 3 Bに設けられたミドル陸部ラグ溝2 5 Bは、車両外側のミドル陸部2 3 Bを形成するショルダー主溝2 2 Bに端が連通しそこで終端している。なお、本実施形態において車両外側のミドル陸部2 3 Bに設けられたミドル陸部ラグ溝2 5 Bは、その全体がラグ溝2 5および細溝2 6が混在するラグ細溝2 7として構成されている。

[0040] 車両内側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bは、車両内側のミドル陸部23Bを形成するセンター主溝22Aに一端が連通し、他端が補助溝24に至らず車両内側のミドル陸部23B内で終端して設けられている。従って、車両内側のミドル陸部23Bは、リブ状陸部として構成されている。なお、本実施形態において車両内側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bは、その終端部がラグ溝25および細溝26が混在するラグ細溝27として構成され、このラグ細溝27の細溝26から連通細溝26Eが延在して補助溝24に連通している。

[0041] ここで、車両外側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bと、センター陸部23Aに設けられたセンター陸部ラグ溝25Aとは、車両外側のミドル陸部23Bとセンター陸部23Aとの間のセンター主溝22Aにおいて相互の端が対向しており、平面図において互いに一体となって当該センター主溝22Aを貫通するように設けられている。また、センター陸部23Aに設けられたセンター陸部ラグ溝25Aと、車両内側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bとは、センター陸部23Aと車両内側のミドル陸部23Bとの間のセンター主溝22Aにおいて相互の端が対向しており、平面図において互いに一体となって当該センター主溝22Aを貫通するように設けられている。従って、車両外側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bと、センター陸部23Aに設けられたセンター陸部ラグ溝25Aと、車両内側のミドル陸部23Bに設けられたミドル陸部ラグ溝25Bとは、一体となって各センター主溝22Aを貫通する貫通ラグ溝25Eとして構成されている。すなわち、貫通ラグ溝25Eは、タイヤ周方向に対して交差してセンター陸部23Aおよび車両外側のミドル陸部23Bを連続して貫通しタイヤ周方向に複数設けられ、車両外側のミドル陸部23Bにおける車両外側のショルダー主溝22Bに一端が開口し、センター陸部23Aの車両内側のセンター主溝22Aを貫通して車両内側のミドル陸部23B内で他端が補助溝24に至らず終端して設けられている。

[0042] 各ショルダー陸部23Cに設けられた各ショルダー陸部ラグ溝25Cは、

タイヤ周方向に対して交差してタイヤ周方向に複数並ぶ。そして、ショルダー陸部ラグ溝 2 5 C は、一端がトレッド部 2 のトレッド面 2 1 のタイヤ幅方向外側端であるデザインエンド E で開口し、他端が各ショルダー陸部 2 3 C のタイヤ幅方向内側のショルダー主溝 2 2 B まで至らずショルダー陸部 2 3 C 内で終端して設けられている。従って、各ショルダー陸部 2 3 C は、リブ状陸部として構成されている。なお、本実施形態において各ショルダー陸部 2 3 C に設けられたショルダー陸部ラグ溝 2 5 C は、その終端部がラグ溝 2 5 および細溝 2 6 が混在するラグ細溝 2 7 として構成され、このラグ細溝 2 7 の細溝 2 6 から連通細溝 2 6 E が延在してショルダー主溝 2 2 B に連通している。また、ショルダー陸部ラグ溝 2 5 C においてラグ細溝 2 7 として構成された終端部は、接地端 T 上に設けられている。

[0043] ここで、デザインエンド E は、接地端 T のタイヤ幅方向外側であってトレッド部 2 のタイヤ幅方向最外側端をいい、トレッド部 2 において溝が形成されるタイヤ幅方向最外側端であり、図 2 では、デザインエンド E をタイヤ周方向に連続して示している。すなわち、トレッド部 2 は、乾燥した平坦な路面において、接地端 T よりもデザインエンド E 側の領域は、通常路面に接地しない領域となる。

[0044] なお、各ショルダー陸部 2 3 C に設けられた各ショルダー陸部ラグ溝 2 5 C は、ショルダー陸部 2 3 C 内で終端して設けられ、上述した貫通ラグ溝 2 5 E とは分かれて設けられている。しかし、車両外側のショルダー陸部 2 3 C に設けられたショルダー陸部ラグ溝 2 5 C は、ショルダー陸部 2 3 C 内で終端した端部の延長上に、貫通ラグ溝 2 5 E の一端であって車両外側のミドル陸部 2 3 B に設けられたミドル陸部ラグ溝 2 5 B のショルダー主溝 2 2 B に連通する端が存在する。また、車両内側のショルダー陸部 2 3 C に設けられたショルダー陸部ラグ溝 2 5 C は、ショルダー陸部 2 3 C 内で終端した端部の延長上に、貫通ラグ溝 2 5 E の他端であって車両内側のミドル陸部 2 3 B に設けられたミドル陸部ラグ溝 2 5 B の終端が存在する。すなわち、各ショルダー陸部 2 3 C に設けられた各ショルダー陸部ラグ溝 2 5 C と、貫通ラ

グ溝 2 5 E（車両外側のミドル陸部 2 3 B のミドル陸部ラグ溝 2 5 B、センター陸部 2 3 A のセンター陸部ラグ溝 2 5 A、および車両内側のミドル陸部 2 3 B のミドル陸部ラグ溝 2 5 B）とを含む各ラグ溝 2 5 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向の両外側端（デザインエンド E）間で各陸部 2 3 A、2 3 B、2 3 C を跨いで滑らかに連なる曲線 C U 上に配置されている。曲線 C U は、各所の接線におけるタイヤ幅方向に対する角度が 40° 以上 90° 以下とされるものをいう。

