

(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9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/009056 A1

(51) 国際特許分類:
B60C 11/13 (2006.01) *B60C 11/12* (2006.01)
B60C 11/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026051

(22) 国際出願日: 2019年7月1日(01.07.2019)

(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 2018-126072 2018年7月2日(02.07.2018) 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: 坂本 洋佑 (SAKAMOTO Yousuke); 〒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).

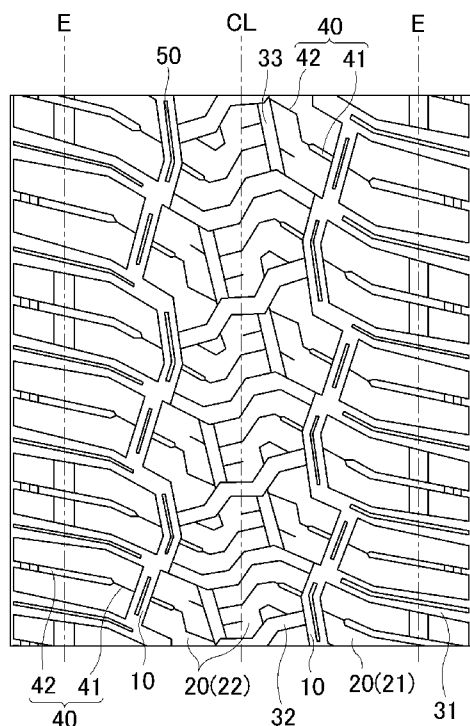
(74) 代理人: 清流国際特許業務法人, 外 (SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号 第37興和ビル Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire having improved noise performance and improved traveling performance on unpaved roads. In the present invention, a pair of main grooves 10 arranged on the respective sides of the tire equator CL and extending in the tire circumferential direction are configured such that a series of bent elements 12 formed by connecting at least five linear groove sections 11 via bending points are continuously and repeatedly arranged in the tire circumferential direction. The at least five linear groove sections 11 included in each of the bent elements 12 have three or more different angles of inclination with respect to the tire circumferential direction, and have five or more different lengths.

(57) 要約: 騒音性能と未舗装路での走行性能とを改善した空気入りタイヤを提供する。タイヤ赤道CLの両側に配置されてタイヤ周方向に沿って延在する一対の主溝10を、少なくとも5つの直線溝部11が屈曲点を介して連結して形成された一連の屈曲要素12がタイヤ周方向に連続的に繰り返し配列された構成とし、屈曲要素12のそれぞれに含まれる少なくとも5つの直線溝部11が、タイヤ周方向に対して3種類以上の傾斜角度を有すると共に、5種類以上の長さを有するようにする。

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)）

明 細 書

発明の名称： 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、未舗装路走行用タイヤとして好適な空気入りタイヤに関し、更に詳しくは、騒音性能と未舗装路での走行性能とを改善した空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 不整地、泥濘地、雪道、砂地、岩場等の未舗装路の走行を意図した空気入りタイヤでは、一般的に、エッジ成分の多いラグ溝やブロックを主体とするトレッドパターンであって、溝面積が大きいものが採用される。このようなタイヤでは、路面上の泥、雪、砂、石、岩等（以下、これらを総称して「泥等」と言う）を噛み込んでトラクション性能を得ると共に、溝内に泥等が詰まることを防いで、未舗装路での走行性能を向上している（例えば、特許文献 1， 2 を参照）。

[0003] これら特許文献 1， 2 のタイヤを対比すると、特許文献 1 のタイヤは、溝面積が比較的小さく、舗装路における走行性能も考慮したタイプのタイヤであると言える。一方、特許文献 2 のタイヤは、溝面積が大きく、個々のブロックも大きく、未舗装路での走行性能に特化したタイプのタイヤであると言える。そのため、前者は後者に比べて未舗装路での走行性能が低く、後者は前者に比べて通常走行時の性能が低くなる傾向がある。近年、タイヤに対する要求性能の多様化が進み、これら 2 タイプのタイヤの中間レベルの性能を有する未舗装路走行用タイヤも求められており、適度な溝形状で未舗装路での走行性能を効率的に高めるための対策が求められている。また、上述のように、未舗装路走行用タイヤは、基本的にブロックを主体として溝面積が大きいと、騒音性能（例えばパターンノイズ）が低下し易い傾向があるため、騒音性能についても良好に維持または改善することが求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2016-007861号公報

特許文献2：日本国特開2013-119277号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、騒音性能と未舗装路での走行性能とを改善した空気入りタイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一对のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部とを備え、前記トレッド部のタイヤ赤道の両側にタイヤ周方向に沿って延びる一对の主溝を有し、前記主溝により区画された3列の陸部がそれぞれ更に複数のブロックに区画された空気入りタイヤにおいて、前記主溝は、少なくとも5つの直線溝部が屈曲点を介して連結して形成された一連の屈曲要素がタイヤ周方向に連続的に繰り返し配列されて構成され、前記屈曲要素のそれぞれに含まれる前記少なくとも5つの直線溝部は、タイヤ周方向に対して3種類以上の傾斜角度を有すると共に、5種類以上の長さを有することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明では、上述のように、長さや傾斜角度が異なる直線溝部が連結することで複雑に折れ曲がった屈曲要素が繰り返し配列されて主溝が構成されているので、従来の単純なジグザグ形状の主溝と比べて、エッジ効果を効率的に発揮して、未舗装路における走行性能を効果的に高めることができる。また、このように複雑に折れ曲がった主溝に隣接するブロックは形状が一定ではなくなるので、パターンノイズの発生を抑制することができる。また、主溝が複雑に折れ曲がることで、気柱共鳴音を抑制したり、騒音の伝達を抑え

ることもでき、騒音性能を高めることができる。

[0008] 本発明では、屈曲要素のそれぞれにおいてタイヤ周方向に隣り合う3つの直線溝部が、主溝の溝幅よりも短い長さを有する変位用溝部と、そのタイヤ周方向の両側に配列されて同一の傾斜角度を有する一对の平行溝部であることが好ましい。このような構造にすることで、各屈曲要素が、同一方向に延在する溝が途中で溝幅方向にわずかに変位した（ずれた）形状を含むことになり、溝形状が良好になるので、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0009] 本発明では、複数のブロックのうち一对の主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたショルダーブロックは主溝から接地端を超えて延在するショルダーラグ溝によって区画され、1つの屈曲要素のタイヤ幅方向外側に2つのショルダーブロックが配置されることが好ましい。このように1つの繰り返し単位（屈曲要素）に対して2つのブロックが設けられることで、溝形状とブロック配列のバランスが良好になり、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0010] このとき、主溝とショルダーラグ溝とが同一の溝深さを有することが好ましい。これにより、溝容積とショルダーブロックの剛性とのバランスが良好になり、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0011] 本発明では、主溝の溝底に、主溝の溝底から隆起して主溝に沿って延在する突起を備えることが好ましい。これにより、突起によるエッジ効果を得ると共に、主溝に対する石噛みを防止する効果も期待でき、未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0012] 本発明では、タイヤ赤道から接地端までのタイヤ幅方向長さを距離 W としたとき、主溝がタイヤ赤道からタイヤ幅方向外側に距離 W の30%以上離間した位置に配置されることが好ましい。また、主溝が接地端からタイヤ幅方向内側に距離 W の20%以上離間した位置に配置されることが好ましい。このように上述の特定の屈曲形状を有する主溝を適切な領域に配置することで

