

(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8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/138622 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 11/11 (2006.01) *B60C 11/03* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004822
- (22) 国際出願日: 2017年2月9日(09.02.2017)
- (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 2016-023544 2016年2月10日(10.02.2016) 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: 明石 康孝 (AKASHI, Yasutaka); 〒2548601 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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

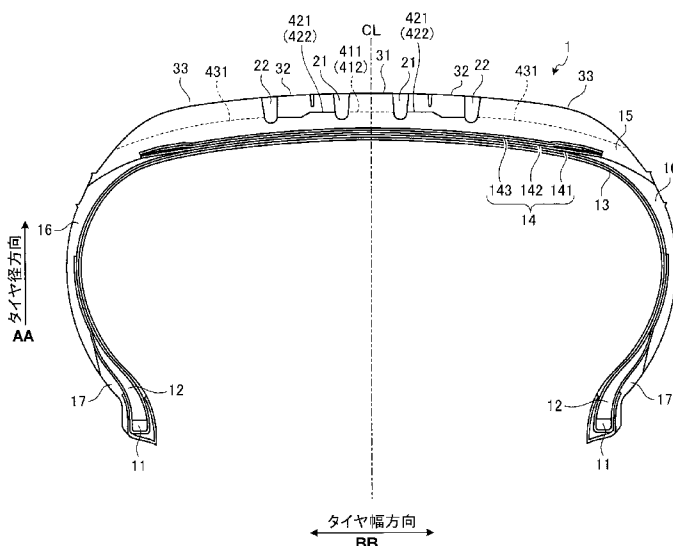


Fig. 1:
AA Tire radial direction
BB Tire width direction

(57) Abstract: A pneumatic tire 1 is provided with four or more circumferential main grooves (21, 22) extending in the circumferential direction of the tire, and five or more rows of tread blocks (31 to 33) partitioned by the circumferential main grooves (21, 22). Second tread blocks (32) are provided with first through-lug grooves (421) and second through-lug grooves (422) that pass through the second tread blocks (32) in the tire width direction and are adjacently arranged in the tire circumferential direction. The intersecting angles ($\phi 21$, $\phi 22$) of the first through-lug grooves (421) and the second through-lug grooves (422) with respect to the outermost main grooves (22) in the circumferential direction are different to each other.

(57) 要約: この空気入りタイヤ1では、タイヤ周方向に延在する4本以上の周方向主溝(21、22)と、周方向主溝(21、22)に区画されて成る5列以上の陸部(31~33)とを備える。また、セカンド陸部(32)が、セカンド陸部(32)をタイヤ幅方向に貫通すると共にタイヤ周方向に隣り合って配列された第一貫通ラグ溝(421)および第二貫通ラグ溝(422)を備える。また、第一貫通ラグ溝(421)および第二貫通ラグ溝(422)の

最外周方向主溝(22)に対する交差角($\phi 21$ 、 $\phi 22$)が、相互に異なる。

明 細 書

発明の名称： 空気入りタイヤ

技術分野

[0001] この発明は、空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、タイヤのスノー性能を向上できる空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 特に、オールシーズン向けの乗用車用タイヤおよびライトトラック用タイヤでは、ドライ性能およびウェット性能に加えてタイヤのスノー性能を向上するために、ラグ溝に区画された複数のブロック列をもつブロックパターンが採用されている。スノー性能の向上を解決課題とする従来の空気入りタイヤとして、特許文献1に記載される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許3718021号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この発明は、タイヤのスノー性能を向上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

[0005] 上記目的を達成するため、この発明にかかる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在する4本以上の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る5列以上の陸部とを備える空気入りタイヤであって、タイヤ幅方向最も外側にある左右の前記周方向主溝を最外周方向主溝として定義し、タイヤ幅方向最も外側にある左右の前記陸部をショルダー陸部として定義し、タイヤ幅方向外側から2列目にある左右の前記陸部をセカンド陸部として定義するとき、前記セカンド陸部が、前記セカンド陸部をタイヤ幅方向に貫通すると共にタイヤ周方向に隣り合って配列された第一貫通ラグ溝および第二貫通ラグ

溝を備え、且つ、前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する交差角が、相互に異なることを特徴とする。