[0045] 細溝 2 6 について、センター陸部 2 3 A に設けられたセンター陸部細溝 2 6 A は、タイヤ周方向で隣接するセンター陸部ラグ溝 2 5 A の間に、タイヤ周方向に交差して設けられている。センター陸部細溝 2 6 A は、センター陸部 2 3 A における車両内側のセンター主溝 2 2 A に一端が連通し、センター陸部 2 3 A における車両外側のセンター主溝 2 2 A に他端が至らずセンター陸部 2 3 A 内で終端して設けられている。

[0046] 車両外側のミドル陸部 2 3 B に設けられたミドル陸部細溝 2 6 B は、タイヤ周方向で隣接するミドル陸部ラグ溝 2 5 B の間に、タイヤ周方向に交差して設けられている。ミドル陸部細溝 2 6 B は、ミドル陸部 2 3 B におけるセンター主溝 2 2 A に一端が連通し、ミドル陸部 2 3 B におけるショルダー主溝 2 2 B に他端が至らずミドル陸部 2 3 B 内で終端して設けられている。

[0047] 車両内側のミドル陸部 2 3 B に設けられたミドル陸部細溝 2 6 B は、タイヤ周方向で隣接するミドル陸部ラグ溝 2 5 B の延長上での間に、タイヤ周方向に交差して設けられている。ミドル陸部細溝 2 6 B は、ミドル陸部 2 3 B におけるショルダー主溝 2 2 B および補助溝 2 4 に各端が連通して設けられている。従って、車両内側のミドル陸部 2 3 B に設けられたミドル陸部細溝 2 6 B は、ショルダー主溝 2 2 B と補助溝 2 4 との間のミドル陸部 2 3 B の一部をタイヤ周方向に複数並ぶブロック陸部に分割する。

[0048] 各ショルダー陸部 2 3 C に設けられた各ショルダー陸部細溝 2 6 C は、タイヤ周方向で隣接するショルダー陸部ラグ溝 2 5 C の間に、タイヤ周方向に対して交差して設けられている。ショルダー陸部細溝 2 6 C は、ショルダー

主溝 2 2 B に一端が連通し、接地端 T を超えて延在してトレッド部 2 のタイヤ幅方向の両外側端（デザインエンド E）の付近においてショルダー陸部 2 3 C 内で終端して設けられている。

[0049] なお、各ショルダー陸部 2 3 C は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向の両外側端（デザインエンド E）の付近に凹部 2 8 が設けられている。凹部 2 8 は、円形状のディンプル形状に形成され、タイヤ周方向で隣接するショルダー陸部ラグ溝 2 5 C の間において、タイヤ幅方向に 2 列で、タイヤ幅方向内側列 2 8 a がタイヤ周方向に 2 個、タイヤ幅方向外側列 2 8 b がタイヤ周方向に 3 個形成されている。また、凹部 2 8 は、タイヤ幅方向外側列 2 8 b がタイヤ幅方向内側列 2 8 a よりも大径に形成されている。そして、各ショルダー陸部 2 3 C に設けられた各ショルダー陸部細溝 2 6 C は、その他端が凹部 2 8 にて終端して設けられている。本実施形態では、ショルダー陸部細溝 2 6 C は、タイヤ幅方向外側列 2 8 b のタイヤ周方向の中央の凹部 2 8 にて終端して設けられている。

[0050] このように、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、トレッド部 2 のトレッド面 2 1 に、タイヤ周方向に沿って延在する 4 本の主溝 2 2 を有し、各主溝 2 2 により、センター陸部 2 3 A と、センター陸部 2 3 A のタイヤ幅方向両側に隣接するミドル陸部 2 3 B と、各ミドル陸部 2 3 B のタイヤ幅方向外側に隣接するショルダー陸部 2 3 C とが形成される空気入りタイヤ 1 において、各主溝 2 2 は、周期的に振幅を有する波状に形成されており、各陸部 2 3 A , 2 3 B , 2 3 C に、タイヤ周方向に交差してタイヤ周方向に複数並ぶラグ溝 2 5 が設けられ、各ラグ溝 2 5 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部 2 3 A , 2 3 B , 2 3 C を跨いで滑らかに連なる曲線 C U 上に配置されている。

[0051] この空気入りタイヤ 1 によれば、各主溝 2 2 が周期的に振幅を有する波状に形成されているため、主溝 2 2 が全体として拡幅されて排水性が良好となり、湿潤路面での制動性能を維持することができる。しかも、この空気入りタイヤ 1 によれば、トレッド部 2 のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部 2 3

A, 23B, 23Cを跨いで滑らかに連なる曲線CU上にラグ溝25を配置することで、各陸部23A, 23B, 23C間での排水性を良好として湿潤路面での制動性能を維持することができる。しかも、トレッド部2のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部23A, 23B, 23Cを跨いで滑らかに連なる曲線CU上にラグ溝25を配置することで、タイヤ幅方向で各陸部23A, 23B, 23C間に極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0052] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、曲線CU上の各ラグ溝25は、複数の主溝22に両端を連通して設けられていることが好ましい。

[0053] この空気入りタイヤ1によれば、各陸部23A, 23B, 23C間での排水性をより良好として湿潤路面での制動性能を向上することができる。

[0054] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、ラグ溝25は、センター陸部23Aおよび車両外側のミドル陸部23Bを連続して貫通しタイヤ周方向に複数設けられた貫通ラグ溝25Eを有し、貫通ラグ溝25Eは、車両外側のミドル陸部23Bにおける車両外側のショルダー主溝22Bに一端が開口し、センター陸部23Aの車両内側のセンター主溝22Aを貫通して車両内側のミドル陸部23B内で他端が終端して設けられていることが好ましい。

[0055] この空気入りタイヤ1によれば、センター陸部23Aおよび車両外側のミドル陸部23Bを連続して貫通して設けられた貫通ラグ溝25Eにより、各センター主溝22Aおよび車両外側のショルダー主溝22Bを連通させて排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、貫通ラグ溝25Eは、車両内側のミドル陸部23B内で終端して設けられているため、車両内側のミドル陸部23Bの剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0056] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、各ショルダー陸部23Cに、タイヤ周方向で隣接するショルダー陸部ラグ溝25Cの間にタイヤ周方向に対して交差するショルダー陸部細溝26Cが設けられ、当該ショルダー陸部