、効果的に主溝によるエッジ効果を発揮することができ、未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0013] 本発明では、主溝の最大幅が9 mm～20 mmであることが好ましい。また、主溝の溝深さが10 mm～18 mmであることが好ましい。このように主溝の寸法を規定することで、溝容積と主溝で区画されるブロックの剛性とのバランスが良好になり、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0014] 本発明では、複数のブロックのうち主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたブロックをショルダーブロックとし、主溝の間に区画されたブロックをセンターブロックとしたとき、ショルダーブロックの踏面には主溝に開口するサイプが形成され、センターブロックの踏面には主溝に開口する細溝が形成されることが好ましい。このように、各ブロックに最適な追加要素（サイプまたは細溝）を設けることで、各ブロックの剛性を良好に維持しながら溝面積を増加することができ、未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0015] 本発明では、複数のブロックのうち一對の主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたショルダーブロックは主溝から接地端を超えて延在するショルダーラグ溝によって区画され、複数のブロックのうち一對の主溝の間に区画されたセンターブロックは主溝どうしを連結してタイヤ幅方向に延在するセンターラグ溝とタイヤ周方向に隣り合うセンターラグ溝どうしを連結する補助溝とによって区画され、ショルダーブロックの表面に細溝および／またはサイプからなる第一の溝要素が設けられ、センターブロックの表面に細溝および／またはサイプからなる第二の溝要素が設けられ、第一の溝要素はショルダーブロックの接地端側の側面から踏面にかけて延在して主溝に連通し、第二の溝要素はセンターブロックを横切るように延在して主溝または補助溝に連通し、第一の溝要素と第二の溝要素とがタイヤ幅方向の一方側のショルダーブロックから他方側のショルダーブロックに亘って主溝または補助溝を跨いでブロック伝いに連続的に延在する一連の横断溝群を構成することが好ましい。

。このようにタイヤ幅方向の一方側のショルダーブロックから他方側のショルダーブロックに亘ってブロック伝いに連続的に延在する一連の横断溝群を設けているので、第一乃至第二の溝要素の集合体としての一連の横断溝群によるエッジ効果を確保することができ、未舗装路での走行性能を向上することができる。このとき、個々の溝要素（第一乃至第二の溝要素のそれぞれ）は、主溝やラグ溝等に比べて溝面積が十分に小さい細溝やサイプで構成されるので、トレッドパターン全体の溝面積を著しく増大させる要因にはならず、通常走行時のタイヤ性能に影響を及ぼすことはない。そのため、効率的に未舗装路での走行性能を高めることができる。

[0016] 本発明では、屈曲要素が5つの直線溝部により構成されている場合に、これら5つの直線溝部をタイヤ周方向の一方側から他方側に向かって順番に第一乃至第五直線溝部とすると、第一直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第一直線溝部の長さの割合が $15\% \sim 35\%$ であり、第二直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が $150^{\circ} \sim 170^{\circ}$ であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第二直線溝部の長さの割合が $5\% \sim 25\%$ であり、第三直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第三直線溝部の長さの割合が $3\% \sim 15\%$ であり、第四直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が $150^{\circ} \sim 170^{\circ}$ であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第四直線溝部の長さの割合が $30\% \sim 45\%$ であり、第五直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第五直線溝部の長さの割合が $15\% \sim 35\%$ であることが好ましい。このように各直線溝部の傾斜角度および長さを設定することで、屈曲要素が5つの直線溝部により構成されている場合における溝形状を最適化することができ、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0017] 本発明において、「接地端」とは、タイヤを正規リムにリム組みして正規内圧を充填した状態で平面上に垂直に置いて正規荷重を加えたときに形成される接地領域のタイヤ軸方向の両端部である。「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば、JATMAであれば標準リム、TRAであれば“Design Rim”、或いはETRTOであれば“Measuring Rim”とする。「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表“TIRE ROAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“INFLATION PRESSURE”であるが、タイヤが乗用車用である場合には180kPaとする。

「正規荷重」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば最大負荷能力、TRAであれば表“TIRE ROAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“LOAD CAPACITY”であるが、タイヤが乗用車用である場合には前記荷重の88%に相当する荷重とする。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの子午線断面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態からなる空気入りタイヤのトレッド面を示す正面図である。

[図3]図3は、本発明の屈曲要素の例を模式的に示す説明図である。

[図4]図4は、本発明の横断溝群の例を模式的に示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

[0020] 図1に示すように、本発明の空気入りタイヤは、トレッド部1と、このト

レッド部 1 の両側に配置された一対のサイドウォール部 2 と、サイドウォール部 2 のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部 3 とを備えている。図 1 において、符号 CL はタイヤ赤道を示し、符号 E は接地端を示す。尚、図 1 は子午線断面図であるため描写されないが、トレッド部 1、サイドウォール部 2、ビード部 3 は、それぞれタイヤ周方向に延在して環状を成しており、これにより空気入りタイヤのトロイダル状の基本構造が構成される。以下、図 1 を用いた説明は基本的に図示の子午線断面形状に基づくが、各タイヤ構成部材はいずれもタイヤ周方向に延在して環状を成すものである。

[0021] 左右一対のビード部 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 の廻りに車両内側から外側に折り返されている。また、ビードコア 5 の外周上にはビードフィラー 6 が配置され、このビードフィラー 6 がカーカス層 4 の本体部と折り返し部とにより包み込まれている。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（図 1 では 2 層）のベルト層 7 が埋設されている。各ベルト層 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。これらベルト層 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 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲に設定されている。更に、ベルト層 7 の外周側にはベルト補強層 8 が設けられている。ベルト補強層 8 は、タイヤ周方向に配向する有機繊維コードを含む。ベルト補強層 8 において、有機繊維コードはタイヤ周方向に対する角度が例えば $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ に設定されている。

[0022] 本発明は、このような一般的な断面構造の空気入りタイヤに適用されるが、その基本構造は上述のものに限定されない。

[0023] 本発明の空気入りタイヤのトレッド部 1 の表面には、図 2 に示すように、タイヤ赤道 CL の両側でタイヤ周方向に沿って延在する一対の主溝 10 が形成される。これら主溝 10 は、最大幅が例えば $9\text{ mm} \sim 20\text{ mm}$ 、溝深さが $10\text{ mm} \sim 18\text{ mm}$ である。これら主溝 10 は、後述のように、所定の方

に直進する部分（直線溝部 11）が屈曲点を介して連結したジグザグ形状を有している。

[0024] これら主溝 10 によって区画された 3 列の陸部は、様々な溝によって更にブロック 20 に区画される。本発明では、トレッドパターン全体がブロック 20 を基調としたブロックパターンであれば、個々のブロック 20 の形状は特に限定されない。例えば、図示の例では、複数のブロック 20 のうち一对の主溝のタイヤ幅方向外側にショルダーブロック 21 が区画され、一对の主溝の間にはセンターブロック 22 が区画されている。ショルダーブロック 21 は、主溝 10 から接地端 E を超えて延在するショルダーラグ溝 31 によって区画されて、タイヤ周方向に複数個のショルダーブロック 21 が配列されている。センターブロック 22 は、一对の主溝 10 どうしを連結してタイヤ幅方向に延在するセンターラグ溝 32 と、タイヤ周方向に隣り合うセンターラグ溝 32 どうしを連結する補助溝 33 とによって区画されて、補助溝 33 の両側に配置された 2 列のセンターブロック 22 がタイヤ周方向に繰り返し配列されている。これらブロック 20 の踏面には任意でサイプ 41 や細溝 42 を設けることができる。