発明の効果

[0006] この発明にかかる空気入りタイヤでは、セカンド陸部の隣り合う貫通ラグ溝が相互に異なる交差角をもって最外周方向主溝に開口するため、スノー路面の走行時に、貫通ラグ溝と最外周方向主溝との連通部に入り込んだ雪の排出が促進される。これにより、タイヤのスノー性能（特に、操縦安定性および発進性）が向上する利点がある。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤを示すタイヤ子午線方向の断面図である。

[図2]図2は、図1に記載した空気入りタイヤのトレッドパターンを示す平面図である。

[図3]図3は、図2に記載したトレッドパターンの要部を示す拡大図である。

[図4]図4は、図2に記載したトレッドパターンのセカンド陸部を示す拡大図である。

[図5]図5は、図4に記載したセカンド陸部の変形例を示す説明図である。

[図6]図6は、図2に記載したトレッドパターンのショルダー陸部を示す拡大図である。

[図7]図7は、図3に記載したセカンド陸部およびショルダー陸部を示す拡大図である。

[図8]図8は、三次元サイプの一例を示す説明図である。

[図9]図9は、三次元サイプの一例を示す説明図である。

[図10]図10は、この発明の実施の形態にかか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

[0008] 以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の

構成要素には、発明の同一性を維持しつつ置換可能かつ置換自明なものが含まれる。また、この実施の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。

[0009] [空気入りタイヤ]

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

[0010] 同図において、タイヤ子午線方向の断面とは、タイヤ回転軸（図示省略）を含む平面でタイヤを切断したときの断面をいう。また、符号CLは、タイヤ赤道面であり、タイヤ回転軸方向にかかるタイヤの中心点を通りタイヤ回転軸に垂直な平面をいう。また、タイヤ幅方向とは、タイヤ回転軸に平行な方向をいい、タイヤ径方向とは、タイヤ回転軸に垂直な方向をいう。

[0011] この空気入りタイヤ1は、タイヤ回転軸を中心とする環状構造を有し、一対のビードコア11、11と、一対のビードフィラー12、12と、カーカス層13と、ベルト層14と、トレッドゴム15と、一対のサイドウォールゴム16、16と、一対のリムクッションゴム17、17とを備える（図1参照）。

[0012] 一対のビードコア11、11は、複数のビードワイヤを束ねて成る環状部材であり、左右のビード部のコアを構成する。一対のビードフィラー12、12は、一対のビードコア11、11のタイヤ径方向外周にそれぞれ配置されてビード部を構成する。

[0013] カーカス層13は、1枚のカーカスプライから成る単層構造あるいは複数のカーカスプライを積層して成る多層構造を有し、左右のビードコア11、11間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。また、カーカス層13の両端部は、ビードコア11およびビードフィラー12を包み込むようにタイヤ幅方向外側に巻き返されて係止される。また、カーカス層13のカーカスプライは、スチールあるいは有機繊維材（例えば、アラミド、

ナイロン、ポリエステル、レーヨンなど）から成る複数のカーカスコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で80 [deg] 以上95 [deg] 以下のカーカス角度（タイヤ周方向に対するカーカスコードの繊維方向の傾斜角）を有する。

[0014] ベルト層14は、一对の交差ベルト141、142と、ベルトカバー143とを積層して成り、カーカス層13の外周に掛け廻されて配置される。一对の交差ベルト141、142は、スチールあるいは有機繊維材から成る複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、絶対値で20 [deg] 以上55 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、一对の交差ベルト141、142は、相互に異符号のベルト角度（タイヤ周方向に対するベルトコードの繊維方向の傾斜角）を有し、ベルトコードの繊維方向を相互に交差させて積層される（クロスプライ構造）。ベルトカバー143は、コートゴムで被覆されたスチールあるいは有機繊維材から成る複数のコードを圧延加工して構成され、絶対値で0 [deg] 以上10 [deg] 以下のベルト角度を有する。また、ベルトカバー143は、交差ベルト141、142のタイヤ径方向外側に積層されて配置される。

[0015] トレッドゴム15は、カーカス層13およびベルト層14のタイヤ径方向外周に配置されてタイヤのトレッド部を構成する。一对のサイドウォールゴム16、16は、カーカス層13のタイヤ幅方向外側にそれぞれ配置されて左右のサイドウォール部を構成する。一对のリムクッションゴム17、17は、左右のビードコア11、11およびカーカス層13の巻き返し部のタイヤ径方向内側にそれぞれ配置されて、リムフランジに対する左右のビード部の接触面を構成する。