細溝 2 6 C は、ショルダー陸部 2 3 C におけるタイヤ幅方向内側のショルダー主溝 2 2 B に一端が連通し、他端がショルダー陸部 2 3 C 内で終端して設けられ、各ミドル陸部 2 3 B に、タイヤ周方向で隣接するミドル陸部ラグ溝 2 5 B の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝 2 6 B が設けられ、当該ミドル陸部細溝 2 6 B は、ミドル陸部 2 3 B における一方の主溝 2 2 (センター主溝 2 2 A またはショルダー主溝 2 2 B) に一端が連通し、ミドル陸部 2 3 B における他方の主溝 2 2 (ショルダー主溝 2 2 B またはセンター主溝 2 2 A) に他端が至らずミドル陸部 2 3 B 内で終端して設けられ、センター陸部 2 3 A に、タイヤ周方向で隣接するセンター陸部ラグ溝 2 5 A の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝 2 6 A が設けられ、当該センター陸部細溝 2 6 A は、センター陸部 2 3 A における一方のセンター主溝 2 2 A に一端が連通し、センター陸部 2 3 A における他方のセンター主溝 2 2 A に他端が至らずセンター陸部 2 3 A 内で終端して設けられていることが好ましい。

[0057] この空気入りタイヤ 1 によれば、各細溝 2 6 A, 2 6 B, 2 6 C が、それぞれの設けられた陸部 2 3 A, 2 3 B, 2 3 C において、一端が主溝 2 2 に連通し、他端が陸部 2 3 A, 2 3 B, 2 3 C 内で終端していることから、排水性を良くして湿潤路面での制動性能を維持しつつ、陸部 2 3 A, 2 3 B, 2 3 C の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0058] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、各ミドル陸部 2 3 B に、タイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝 2 6 B が設けられ、当該ミドル陸部細溝 2 6 B は、ミドル陸部 2 3 B における一方の主溝 2 2 (センター主溝 2 2 A またはショルダー主溝 2 2 B) に一端が連通し、ミドル陸部 2 3 B における他方の主溝 2 2 (ショルダー主溝 2 2 B またはセンター主溝 2 2 A) に他端が至らずミドル陸部 2 3 B 内で終端して設けられ、センター陸部 2 3 A に、タイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝 2 6 A が設けられ、当該センター陸部細溝 2 6 A は、センター陸部 2 3 A における一方のセンター主溝 2 2 A に一端が連通し、センタ

一陸部 23 A における他方のセンター主溝 22 A に他端が至らずセンター陸部 23 A 内で終端して設けられており、車両内側のミドル陸部 23 B のタイヤ幅方向寸法 RW1 と、車両内側のミドル陸部 23 B に設けられたミドル陸部細溝 26 B のタイヤ幅方向寸法 GW1 との比率 A1 と、センター陸部 23 A のタイヤ幅方向寸法 RW2 と、センター陸部 23 A に設けられたセンター陸部細溝 26 A のタイヤ幅方向寸法 GW2 との比率 A2 と、車両外側のミドル陸部 23 B のタイヤ幅方向寸法 RW3 と、車両外側のミドル陸部 23 B に設けられたミドル陸部細溝 26 B のタイヤ幅方向寸法 GW3 との比率 A3 とが、 $A1 < A2 < A3$ の関係を満たすことが好ましい。

[0059] この空気入りタイヤ 1 によれば、陸部 23 のタイヤ幅方向寸法と細溝 26 のタイヤ幅方向寸法との比率が、車両内側から車両外側に向かって順次大きく、すなわち、車両内側から車両外側に向かって陸部 23 のタイヤ幅方向寸法に対して細溝 26 のタイヤ幅方向寸法が大きくなっている。このため、排水性に寄与するために溝を多くし得る車両内側のほうが車両外側よりも細溝 26 のタイヤ幅方向寸法が小さいため、センター陸部 23 A およびミドル陸部 23 B において極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0060] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、各ミドル陸部 23 B に、タイヤ周方向で隣接するミドル陸部ラグ溝 25 B の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝 26 B が設けられ、センター陸部 23 A に、タイヤ周方向で隣接するセンター陸部ラグ溝 25 A の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝 26 A が設けられており、車両内側のミドル陸部 23 B における所定の曲線 CU に対するミドル陸部細溝 26 B の最短距離 B1 と、センター陸部 23 A における曲線 CU に対するセンター陸部細溝 26 A の最短距離 B2 と、車両外側のミドル陸部 23 B における曲線 CU に対するミドル陸部細溝 26 B の最短距離 B3 とが、 $B2 < B1$ 、かつ $B2 < B3$ の関係を満たすことが好ましい。

[0061] この空気入りタイヤ 1 によれば、センター陸部 23 A において、その両側

のミドル陸部23Bと細溝26のラグ溝25からの距離の大小関係が逆になっている。このため、センター陸部23Aおよびミドル陸部23Bにおいて極度な剛性差が生じる事態を抑制するため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0062] ところで、本実施形態の空気入りタイヤ1は、トレッド部2のトレッド面21に、タイヤ周方向に沿って延在する4本の主溝22を有し、各主溝22により、センター陸部23Aと、センター陸部23Aのタイヤ幅方向両側に隣接するミドル陸部23Bと、各ミドル陸部23Bのタイヤ幅方向外側に隣接するショルダー陸部23Cとが形成される空気入りタイヤ1において、各主溝22は、溝幅をタイヤ周方向で一定とされて周期的に振幅を有する波状に形成されている。ここでは、車両装着時の車両内外の向きが指定されていなくてもよい。

[0063] この空気入りタイヤ1によれば、各主溝22が周期的に振幅を有する波状に形成されているため、主溝22が全体として拡幅されて排水性が良好となり、湿潤路面での制動性能を維持することができる。しかも、この空気入りタイヤ1によれば、各主溝22が溝幅をタイヤ周方向で一定とされているため、各主溝22により形成される各陸部23の主溝22付近の剛性が均一化されるため、耐摩耗性能を向上することができる。