[0025] 尚、主溝 10 によって区画された陸部を更にブロック 20 に分割するラグ溝のうち、ショルダーラグ溝 31 は、溝幅が例えば 9 mm ～ 20 mm、溝深さが例えば 12 mm ～ 17 mm であるとしてよく、センターラグ溝 32 は、溝幅が例えば 7 mm ～ 13 mm、溝深さが例えば 11 mm ～ 14 mm であるとしてよい。特に、ショルダーラグ溝 31 は主溝 10 と同一の溝深さを有するとしてよい。また、補助溝 33 は、溝幅が例えば 7 mm ～ 10 mm、溝深さが例えば 9 mm ～ 12 mm であるとしてよい。更に、任意で形成されるサイプ 41 とは、溝幅が例えば 0.5 mm ～ 2.0 mm、溝深さが例えば 2 mm ～ 15 mm である微細な溝であり、任意で形成される細溝 42 とは、主溝 10 やラグ溝に対して溝幅および溝深さが十分に小さい溝であり、溝幅が例えば 0.5 mm ～ 4.0 mm、溝深さが例えば 2 mm ～ 15 mm である。

[0026] 主溝 10 は、少なくとも 5 つの直線溝部 11 が屈曲点を介して連結して形

成された一連の屈曲要素 12 がタイヤ周方向に連続的に繰り返し配列されて構成されている。そして、屈曲要素 12 のそれぞれに含まれる少なくとも 5 つの直線溝部 11 は、タイヤ周方向に対して 3 種類以上の傾斜角度を有すると共に、5 種類以上の長さを有している。図示の主溝 10 を例にすると、この主溝 10 において屈曲要素 12 は 5 つの直線溝部 11 で構成されている。このとき、図 3 に拡大して示すように、5 つの直線溝部 11 をタイヤ周方向の一方側から他方側に向かって順番に第一乃至第五直線溝部 11 a ~ 11 e とすると、これら第一乃至第五直線溝部 11 a ~ 11 e は互いに異なる長さ $L_a \sim L_e$ を有している（即ち、5 つの直線溝部が 5 種類の長さを有している）。また、これら第一乃至第五直線溝部 11 a ~ 11 e のタイヤ周方向に対する傾斜角度をそれぞれ $\theta_a \sim \theta_e$ とすると、図示の例では、第二直線部 11 b の傾斜角度 θ_b と第四直線部 11 d の傾斜角度 θ_d とが同一であり、第三直線部 11 c の傾斜角度 θ_c と第五直線部 11 e の傾斜角度 θ_e とが同一であるため、5 つの直線溝部 11 a ~ 11 e が 3 種類の傾斜角度（即ち、第一直線溝部 11 a の傾斜角度 θ_a と、第二直線溝部 11 b および第四直線溝部 11 d の傾斜角度（ $\theta_b = \theta_d$ ）と、第三直線溝部 11 c および第五直線溝部 11 e の傾斜角度（ $\theta_c = \theta_e$ ））を有している。尚、直線溝部の長さ（ $L_a \sim L_e$ ）と傾斜角度（ $\theta_a \sim \theta_e$ ）は、図示のように、溝中心線（図中の太線）に基づいて測定したものである。

[0027] このように、長さや傾斜角度が異なる直線溝部 11 が連結することで複雑に折れ曲がった屈曲要素 12 が繰り返し配列されて主溝 10 が構成されているので、従来の単純なジグザグ形状の主溝と比べて、エッジ効果を効率的に発揮して、未舗装路における走行性能を効果的に高めることができる。また、このように複雑に折れ曲がった主溝 10 に隣接するブロック 20 は形状が一定ではなくなるので、パターンノイズの発生を抑制することができる。また、主溝 10 が複雑に折れ曲がることで、気柱共鳴音を抑制したり、騒音の伝達を抑えることもでき、騒音性能を高めることができる。

[0028] 屈曲要素 12 に含まれる直線溝部 11 の数が 5 未満であると、主溝 10 が

十分に屈曲しないため、エッジ効果を十分に得ることが難しくなる。傾斜角度の種類が3種類未満であったり、長さの種類が5種類未満であると、屈曲要素12の屈曲形状が単調になり、エッジ効果を十分に高めることが難しくなる。尚、ピッチバリエーションを有するタイヤでは、完全に同一形状の屈曲要素12が繰り返し配列される必要はなく、ピッチバリエーションに応じてタイヤ周方向の比率が変動（伸び縮み）した複数種類の類似形状の屈曲要素12が繰り返されることになる。この場合も、個々の屈曲要素12は少なくとも5つの直線溝部11が屈曲点を介して連結して形成され、タイヤ周方向に対して3種類以上の傾斜角度を有すると共に、5種類以上の長さを有しており、これにより本発明の効果を発揮することができる。

[0029] 屈曲要素12をタイヤ周方向に繰り返し配列するにあたって、屈曲要素12のタイヤ周方向の一方側の端部と他方側の端部とのタイヤ幅方向の位置が重なることが求められるため、図示のように屈曲要素12が5つの直線溝部11で構成される場合には、同一の傾斜角度を有する直線溝部11が2組含まれていることが好ましい。図示の例では、上述のように、第二直線部11bと第四直線部11dとが同一の傾斜角度（ $\theta b = \theta d$ ）を有し、第三直線部11cと第五直線部11eとが同一の傾斜角度（ $\theta c = \theta e$ ）を有しており、この条件を満たしているので、良好なエッジ効果を発揮することができる。

[0030] 一对の主溝10は、共に上述の屈曲要素12を含む構造を有するが、タイヤ赤道のタイヤ幅方向一方側の主溝10を構成する屈曲要素12と他方側の主溝10を構成する屈曲要素12とは、図示の例のように、タイヤ赤道CL上の点に対して点対称の関係にあることが好ましい。

[0031] 図示のように屈曲要素12が5つの直線溝部11で構成され、5つの直線溝部11をタイヤ周方向の一方側から他方側に向かって順番に第一乃至第五直線溝部11a～11eとした場合、第一直線溝部11aのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θa は例えば $5^\circ \sim 20^\circ$ 、屈曲要素12を構成する5つの直線溝部11の総長さ L_t に対する第一直線溝部11aの長さ L_a の割合は

例えば15%～35%、第二直線溝部11bのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_b は例えば150°～170°、屈曲要素12を構成する5つの直線溝部11の総長さ L_t に対する第二直線溝部の長さの割合は例えば5%～25%、第三直線溝部11cのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_c は例えば50°～70°、屈曲要素12を構成する5つの直線溝部11の総長さ L_t に対する第三直線溝部11cの長さ L_c の割合は例えば3%～15%、第四直線溝部11dのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_d は例えば150°～170°、屈曲要素12を構成する5つの直線溝部11の総長さ L_t に対する第四直線溝部11dの長さ L_d の割合は例えば30%～45%、第五直線溝部11eのタイヤ周方向に対する傾斜角度 θ_e は例えば50°～70°、屈曲要素12を構成する5つの直線溝部11の総長さ L_t に対する第五直線溝部11eの長さ L_e の割合は例えば15%～35%に設定することができる。このように各直線溝部11の傾斜角度および長さを設定することで、屈曲要素12が5つの直線溝部11により構成されている場合における溝形状を最適化することができ、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0032] 本発明において、個々の屈曲要素12は上述の条件を満たしていれば様々な形態を採り得るが、より優れたエッジ効果を得るために、屈曲要素12のそれぞれにおいてタイヤ周方向に隣り合う3つの直線溝部11が、後述のズレ接続を構成しているとよい。即ち、屈曲要素のそれぞれにおいてタイヤ周方向に隣り合う3つの直線溝部が、主溝10の溝幅よりも短い長さを有する変位用溝部と、そのタイヤ周方向の両側に配列されて同一の傾斜角度を有する一対の平行溝部であることが好ましい。図示の例では、第三直線溝部11cが変位用溝部に相当し、第二直線溝部11bと第四直線溝部11dとが一対の平行溝部に相当する。このような部分を含むことで、各屈曲要素12が、同一方向に延在する溝が途中で溝幅方向にわずかに変位した（ずれた）形状を含むことになり、溝形状が良好になるので、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。尚、変位用溝部の長さは主