[0016] [トレッドパターン]

図2は、図1に記載した空気入りタイヤのトレッドパターンを示す平面図である。同図は、オールシーズン用タイヤのトレッドパターンを示している。同図において、タイヤ周方向とは、タイヤ回転軸周りの方向をいう。また、符号Tは、タイヤ接地端である。

[0017] 図2に示すように、空気入りタイヤ1は、タイヤ周方向に延在する複数の周方向主溝21、22と、これらの周方向主溝21、22に区画された複数の陸部31～33と、これらの陸部31～33に配置された複数のラグ溝411、412、421、422、431、432とをトレッド部に備える。

[0018] 周方向主溝とは、摩耗末期を示すウェアインジケータを有する周方向溝であり、一般に、5.0 [mm]以上の溝幅および7.5 [mm]以上の溝深さを有する。また、ラグ溝とは、2.0 [mm]以上の溝幅および3.0 [mm]以上の溝深さを有する横溝をいう。また、後述するサイプとは、陸部に形成された切り込みであり、一般に1.5 [mm]未満のサイプ幅を有する。

[0019] 溝幅は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、溝開口部における左右の溝壁の距離の最大値として測定される。陸部が切欠部や面取部をエッジ部に有する構成では、溝長さ方向を法線方向とする断面視にて、トレッド踏面と溝壁の延長線との交点を基準として、溝幅が測定される。また、溝がタイヤ周方向にジグザグ状あるいは波状に延在する構成では、溝壁の振幅の中心線を基準として、溝幅が測定される。

[0020] 溝深さは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を充填した無負荷状態にて、トレッド踏面から溝底までの距離の最大値として測定される。また、溝が部分的な凹凸部やサイプを溝底に有する構成では、これらを除外して溝深さが測定される。

[0021] 規定リムとは、JATMAに規定される「適用リム」、TRAに規定される「Design Rim」、あるいはETRTOに規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、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。また、規定荷重とは、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。ただ

し、J A T M Aにおいて、乗用車用タイヤの場合には、規定内圧が空気圧 180 [k P a] であり、規定荷重が最大負荷能力の88 [%] である。

[0022] 例えば、図2の構成では、空気入りタイヤ1が、タイヤ赤道面C L上の点を中心とする左右点対称なトレッドパターンを有している。また、4本の周方向主溝21、22がタイヤ赤道面C L上を中心として左右対称に配置されている。また、4本の周方向主溝21、22により、5列の陸部31～33が区画されている。また、1つの陸部31が、タイヤ赤道面C L上に配置されている。

[0023] しかし、これに限らず、5本以上の周方向主溝が配置されても良い（図示省略）。また、周方向主溝21、22がタイヤ赤道面C Lを中心として左右非対称に配置されても良い（図示省略）。また、周方向主溝が、タイヤ赤道面C L上に配置されても良い（図示省略）。このため、陸部31が、タイヤ赤道面C Lから外れた位置に配置され得る。

[0024] また、図2の構成では、4本の周方向主溝21、22が、全体としてストレート形状を有し、左右の陸部31～33のエッジ部が周方向主溝21、22側に突出することにより、各周方向主溝21、22の溝壁がタイヤ周方向に向かってステップ状に変化している。

[0025] しかし、これに限らず、周方向主溝21、22が、単純なストレート形状を有しても良いし、タイヤ周方向に屈曲あるいは湾曲しつつ延在するジグザグ形状あるいは波状形状を有しても良い（図示省略）。

[0026] ここでは、タイヤ幅方向の最も外側にある左右の周方向主溝22、22を最外周方向主溝と呼ぶ。また、左右の最外周方向主溝22、22を境界として、トレッド部センター領域およびトレッド部ショルダー領域を定義する。

[0027] また、周方向主溝21、22に区画された複数の陸部31～33のうち、タイヤ幅方向の最も外側にある陸部33をショルダー陸部として定義する。ショルダー陸部33は、最外周方向主溝22に区画されたタイヤ幅方向外側の陸部であり、タイヤ接地端Tをトレッド面に有する。また、タイヤ幅方向外側から2列目の陸部32をセカンド陸部として定義する。セカンド陸部3