[0064] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、車両内側のミドル陸部23Bに、各主溝22よりも溝幅が狭くタイヤ周方向に沿って直線状に延在する補助溝24を備えることが好ましい。

[0065] この空気入りタイヤ1によれば、車両内側は排水性に寄与が高く、この車両内側のミドル陸部23Bにタイヤ周方向に沿って直線状に延在する補助溝24を備えることで、排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、補助溝24は、各主溝22よりも溝幅が狭いため、ミドル陸部23Bの剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0066] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、タイヤ周方向に対して交差し

てセンター陸部 23 A および車両外側のミドル陸部 23 B を連続して貫通しタイヤ周方向に複数設けられた貫通ラグ溝 25 E を有し、貫通ラグ溝 25 E は、車両外側のミドル陸部 23 B における車両外側のショルダー主溝 22 B に一端が開口し、センター陸部 23 A の車両内側のセンター主溝 22 A を貫通して車両内側のミドル陸部 23 B 内で他端が補助溝 24 に至らず終端して設けられていることが好ましい。

[0067] この空気入りタイヤ 1 によれば、センター陸部 23 A および車両外側のミドル陸部 23 B を連続して貫通して設けられた貫通ラグ溝 25 E により、各センター主溝 22 A および車両外側のショルダー主溝 22 B を連通させて排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、貫通ラグ溝 25 E は、補助溝 24 に至らず車両内側のミドル陸部 23 B 内で終端して設けられているため、車両内側のミドル陸部 23 B の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0068] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、各ショルダー陸部 23 C は、タイヤ周方向に対して交差してタイヤ周方向に複数並ぶショルダー陸部ラグ溝 25 C が設けられ、ショルダー陸部ラグ溝 25 C は、ショルダー陸部 23 C のタイヤ幅方向内側のショルダー主溝 22 B まで至らず終端して設けられていることが好ましい。

[0069] この空気入りタイヤ 1 によれば、ショルダー陸部ラグ溝 25 C により各ショルダー陸部 23 C に排水性をもたせつつ、ショルダー陸部 23 C 内での終端によりショルダー陸部 23 C の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0070] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、ショルダー陸部ラグ溝 25 C は、自身よりも溝幅が狭い連通細溝 26 E を介してショルダー陸部 23 C におけるタイヤ幅方向内側のショルダー主溝 22 B に連通されていることが好ましい。

[0071] この空気入りタイヤ 1 によれば、連通細溝 26 E により排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、連通細溝 26 E は

、ショルダー陸部ラグ溝 25 C よりも溝幅が狭いことから、ショルダー陸部 23 C の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0072] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、ショルダー陸部ラグ溝 25 C と連通細溝 26 E との間に、ラグ溝 25 および細溝 26 が混在するラグ細溝 27 が介在されていることが好ましい。

[0073] この空気入りタイヤ 1 によれば、ショルダー陸部ラグ溝 25 C と連通細溝 26 E との間にラグ細溝 27 が介在されることで、ショルダー陸部ラグ溝 25 C と連通細溝 26 E と連通部分での極度な剛性変化を抑えることができ、耐摩耗性能を向上することができる。

[0074] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、タイヤ周方向で隣接するショルダー陸部ラグ溝 25 C の間に、タイヤ周方向に対して交差しショルダー陸部ラグ溝 25 C よりも溝幅が狭いショルダー陸部細溝 26 C が設けられていることが好ましい。

[0075] この空気入りタイヤ 1 によれば、ショルダー陸部細溝 26 C により排水性を良好とし湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、ショルダー陸部細溝 26 C は、ショルダー陸部ラグ溝 25 C よりも溝幅が狭いことから、ショルダー陸部 23 C の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0076] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、ショルダー陸部 23 C は、タイヤ幅方向外側端に凹部 28 が形成され、ショルダー陸部細溝 26 C は、タイヤ幅方向外側の端部が凹部 28 にて終端して設けられていることが好ましい。

[0077] この空気入りタイヤ 1 によれば、ショルダー陸部細溝 26 C のタイヤ幅方向外側の端部を凹部 28 で終端させることで、ショルダー陸部細溝 26 C のタイヤ幅方向外側の端部に負荷が掛かる事態を防止するため、ショルダー陸部 23 C の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。

[0078] また、本実施形態の空気入りタイヤ 1 では、ラグ溝 25 は、開口部が面取 25 c にて形成されていることが好ましい。

- [0079] この空気入りタイヤ1によれば、ラグ溝25の開口部を面取25cにて形成することで、ラグ溝25の付近における陸部の剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。
- [0080] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、車両装着時での車両内外の向きが指定されており、車両外側のミドル陸部23Bに、タイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝26Bが設けられ、当該ミドル陸部細溝26Bは、ミドル陸部23Bにおける車両内側のセンター主溝22Aに一端が連通し、ミドル陸部23Bにおける車両外側のショルダー主溝22Bに他端が至らずミドル陸部23B内で終端して設けられ、センター陸部23Aに、タイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝26Aが設けられ、当該センター陸部細溝26Aは、センター陸部23Aにおける車両内側のセンター主溝22Aに一端が連通し、センター陸部23Aにおける車両外側のセンター主溝22Aに他端が至らずセンター陸部23A内で終端して設けられていることが好ましい。
- [0081] この空気入りタイヤ1によれば、ミドル陸部細溝26Bおよびセンター陸部細溝26Aにより排水性を良好として湿潤路面での制動性能を向上することができる。しかも、ミドル陸部細溝26Bおよびセンター陸部細溝26Aは、それぞれ陸部23B、23A内で終端していることから、各陸部23B、23Aの剛性低下を抑制して耐摩耗性能を向上することができる。
- [0082] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、トレッド部2は、タイヤ幅方向で非対称なパターンで構成されており、タイヤ赤道面CLを挟んだ両タイヤ幅方向外側の溝面積比率の差が2%以内であることが好ましい。
- [0083] ここで、溝面積比率は、溝面積／（溝面積＋接地面積）の百分率により定義される。溝面積は、接地面（接地領域）における全ての溝の開口面積の合計とする。また、溝面積および接地面積は、空気入りタイヤ1を正規リムにリム組みし、かつ正規内圧を充填すると共に正規荷重の70%をかけたときに測定するものとする。
- [0084] この空気入りタイヤ1によれば、タイヤ赤道面CLを挟んだ両タイヤ幅方向外側での陸部の剛性および排水性を均一化し、湿潤路面での制動性能を維