溝 1 0 の溝幅の好ましくは 4 0 % ~ 8 0 % であるとよい。変位用溝部の長さが主溝 1 0 の溝幅の 4 0 % 未満であると一对の平行溝部の変位（ずれ）が実質的に無くなりエッジ効果の更なる向上が見込めなくなる。変位用溝部の長さが主溝 1 0 の溝幅の 8 0 % を超えると、上述のズレ接続に該当しない大きな屈曲を構成することになり、所望の効果が得られなくなる。

[0033] 上述のように個々のブロック 2 0 の形状は特に限定されないが、屈曲要素 1 2 とブロック 2 0 との配置を良好にすることは、未舗装路における走行性能を向上するには有効である。例えば、図示の例のように、1 つの屈曲要素 1 2 のタイヤ幅方向外側に 2 つのショルダーブロック 2 1 を配置することが好ましい。このように 1 つの繰り返し単位（屈曲要素 1 2）に対して 2 つのブロック 2 0 が設けられることで、溝形状とブロック配列のバランスが良好になり、エッジ効果を向上して未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。特に上記のように、一对の平行溝部（第二直線溝部 1 1 b および第四直線溝部 1 1 d）が変位用溝部（第三直線溝部 1 1 c）で連結された構造を有する場合には、変位用溝部（第三直線溝部 1 1 c）とショルダーラグ溝 3 1 とが接続して、平行溝部（第二直線溝部 1 1 b および第四直線溝部 1 1 d）のそれぞれのタイヤ幅方向外側にショルダーブロック 2 1 が 1 つずつ配置されることが好ましい。

[0034] 主溝 1 0 はタイヤ赤道 C L の両側に 1 本ずつが配置されるが、これら主溝 1 0 はタイヤ赤道 C L や接地端 E から適度に離間した位置に配置されることが好ましい。具体的には、タイヤ赤道 C L から接地端 E までのタイヤ幅方向長さを距離 W としたとき、各主溝 1 0 は、タイヤ赤道 C L からタイヤ幅方向外側に距離 W の好ましくは 3 0 % 以上離間した位置に配置されるとよい。また、各主溝 1 0 は、接地端 E からタイヤ幅方向内側に距離 W の好ましくは 2 0 % 以上離間した位置に配置されるとよい。このように上述の特定の屈曲形状を有する主溝 1 0 を適切な領域に配置することで、効果的に主溝 1 0 によるエッジ効果を発揮することができ、未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。

[0035] 主溝10の溝底には、主溝10の溝底から隆起して主溝10に沿って延在する突起50を備えることが好ましい。この突起50は、溝底から隆起するにあたって、当該部位の主溝10の全幅を占めるものではなく、図示のように主溝10の中央部に主溝10の溝壁から離間して設けられるものである。このように突起50を設けることで、突起50によるエッジ効果を得ると共に、主溝10に対する石噛みを防止する効果も期待でき、未舗装路における走行性能を高めるには有利になる。この突起50の溝底からの隆起高さは、好ましくは1.5mm～2mmにするとよい。

[0036] このように突起50を溝底に設ける場合、タイヤ周方向に対する傾斜角度が 8° ～ 45° である直線溝部（図示の例では、第一直線溝部11a、第二直線溝部11b、第四直線溝部11d）に限定して設けることが好ましい。また、個々の直線溝部に対して個別に突起を設けるだけでなく、タイヤ周方向に隣り合う直線溝部を跨ぐように延在する突起を設けることもできる（例えば、図示の例では、突起50は第一直線溝部11aおよび第二直線溝部11bに亘って延在している）。いずれの場合も、屈曲要素12を構成する直線溝部11の総長さに対する突起50の長さの割合は例えば50%～80%にするとよい。直線溝部11の総長さに対する突起50の長さの割合が50%未満であると突起50の量が少なすぎるため、突起50を設けることによる効果が限定的になる。直線溝部11の総長さに対する突起50の長さの割合が80%を超えると、突起50の量が増大して溝容積が減少するので、未舗装路における走行性能に影響が出る虞がある。

[0037] 上述のように、各ブロック20には、任意でサイプ41や細溝42を設けることができるが、これらサイプ41や細溝42を設ける場合、ショルダーブロック21の踏面には主溝10に開口するサイプ41を形成し、センターブロック22の踏面には主溝10に開口する細溝42を形成することが好ましい。このように、各ブロック20に最適な追加要素（サイプ41または細溝42）を設けることで、各ブロック20の剛性を良好に維持しながら溝面積を増加することができ、未舗装路における走行性能を高めるには有利にな

る。

[0038] 更に、各ブロック 20 にサイプ 41 や細溝 42 を組み合わせて配置することもできる。このとき、サイプ 41 および／または細溝 42 を溝要素 40 と総称し、ショルダーブロック 21 の表面に設けられる溝要素 40 を第一の溝要素 40 a、センターブロック 22 の表面に設けられる溝要素 40 を第二の溝要素 40 b とすると、図 4 に示すように、第一の溝要素 40 a はショルダーブロック 21 の接地端 E 側の側面から踏面にかけて延在して主溝 10 に連通し、第二の溝要素 40 b はセンターブロック 22 を横切るように延在して主溝 10 または補助溝 33 に連通し、第一の溝要素 40 a と第二の溝要素 40 b とがタイヤ幅方向の一方側のショルダーブロック 21 から他方側のショルダーブロック 21 に亘って主溝 10 または補助溝 33 を跨いでブロック伝いに連続的に延在する一連の横断溝群を構成することが好ましい。この場合も、上述のように、ショルダーブロック 21 には主溝 10 側に主溝 10 に開口するサイプ 41 を配置し、センターブロック 22 には主溝 10 側に主溝 10 に開口する細溝 42 を配置するとよい。

[0039] このようにタイヤ幅方向の一方側のショルダーブロック 21 から他方側のショルダーブロック 21 に亘ってブロック伝いに連続的に延在する一連の横断溝群を設けているので、第一乃至第二の溝要素 40 a, 40 b の集合体としての一連の横断溝群によるエッジ効果を確保することができ、未舗装路での走行性能を向上することができる。このとき、個々の溝要素（第一乃至第二の溝要素 40 a, 40 b のそれぞれ）は、主溝 10 やラグ溝等に比べて溝面積が十分に小さいサイプ 41 や細溝 42 で構成されるので、トレッドパターン全体の溝面積を著しく増大させる要因にはならず、通常走行時のタイヤ性能に影響を及ぼすことはない。そのため、効率的に未舗装路での走行性能を高めることができる。

実施例

[0040] タイヤサイズが LT265/70R17 121Q であり、図 1 に例示する基本構造を有し、図 2 のトレッドパターンを基調とし、屈曲要素を構成す

る直線溝部の数、屈曲要素に含まれる直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度の種類、各直線溝部の傾斜角度、屈曲要素に含まれる直線溝部の長さの種類、各直線溝部の長さ（屈曲要素に含まれる直線溝部の総長さに対する割合）、主溝の溝幅、主溝の溝深さ、主溝の位置、ショルダーラグ溝の溝深さ、1つの屈曲要素のタイヤ幅方向外側に配置されるショルダーブロックの個数、溝底の突起の有無、センターブロックの踏面に形成される溝要素の種類、ショルダーブロックの踏面に形成される溝要素の種類、各ブロックの溝要素によって横断溝群が形成されるか否かをそれぞれ表1～3のように設定した比較例1～4、実施例1～20の24種類の空気入りタイヤを作製した。

[0041] 各直線溝部の傾斜角度や長さについては、屈曲要素を構成する直線溝部の個数に応じて、タイヤ周方向の一方側から他方側に順番に第一直線溝部、第二直線溝部・・・と呼称して、それぞれの値を示した。主溝の位置は、タイヤ赤道から主溝までの距離をタイヤ赤道から接地端までの距離 W に対する割合で示した（接地端から主溝までの距離の距離 W に対する割合についても括弧を付して併記した）。センターブロックの踏面に形成される溝要素の種類は、細溝および／またはサイプのいずれが設けられたかを示し、細溝およびサイプが併用された場合には「主溝側の溝要素／タイヤ赤道側の溝要素」の順で示した。例えば実施例1の「細溝／サイプ」との表示は、センターブロックに細溝とサイプとが連結された複合溝が形成されて、図示の例のように、主溝側に細溝が配置され、タイヤ赤道側にサイプが配置されたことを意味する。同様に、ショルダーブロックの踏面に形成される溝要素の種類についても、細溝および／またはサイプのいずれが設けられたかを示し、細溝およびサイプが併用された場合には「主溝側の溝要素／接地端側の溝要素」の順で示した。例えば実施例1の「サイプ／細溝」との表示は、ショルダーブロックに細溝とサイプとが連結された複合溝が形成されて、図示の例のように、主溝側にサイプが配置され、接地端側に細溝が配置されたことを意味する。

[0042] 尚、比較例1は、主溝が屈曲せずにタイヤ周方向に沿って直線的に延在す

るため、屈曲要素を構成する直線溝部の数、屈曲要素に含まれる直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度の種類、各直線溝部の傾斜角度、屈曲要素に含まれる直線溝部の長さの種類、各直線溝部の長さ等の欄は空欄とした。

[0043] これら空気入りタイヤについて、下記の評価方法により、騒音性能と発進性能を評価し、その結果を表 1 ～ 3 に併せて示した。

[0044] 騒音性能

各試験タイヤをリムサイズ 17 × 8 J のホイールに組み付けて、空気圧を 350 kPa として試験車両（四輪駆動の SUV）に装着し、舗装路面からなる周回路にてパターンノイズについてテストドライバーによる官能評価を行った。評価結果は、比較例 1 の値を 100 とする指数にて示した。この指数値が大きいほどパターンノイズが小さく、騒音性能に優れることを意味する。尚、指数値が「106」以下では、従来レベル（基準とした比較例 1）との差が小さく、騒音性能を向上する効果が十分に得られなかったことを意味する。

[0045] 発進性

各試験タイヤをリムサイズ 17 × 8 J のホイールに組み付けて、空気圧を 350 kPa として試験車両（四輪駆動の SUV）に装着し、未舗装路（グラベル路面）からなる試験路にて発進性についてテストドライバーによる官能評価を行った。評価結果は、比較例 1 の値を 100 とする指数にて示した。この指数値が大きいほど未舗装路における発進性が優れることを意味する。尚、指数値が「106」以下では、従来レベル（基準とした比較例 1）との差が小さく、騒音性能を向上する効果が十分に得られなかったことを意味する。

[0046]

[表1]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	比較例 3	比較例 4	実施例 2	実施例 3	実施例 4
直線溝部の数	—	2	5	5	5	6	5	5
直線溝部の傾斜角度の種類	—	2	3	2	3	4	3	4
傾斜角度	—	10	9	10	9	9	9	9
第一直線溝部	—	20	163	20	163	163	163	163
第二直線溝部	—	—	62	10	62	62	62	62
第三直線溝部	—	—	163	20	163	163	163	153
第四直線溝部	—	—	62	10	62	62	62	62
第五直線溝部	—	—	—	—	—	20	—	—
第六直線溝部	—	2	5	5	4	6	5	5
直線溝部の長さの種類	—	70	25	25	25	25	25	25
長さ	—	28	15	15	10	15	15	15
第一直線溝部	—	—	4	4	20	4	7	4
第二直線溝部	—	—	37	37	25	32	37	37
第三直線溝部	—	—	19	19	40	19	19	19
第四直線溝部	—	—	—	—	—	5	—	—
第五直線溝部	15	15	15	15	15	15	15	15
第六直線溝部	14	14	14	14	14	14	14	14
主溝の溝幅	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)
主溝の溝深さ	15	15	15	15	15	15	15	15
主溝の位置	—	2	2	2	2	2	2	2
ショルダー・ラグ溝の溝深さ	有	有	有	有	有	有	有	有
ショルダー・ラグ溝の個数	有	有	有	有	有	有	有	有
突起の有無	有	有	有	有	有	有	有	有
センター・ブロックの溝要素	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ	細溝/グイプ
ショルダー・ブロックの溝要素	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝	グイプ/細溝
横断溝群	有	有	有	有	有	有	有	有
騒音性能	100	103	115	105	106	108	108	114
発進性	100	103	115	105	106	107	107	114

[0047]

[表2]

	実施例 5	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
直線溝部の数	5	5	5	5	5	5	5	5
直線溝部の傾斜角度の種類	3	3	3	3	3	3	3	3
第一直線溝部	9	9	9	9	9	9	9	9
第二直線溝部	163	163	163	163	163	163	163	163
第三直線溝部	62	62	62	62	62	62	62	62
第四直線溝部	163	163	163	163	163	163	163	163
第五直線溝部	62	62	62	62	62	62	62	62
第六直線溝部	—	—	—	—	—	—	—	—
直線溝部の長さの種類	5	5	5	5	5	5	5	5
第一直線溝部	25	25	25	25	25	25	25	25
第二直線溝部	15	15	15	15	15	15	15	15
第三直線溝部	4	4	4	4	4	4	4	4
第四直線溝部	37	37	37	37	37	37	37	37
第五直線溝部	19	19	19	19	19	19	19	19
第六直線溝部	—	—	—	—	—	—	—	—
主溝の溝幅	15	15	15	15	15	15	15	15
主溝の溝深さ	14	14	14	14	14	14	14	14
主溝の位置	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	25(75)	30(70)	80(20)	85(15)
ショルダーラグ溝の溝深さ	10	20	15	15	15	15	15	15
ショルダーブロックの個数	2	2	1	2	2	2	2	2
突起の有無	有	有	有	無	有	有	有	有
センターブロックの溝要素	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ	細溝/アイ
ショルダーブロックの溝要素	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝	サイド/細溝
横断溝群	有	有	有	有	有	有	有	有
騒音性能	113	112	113	113	112	114	114	113
発進性	112	113	111	113	113	114	114	112

[0048]

[表3]

	実施例 13	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
直線溝部の数	5	5	5	5	5	5	5	5
直線溝部の傾斜角度の種類	3	3	3	3	3	3	3	3
傾斜角度	9	9	9	9	9	9	9	9
第一直線溝部	163	163	163	163	163	163	163	163
第二直線溝部	62	62	62	62	62	62	62	62
第三直線溝部	163	163	163	163	163	163	163	163
第四直線溝部	62	62	62	62	62	62	62	62
第五直線溝部	—	—	—	—	—	—	—	—
第六直線溝部	5	5	5	5	5	5	5	5
直線溝部の長さの種類	25	25	25	25	25	25	25	25
長さ	15	15	15	15	15	15	15	15
第一直線溝部	4	4	4	4	4	4	4	4
第二直線溝部	37	37	37	37	37	37	37	37
第三直線溝部	19	19	19	19	19	19	19	19
第四直線溝部	—	—	—	—	—	—	—	—
第五直線溝部	9	20	15	15	15	15	15	15
第六直線溝部	14	14	10	18	14	14	14	14
主溝の溝幅	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)	50(50)
主溝の溝深さ	15	15	10	18	15	15	15	15
主溝の位置	2	2	2	2	2	2	2	2
ショルダー・ラグ溝の溝深さ	有	有	有	有	有	有	有	有
ショルダー・ラグ溝の個数	有	有	有	有	有	有	有	有
突起の有無	有	有	有	有	有	有	有	有
センターブロックの溝要素	有	有	有	有	有	有	有	有
ショルダー・ラグ溝の溝要素	有	有	有	有	有	有	有	有
横断溝群	有	有	有	有	有	有	有	有
騒音性能	114	112	113	112	115	114	115	113
発進性	111	113	111	113	114	115	115	113