持しつつ耐摩耗性能を改善する効果を顕著に得ることができる。なお、溝面積比率は、排水性に寄与する車両内側の方が高いことが好ましい。

[0085] また、本実施形態の空気入りタイヤ1では、各ショルダー陸部23Cは、タイヤ幅方向外側端に凹部28が形成され、当該凹部28は、タイヤ幅方向に2列で、タイヤ幅方向内側列28aがタイヤ周方向に2個、タイヤ幅方向外側列28bがタイヤ周方向に3個形成されており、タイヤ幅方向外側列28bがタイヤ幅方向内側列28aよりも大径に形成されていることが好ましい。

[0086] この空気入りタイヤ1によれば、凹部28によりトレッド部2のタイヤ幅方向外側端の見栄えを向上することができる。なお、凹部28が形成された部分は、接地端Tよりもタイヤ幅方向外側で、乾燥路面では通常接地しない部分であり、車両の走行に影響を与えない部分である。

実施例

[0087] 本実施例では、条件が異なる複数種類の試験タイヤについて、耐摩耗性能および湿潤路面での制動性能に関する性能試験が行われた（図7参照）。

[0088] この性能試験では、タイヤサイズ205／55R16の空気入りタイヤを、16×6.5Jの正規リムに組み付け、正規内圧（200kPa）を充填し、試験車両（1600cc・フロントエンジンフロント駆動セダンタイプの乗用車）に装着した。

[0089] 耐摩耗性能の評価方法は、上記試験車両にて乾燥路面のテストコースを5000km走行した後に、各陸部の摩耗が主溝の残溝量により測定される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準（100）とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど摩耗が少なく好ましい。

[0090] 湿潤路面での制動性能の評価方法は、上記試験車両にて水深1mmの湿潤路面のテストコースで時速100km/hからの制動距離が測定される。そして、この測定結果に基づいて従来例を基準（100）とした指数評価が行われる。この評価は、数値が大きいほど制動距離が短く好ましい。

[0091] 図7において、試験タイヤとなる空気入りタイヤは、トレッド面に4本の

主溝が形成され、5本の陸部を有し、陸部が、タイヤ赤道面上に配置されたセンター陸部と、センター陸部のタイヤ幅方向両外側で隣接して配置されたミドル陸部と、各ミドル陸部のタイヤ幅方向外側で隣接して配置されたショルダー陸部とで構成されたものである。

[0092] 図7に示す従来例の空気入りタイヤは、主溝が波状に振幅している。また、従来の空気入りタイヤは、各陸部のラグ溝が、トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上から外れて配置されている。

[0093] 一方、実施例1～実施例7の空気入りタイヤは、主溝が波状に振幅している。また、実施例1～実施例7の空気入りタイヤは、各陸部のラグ溝が、トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上に配置されている。実施例2～実施例7の空気入りタイヤは、主溝の溝幅が一定である。実施例3～実施例7の空気入りタイヤは、曲線上の各ラグ溝は複数が主溝に両端を連通して設けられている。また、実施例3～実施例7の空気入りタイヤは、車両装着時での車両内外の向きが指定され、貫通ラグ溝を有している。実施例4～実施例7の空気入りタイヤは、ショルダー陸部のショルダー陸部細溝の一端が主溝に連通し他端がショルダー陸部内で終端して設けられ、ミドル陸部のミドル陸部細溝の一端が一方の主溝に連通し他端がミドル陸部内で終端して設けられ、センター陸部のセンター陸部細溝の一端が一方の主溝に連通し他端がセンター陸部内で終端して設けられている。実施例5～実施例7の空気入りタイヤは、陸部と細溝のタイヤ幅方向寸法の関係が $A_1 < A_2 < A_3$ である。実施例6および実施例7の空気入りタイヤは、各細溝の曲線との距離の関係が $B_2 < B_1$ 、かつ $B_2 < B_3$ である。実施例7の空気入りタイヤは、ショルダー陸部のラグ溝が主溝に非連通であってショルダー陸部内で終端している。

[0094] 図7の試験結果に示すように、実施例1～実施例7の空気入りタイヤは、耐摩耗性能が改善され湿潤路面での制動性能が維持されていることが分かる。

符号の説明

- [0095] 1 空気入りタイヤ
- 2 トレッド部
- 2 1 トレッド面
- 2 2 主溝
- 2 2 A センター主溝
- 2 2 B ショルダー主溝
- 2 3 陸部
- 2 3 A センター陸部
- 2 3 B ミドル陸部
- 2 3 C ショルダー陸部
- 2 5 ラグ溝
- 2 5 A センター陸部ラグ溝
- 2 5 B ミドル陸部ラグ溝
- 2 5 C ショルダー陸部ラグ溝
- 2 5 E 貫通ラグ溝
- 2 5 c 面取
- 2 6 細溝
- 2 6 A センター陸部細溝
- 2 6 B ミドル陸部細溝
- 2 6 C ショルダー陸部細溝
- 2 7 ラグ細溝
- C U 曲線