[0049] 表1～3から明らかなように、実施例1～20はいずれも、比較例1と比較して、騒音性能および発進性能を効果的に向上した。尚、グラベル路面における発進性のみを評価したが、他の未舗装路（泥濘路や岩場や雪道など）を走行した場合であっても、本発明のタイヤは、路面上の泥や岩や雪などに対して有効に作用するので、どのような未舗装路であっても優れた発進性能

を発揮することができる。

[0050] 一方、比較例 2 は、直線溝部の数が 2 であって主溝の屈曲形状が単調であるため、発進性能を向上する効果が十分に得られなかった。比較例 3 は、直線溝部の傾斜角度の種類が 2 種類であるため、主溝の屈曲形状が十分に複雑にならず、発進性能を向上する効果が十分に得られなかった。比較例 4 は、直線溝部の長さの種類が 4 種類であるため、主溝の屈曲形状が十分に複雑にならず、発進性能を向上する効果が十分に得られなかった。

符号の説明

- [0051] 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 ベルト補強層
- 10 主溝
- 11 直線溝部
- 12 屈曲要素
- 20 ブロック
- 21 ショルダーブロック
- 22 センターブロック
- 31 ショルダーラグ溝
- 32 センターラグ溝
- 33 補助溝
- 40 溝要素
- 41 サイプ
- 42 細溝

5 O 突起

C L タイヤ赤道

E 接地端

請求の範囲

- [請求項1] タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、該トレッド部の両側に配置された一対のサイドウォール部と、これらサイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部とを備え、前記トレッド部のタイヤ赤道の両側にタイヤ周方向に沿って延びる一対の主溝を有し、前記主溝により区画された3列の陸部がそれぞれ更に複数のブロックに区画された空気入りタイヤにおいて、
- 前記主溝は、少なくとも5つの直線溝部が屈曲点を介して連結して形成された一連の屈曲要素がタイヤ周方向に連続的に繰り返し配列されて構成され、
- 前記屈曲要素のそれぞれに含まれる前記少なくとも5つの直線溝部は、タイヤ周方向に対して3種類以上の傾斜角度を有すると共に、5種類以上の長さを有することを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記屈曲要素のそれぞれにおいてタイヤ周方向に隣り合う3つの直線溝部が、前記主溝の溝幅よりも短い長さを有する変位用溝部と、そのタイヤ周方向の両側に配列されて同一の傾斜角度を有する一対の平行溝部であることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記複数のブロックのうち前記一対の主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたショルダーブロックは前記主溝から接地端を超えて延在するショルダーラグ溝によって区画され、1つの前記屈曲要素のタイヤ幅方向外側に2つの前記ショルダーブロックが配置され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] 前記主溝と前記ショルダーラグ溝とが同一の溝深さを有することを特徴とする請求項3に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記主溝の溝底に、前記主溝の溝底から隆起して前記主溝に沿って延在する突起を備えたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] タイヤ赤道から接地端までのタイヤ幅方向長さを距離Wとしたとき

、前記主溝がタイヤ赤道からタイヤ幅方向外側に距離Wの30%以上離間した位置に配置されることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項7] タイヤ赤道から接地端までのタイヤ幅方向長さを距離Wとしたとき、前記主溝が接地端からタイヤ幅方向内側に距離Wの20%以上離間した位置に配置されることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記主溝の最大幅が9mm～20mmであることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記主溝の溝深さが10mm～18mmであることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] 前記複数のブロックのうち前記主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたブロックをショルダーブロックとし、前記主溝の間に区画されたブロックをセンターブロックとしたとき、前記ショルダーブロックの踏面には前記主溝に開口するサイプが形成され、前記センターブロックの踏面には前記主溝に開口する細溝が形成されたことを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

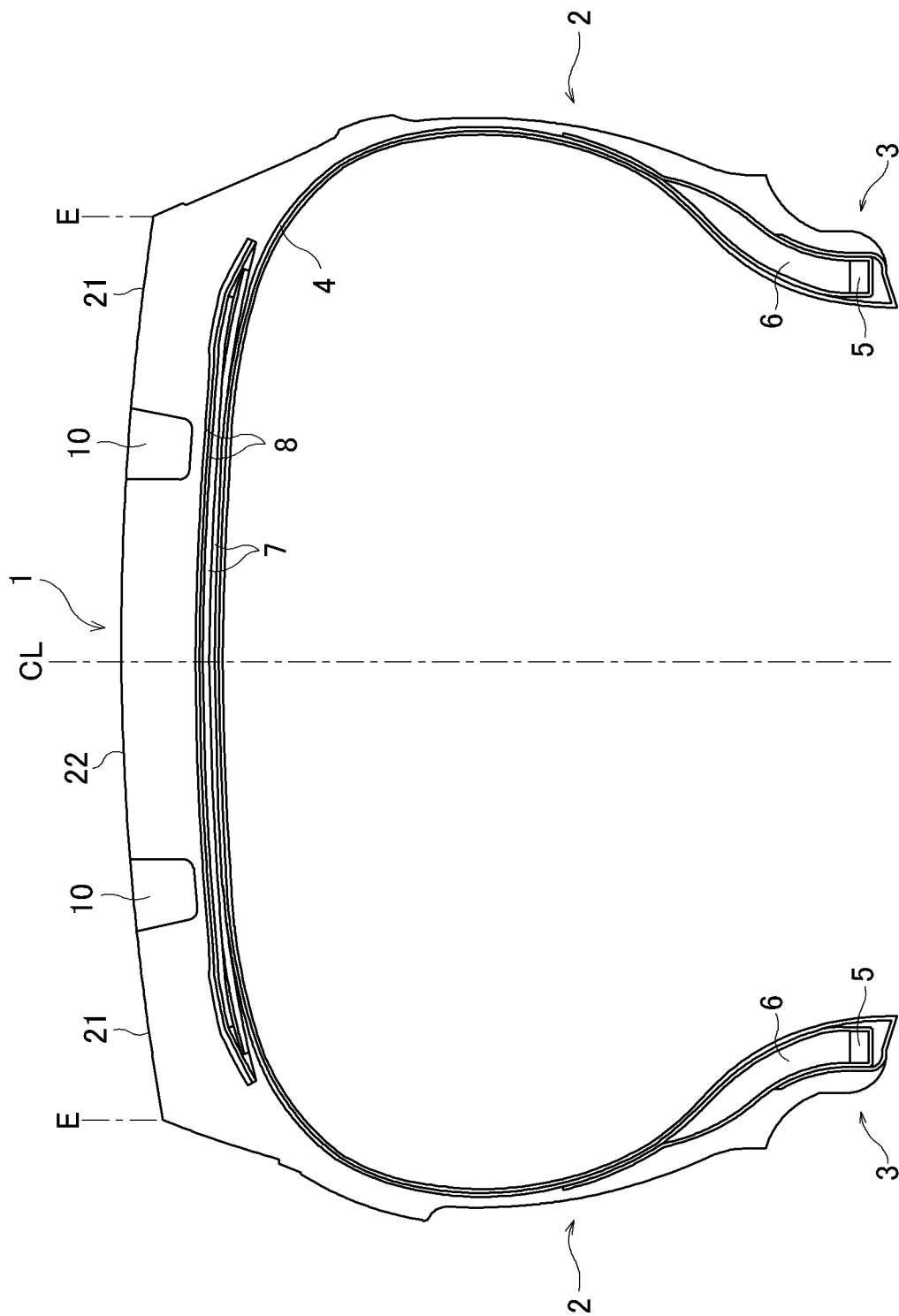
[請求項11] 前記複数のブロックのうち前記一对の主溝のタイヤ幅方向外側に区画されたショルダーブロックは前記主溝から接地端を超えて延在するショルダーラグ溝によって区画され、前記複数のブロックのうち前記一对の主溝の間に区画されたセンターブロックは前記主溝どうしを連結してタイヤ幅方向に延在するセンターラグ溝とタイヤ周方向に隣り合う前記センターラグ溝どうしを連結する補助溝とによって区画され、前記ショルダーブロックの表面に細溝および／またはサイプからなる第一の溝要素が設けられ、前記センターブロックの表面に細溝および／またはサイプからなる第二の溝要素が設けられ、前記第一の溝要素は前記ショルダーブロックの接地端側の側面から踏面にかけて延在して前記主溝に連通し、前記第二の溝要素は前記センターブロックを