請求の範囲

- [請求項1] トレッド部のトレッド面に、タイヤ周方向に沿って延在する4本の主溝を有し、各前記主溝により、センター陸部と、前記センター陸部のタイヤ幅方向両側に隣接するミドル陸部と、各前記ミドル陸部のタイヤ幅方向外側に隣接するショルダー陸部とが形成される空気入りタイヤにおいて、
- 各前記主溝は、周期的に振幅を有する波状に形成されており、
- 各前記陸部に、タイヤ周方向に交差してタイヤ周方向に複数並ぶラグ溝が設けられ、
- 各前記ラグ溝は、前記トレッド部のタイヤ幅方向の両外側端間で各前記陸部を跨いで滑らかに連なる曲線上に配置されていることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記曲線上の各前記ラグ溝は、複数が前記主溝に両端を連通して設けられていることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 車両装着時での車両内外の向きが指定されており、
- 前記ラグ溝は、前記センター陸部および車両外側の前記ミドル陸部を連続して貫通しタイヤ周方向に複数設けられた貫通ラグ溝を有し、
- 前記貫通ラグ溝は、車両外側の前記ミドル陸部における車両外側の前記主溝に一端が開口し、前記センター陸部の車両内側の前記主溝を貫通して車両内側の前記ミドル陸部内で他端が終端して設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 前記ショルダー陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に対して交差するショルダー陸部細溝が設けられ、当該ショルダー陸部細溝は、前記ショルダー陸部におけるタイヤ幅方向内側の前記主溝に一端が連通し、他端が前記ショルダー陸部内で終端して設けられ、
- 前記ミドル陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、当該ミドル陸部細溝

は、前記ミドル陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記ミドル陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記ミドル陸部内で終端して設けられ、

前記センター陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられ、当該センター陸部細溝は、前記センター陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記センター陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記センター陸部内で終端して設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項5]

車両装着時での車両内外の向きが指定されており、

前記ミドル陸部に、タイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、当該ミドル陸部細溝は、前記ミドル陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記ミドル陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記ミドル陸部内で終端して設けられ、

前記センター陸部に、タイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられ、当該センター陸部細溝は、前記センター陸部における一方の前記主溝に一端が連通し、前記センター陸部における他方の前記主溝に他端が至らず前記センター陸部内で終端して設けられており、

車両内側の前記ミドル陸部のタイヤ幅方向寸法と、車両内側の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_1 と、

前記センター陸部のタイヤ幅方向寸法と、前記センター陸部に設けられた前記センター陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_2 と、

車両外側の前記ミドル陸部のタイヤ幅方向寸法と、車両外側の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル陸部細溝のタイヤ幅方向寸法との比率 A_3 と、

が、 $A_1 < A_2 < A_3$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項6]

車両装着時での車両内外の向きが指定されており、

前記ミドル陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するミドル陸部細溝が設けられ、

前記センター陸部に、タイヤ周方向で隣接する前記ラグ溝の間にタイヤ周方向に交差するセンター陸部細溝が設けられており、

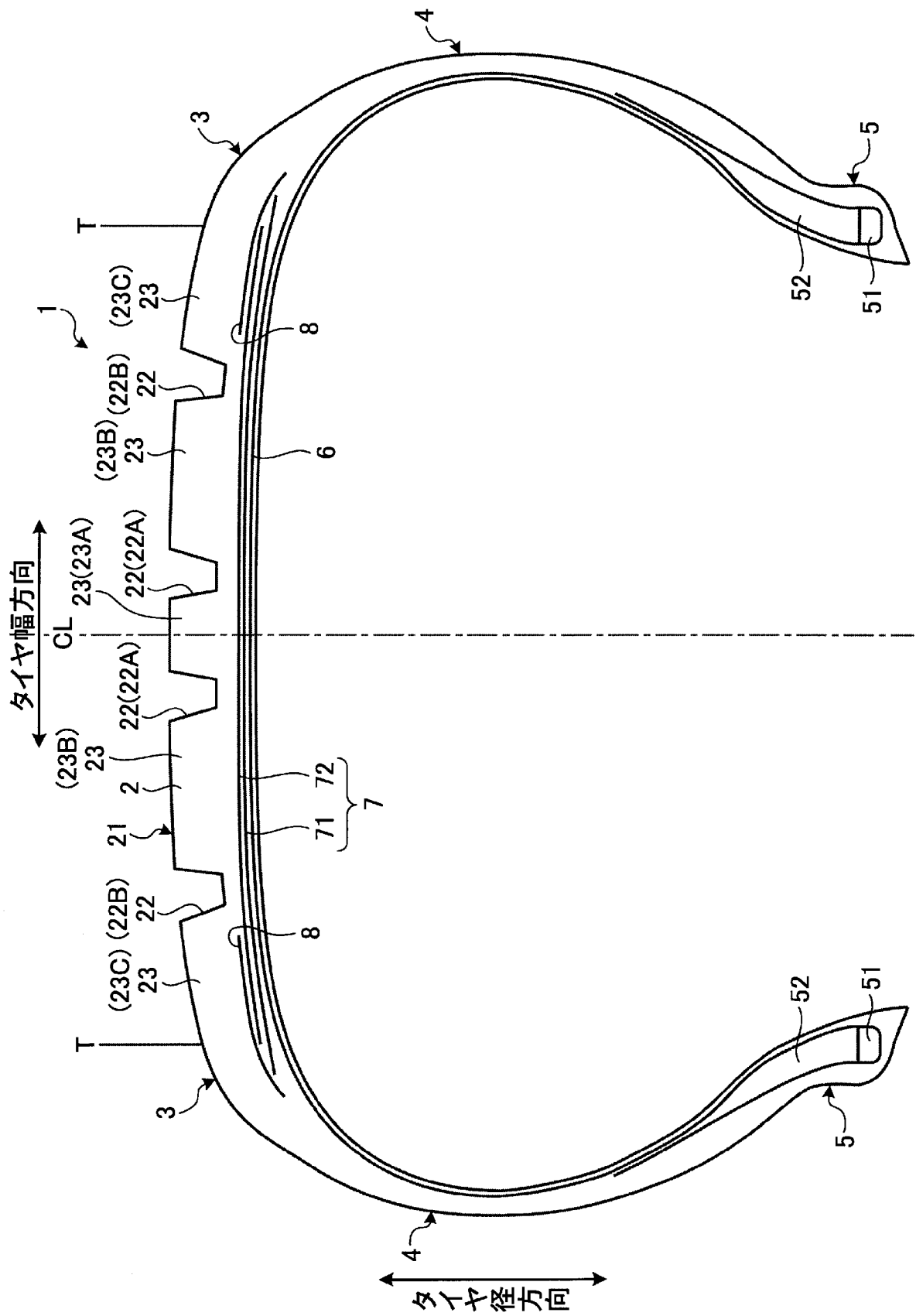
車両内側の前記ミドル陸部における所定の前記曲線に対する前記ミドル陸部細溝の最短距離 B_1 と、