横切るように延在して前記主溝または前記補助溝に連通し、前記第一の溝要素と前記第二の溝要素とがタイヤ幅方向の一方側のショルダーブロックから他方側のショルダーブロックに亘って前記主溝または前記補助溝を跨いでブロック伝いに連続的に延在する一連の横断溝群を構成することを特徴とする請求項1～10に記載の空気入りタイヤ。

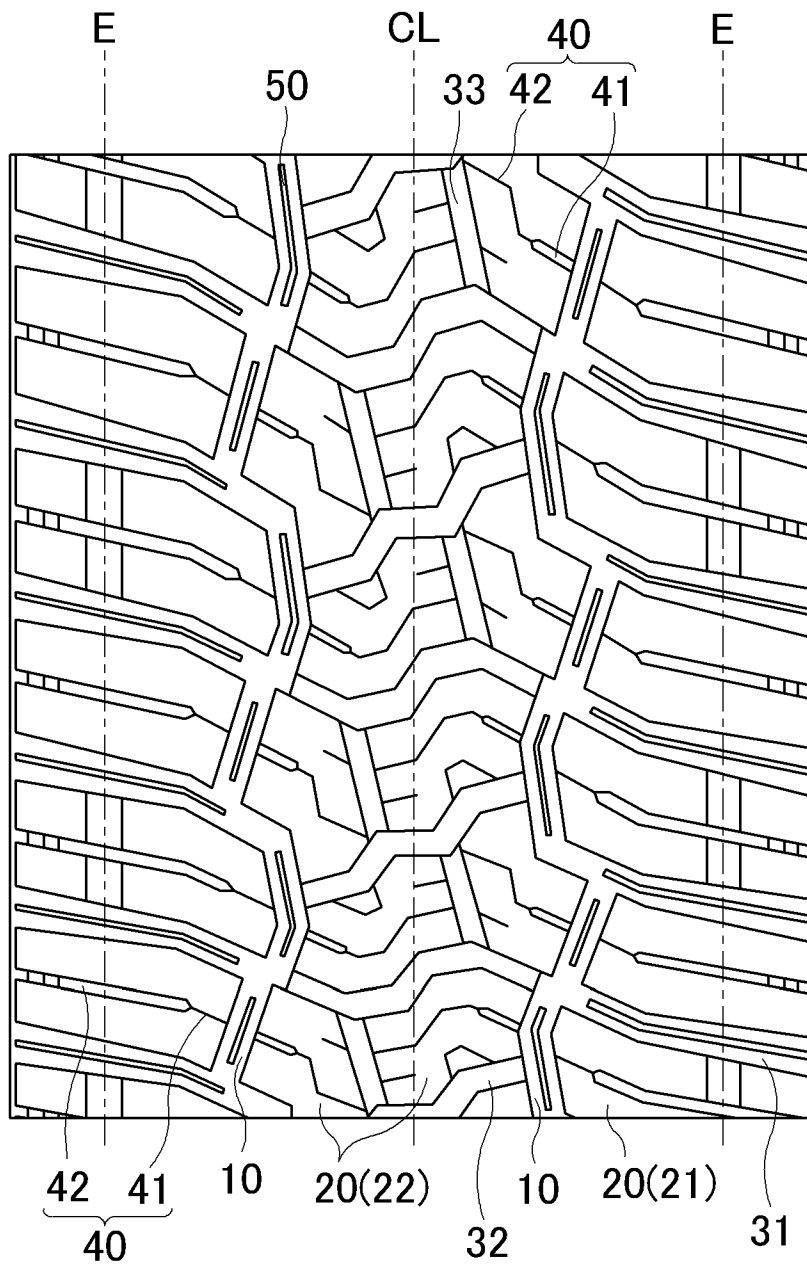
[請求項12]

前記屈曲要素が5つの直線溝部により構成されており、これら5つの直線溝部をタイヤ周方向の一方側から他方側に向かって順番に第一乃至第五直線溝部としたとき、第一直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が 5° ～ 20° であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第一直線溝部の長さの割合が 15% ～ 35% であり、第二直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が 150° ～ 170° であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第二直線溝部の長さの割合が 5% ～ 25% であり、第三直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が 50° ～ 70° であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第三直線溝部の長さの割合が 3% ～ 15% であり、第四直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が 150° ～ 170° であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第四直線溝部の長さの割合が 30% ～ 45% であり、第五直線溝部のタイヤ周方向に対する傾斜角度が 50° ～ 70° であり、前記屈曲要素を構成する前記5つの直線溝部の総長さに対する第五直線溝部の長さの割合が 15% ～ 35% であることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

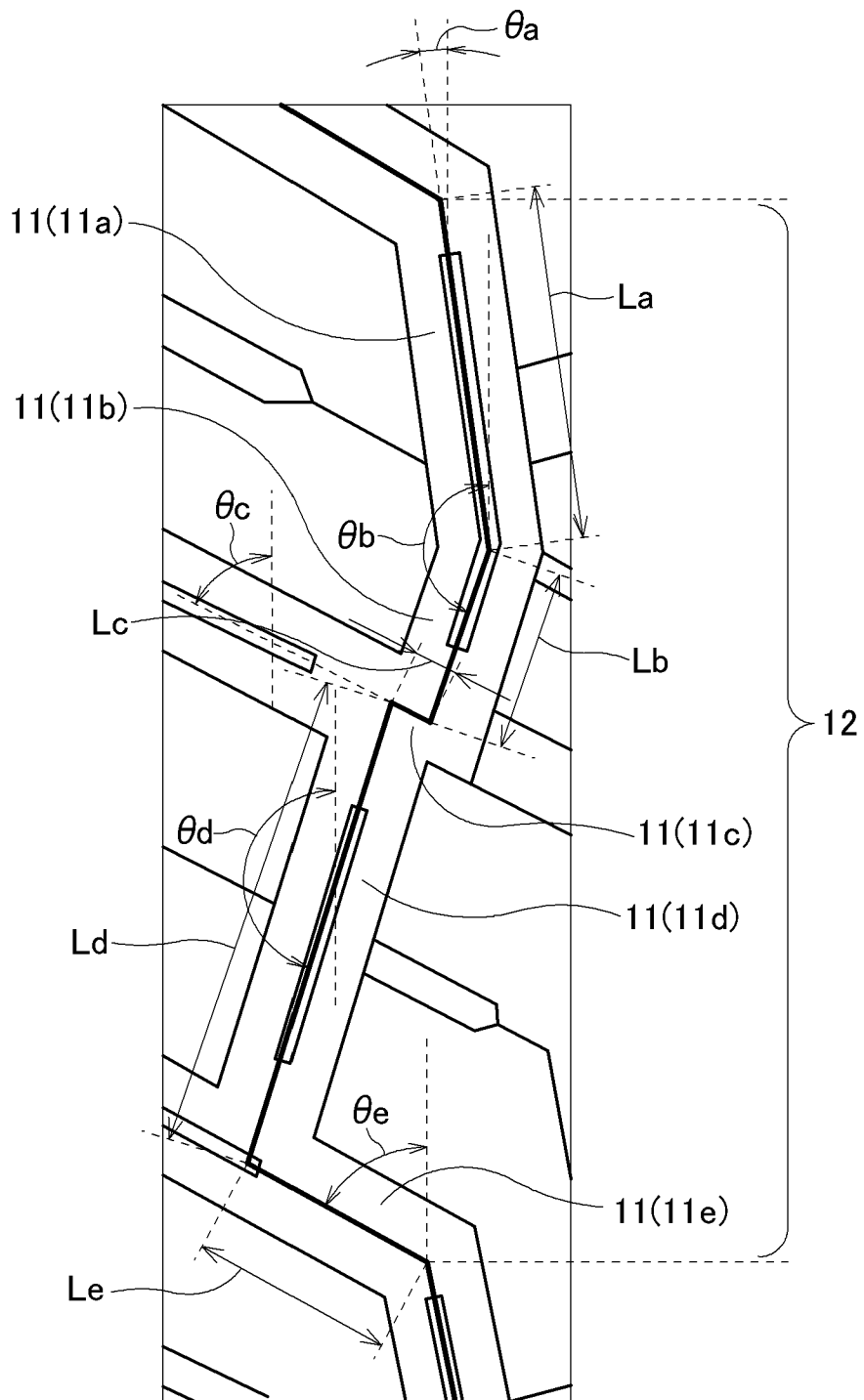
[図1]



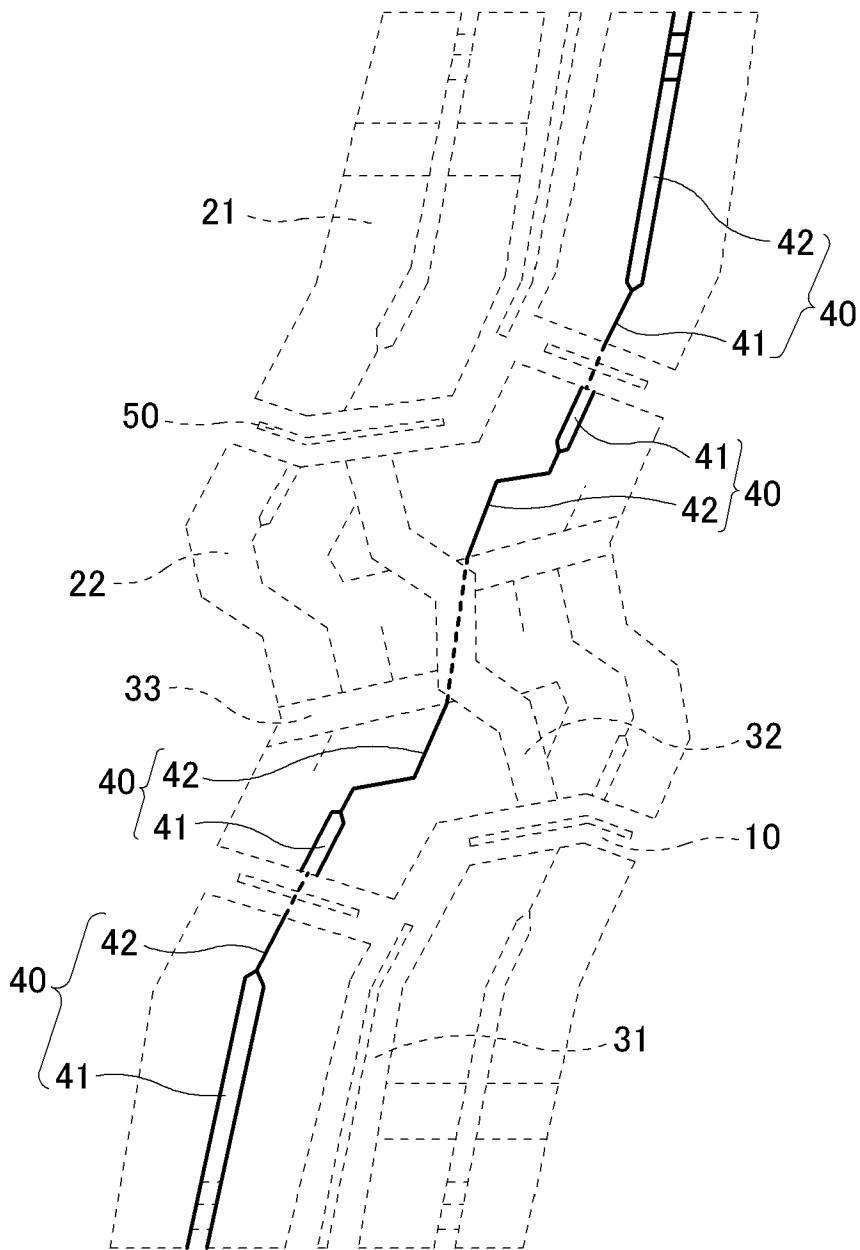
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60C11/13(2006.01) i, B60C11/03(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. B60C11/13, 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	1971-2019
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 Y	JP 2017-88098 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO., LTD.) 25 May 2017, claims, paragraphs [0013], [0015], fig. 1-3 & US 2017/0136830 A1, claims, paragraphs [0019], [0021], fig. 1-3	1-3, 5, 7-9 5
X Y	JP 2014-37157 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 27 February 2014, claims, paragraphs [0023], [0026], fig. 1-5 & CN 103568734 A & KR 10-2014- 0020771 A	1-2, 6-9 5



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
17 September 2019 (17.09.2019)

Date of mailing of the international search report
01 October 2019 (01.10.2019)

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/JP2019/026051

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-61886 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 26 March 2009, fig. 4 (Family: none)	5
Y	JP 2008-296795 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 11 December 2008, fig. 3 & CN 101314317 A	5
A	JP 2014-218159 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 20 November 2014, entire text & CN 104139672 A	1-12
A	JP 2000-94909 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 04 April 2000, entire text (Family: none)	1-12
A	JP 4-197807 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 17 July 1992, entire text (Family: none)	1-12
A	JP 2-216304 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 29 August 1990, entire text & US 5109904 A & CA 2009821 A1	1-12
A	JP 2-57408 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 27 February 1990, entire text (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60C11/13(2006.01)i, B60C11/03(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. B60C11/13, 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

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 Y	JP 2017-88098 A（東洋ゴム工業株式会社）2017.05.25, 特許請求の 範囲、段落 [0013]、[0015]、図1-3 & US 2017/0136830 A1, Claims, [0019], [0021], figs. 1-3	1-3, 5, 7-9 5
X Y	JP 2014-37157 A（住友ゴム工業株式会社）2014.02.27, 特許請求の 範囲、段落 [0023]、[0026]、図1-5 & CN 103568734 A & KR 10-2014-0020771 A	1-2, 6-9 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

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）

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
Y	JP 2009-61886 A (横浜ゴム株式会社) 2009.03.26, 図4 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2008-296795 A (住友ゴム工業株式会社) 2008.12.11, 図3 & CN 101314317 A	5
A	JP 2014-218159 A (住友ゴム工業株式会社) 2014.11.20, 全文 & CN 104139672 A	1-12
A	JP 2000-94909 A (横浜ゴム株式会社) 2000.04.04, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 4-197807 A (住友ゴム工業株式会社) 1992.07.17, 全文 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2-216304 A (住友ゴム工業株式会社) 1990.08.29, 全文 & US 5109904 A & CA 2009821 A1	1-12
A	JP 2-57408 A (株式会社ブリヂストン) 1990.02.27, 全文 (ファミリーなし)	1-12