前記センター陸部における前記曲線に対する前記センター陸部細溝の最短距離 B_2 と、

車両外側の前記ミドル陸部における前記曲線に対する前記ミドル陸部細溝の最短距離 B_3 と、

が、 $B_2 < B_1$ 、かつ $B_2 < B_3$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の空気入りタイヤ。

[図1]



[図2]

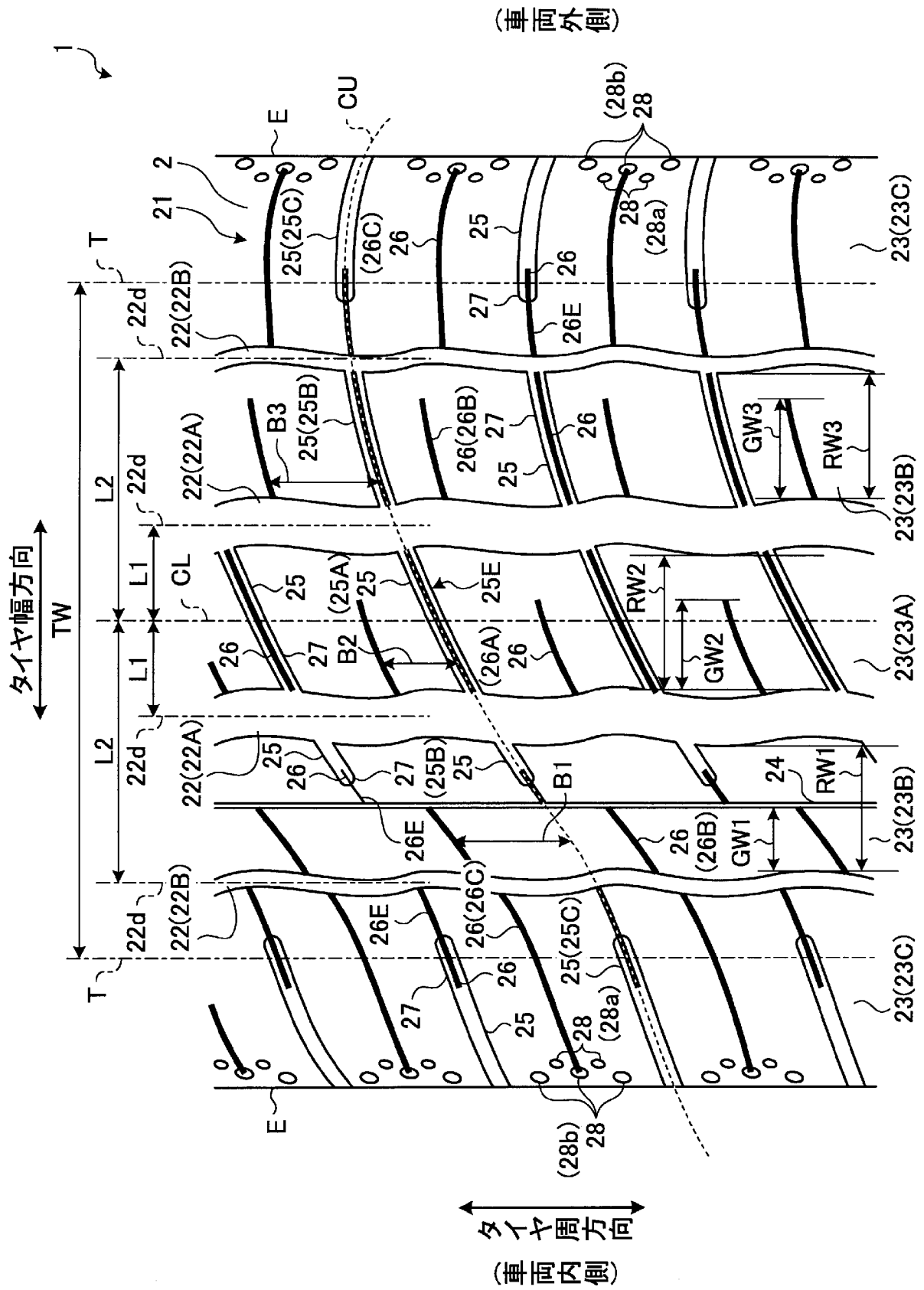
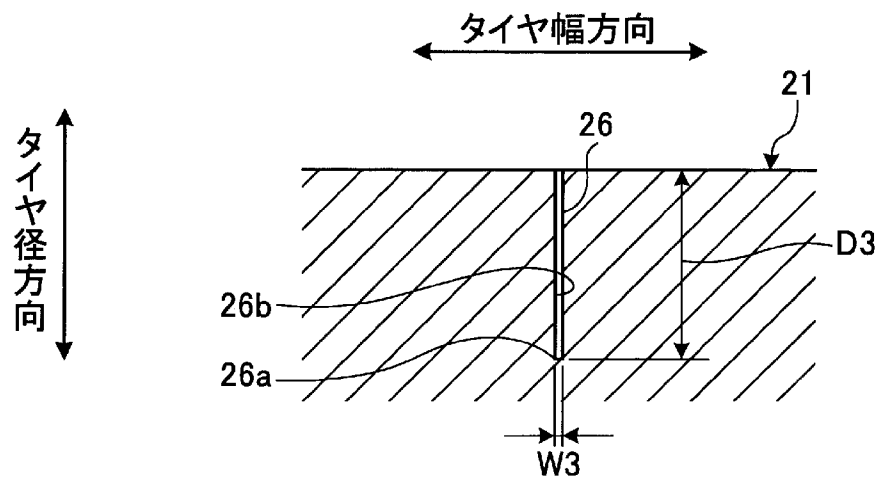


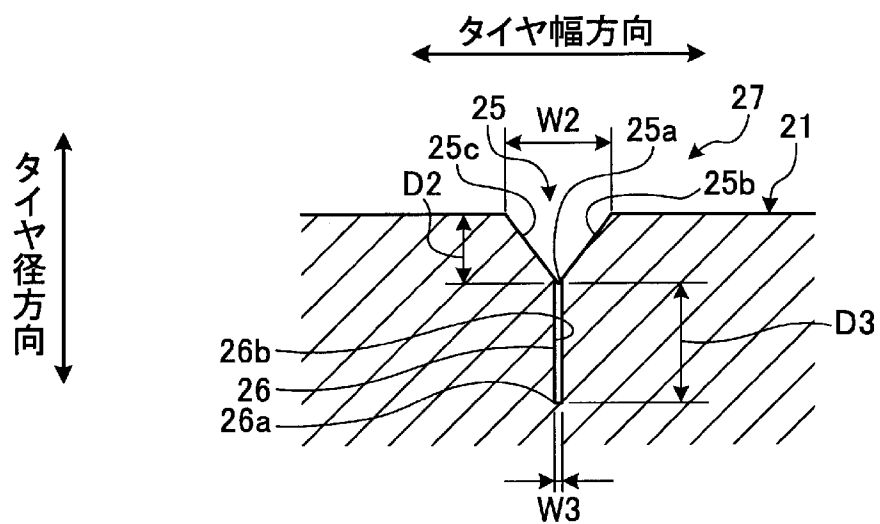
Figure 1 is a cross-sectional view of a tire tread pattern. The diagram shows a central tread element 22 with a width W1 and a depth D1. The tread element 22 is divided into three regions: 22a (bottom), 22b (middle), and 22c (top). The tread element 22 is flanked by side walls 21. The tire width direction is indicated by a horizontal double-headed arrow at the top, and the tire radial direction is indicated by a vertical double-headed arrow on the left.

Figure 1 is a cross-sectional view of a tire tread pattern. The diagram shows a tread surface 21 with a groove 25. The groove has a bottom 25a, a left side 25c, and a right side 25b. The width of the groove is labeled W2, and the depth is labeled D2. Arrows indicate the 'タイヤ幅方向' (tire width direction) horizontally and 'タイヤ径方向' (tire diameter direction) vertically.

[図5]



[図6]



[図7]

	従来例	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
主溝形状	振幅波状 (溝幅変化)	振幅波状 (溝幅変化)	振幅波状 (溝幅一定)	振幅波状 (溝幅一定)	振幅波状 (溝幅一定)	振幅波状 (溝幅一定)	振幅波状 (溝幅一定)	振幅波状 (溝幅一定)
ラグ溝形態	曲線から 外れる	曲線上	曲線上	曲線上	曲線上	曲線上	曲線上	曲線上
センター 陸部	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通
	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝
車両外側 ミドル陸部	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通
	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝
車両内側 ミドル陸部	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通
	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝
ショルダー 陸部	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通	一方の端部 陸部内終端 両端が主溝に 連通
	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝	細溝
陸部と細溝のタイヤ幅方向寸法の 比率A1,A2,A3の関係	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通	主溝に連通
	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通	主溝に非連通
各細溝の曲線との距離B1,B2,B3の 関係	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A3<A2<A1	A1<A2<A3
	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B3<B2	B2<B1 B2<B3
耐摩耗性能	100	102	102	102	103	105	106	107
湿潤路面制動性能	100	102	104	105	104	105	105	104

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

B60C11/03, B60C5/00, B60C11/12

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2013-220780 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 28 October 2013 (28.10.2013), fig. 2 (Family: none)	1-2 3-6
X A	JP 2012-218652 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), fig. 1, 4 & CN 102729736 A & KR 10-2012-0116337 A	1-2 3-6
X A	JP 2013-147141 A (Bridgestone Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), fig. 1 (Family: none)	1-2 3-6

☒ 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
02 August 2016 (02.08.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/064002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-96398 A (Bridgestone Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), fig. 2, 4 (Family: none)	1-2 3-6
X A	JP 2004-203322 A (Bridgestone Corp.), 22 July 2004 (22.07.2004), fig. 1 (Family: none)	1-2 3-6
X A	WO 2015/012160 A1 (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 29 January 2015 (29.01.2015), fig. 1 & US 2016/0159159 A fig. 1 & JP 5812209 B & CN 105377577 A	1 2-6

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. B60C11/03, B60C5/00, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2013-220780 A（横浜ゴム株式会社）2013.10.28, 図2（ファミリーなし）	1-2 3-6
X A	JP 2012-218652 A（住友ゴム工業株式会社）2012.11.12, 図1、4 & CN 102729736 A & KR 10-2012-0116337 A	1-2 3-6
X A	JP 2013-147141 A（株式会社ブリヂストン）2013.08.01, 図1（ファミリーなし）	1-2 3-6

☒ 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

02.08.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

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）

増永 淳司

4 F

4511

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
X A	JP 2009-96398 A (株式会社ブリジストン) 2009.05.07, 図2、4 (ファミリーなし)	1-2 3-6
X A	JP 2004-203322 A (株式会社ブリジストン) 2004.07.22, 図1 (ファミリーなし)	1-2 3-6
X A	WO 2015/012160 A1 (横浜ゴム株式会社) 2015.01.29, 図1 & US 2016/0159159 A, 図1 & JP 5812209 B & CN 105377577 A	1 2-6