2は、最外周方向主溝22に区画されたタイヤ幅方向内側の陸部であり、最外周方向主溝22を挟んでショルダー陸部33に隣接する。また、セカンド陸部32よりもタイヤ赤道面CL側にある陸部31をセンター陸部として定義する。センター陸部31は、タイヤ赤道面CL上に配置されても良いし（図2）、タイヤ赤道面CLから外れた位置に配置されても良い（図示省略）。

[0028] また、図2の構成では、すべて陸部31～33が、タイヤ幅方向に延在する複数のラグ溝411、412；421、422；431、432をそれぞれ有している。また、一部のラグ溝411、412；421、422；431が、対応する陸部31；32；33をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝であり、また、タイヤ周方向に所定間隔で配列されている。これにより、すべての陸部31～33が、貫通ラグ溝411、412；421、422；431によりタイヤ周方向に分断されて、複数のブロックから成るブロック列が形成されている。

[0029] [セカンド陸部]

図3は、図2に記載したトレッドパターンの要部を示す拡大図である。同図は、タイヤの片側領域におけるセンター陸部およびショルダー陸部の接地面の拡大平面図を示している。図4は、図2に記載したトレッドパターンのセカンド陸部を示す拡大図である。図5は、図4に記載したセカンド陸部の変形例を示す説明図である。これらの図は、単体の陸部の拡大平面図を示している。

[0030] 図2に示すように、セカンド陸部32は、セカンド陸部32をタイヤ幅方向に貫通する複数種類の貫通ラグ溝421、422を備える。また、複数種類の貫通ラグ溝421、422がタイヤ周方向に周期的に配列される。また、これらの貫通ラグ溝421、422により、セカンド陸部32がタイヤ周方向に分断されて、複数種類のブロック321、322から成る1列のブロック列が形成される。また、複数種類のブロック321、322が相互に異なる形状を有する。また、上記複数種類のブロック321、322を一組と

する複数組のブロックユニットが、タイヤ全周に渡って繰り返し配列されている。

[0031] 上記した貫通ラグ溝およびブロックの種類数は、2種以上3種以下の範囲で設定される。

[0032] さらに、空気入りタイヤ1が、トレッドパターン全体としてピッチ配列をタイヤ周方向に変化させて成るピッチバリエーション構造を備え、各陸部31～33のブロックの周方向長さがタイヤ周方向に向かって周期的に変化している。このため、セカンド陸部32では、上記した複数種類を一組とするブロック321、322の周方向長さが、上記したピッチバリエーション構造により、タイヤ周方向に向かって周期的に変化している。これにより、タイヤ転動時のパターンノイズが低減されて、タイヤの騒音性能（特に車内騒音性能）が向上する。

[0033] また、図3に示すように、タイヤ周方向に隣り合う第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422の最外周方向主溝22に対する交差角 $\phi 21$ 、 $\phi 22$ が、相互に異なる。具体的には、第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422が、最外周方向主溝22に対してタイヤ周方向の同一方向から相互に異なる絶対値の交差角にて交差する。また、第一貫通ラグ溝421の交差角 $\phi 21$ が、第二貫通ラグ溝422の交差角 $\phi 22$ よりも大きい。また、これらの交差角 $\phi 21$ 、 $\phi 22$ が、 $10 [\text{deg}] \leq \phi 21 - \phi 22 \leq 50 [\text{deg}]$ の関係を有することが好ましく、 $20 [\text{deg}] \leq \phi 21 - \phi 22 \leq 40 [\text{deg}]$ の関係を有することがより好ましい。

[0034] 貫通ラグ溝の交差角 $\phi 21$ 、 $\phi 22$ は、最外周方向主溝の溝中心線と貫通ラグ溝の延長線との交差角として定義され、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態として測定される。なお、貫通ラグ溝の交差角は、後述する貫通ラグ溝の全体の傾斜角に対して相異しても良い。例えば、貫通ラグ溝の溝全体が屈曲あるいは湾曲する構成（図4参照）や、貫通ラグ溝が最外周方向主溝に対する開口部にて部分的に屈曲する構成を採用できる（図示省略）。

- [0035] かかる構成では、セカンド陸部 3 2 の隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が相互に異なる交差角 $\phi 2 1$ 、 $\phi 2 2$ をもって最外周方向主溝 2 2 に開口するため、スノー路面の走行時にて、ブロック 3 2 1、3 2 2 が動き、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 と最外周方向主溝 2 2 との連通部に入り込んだ雪の排出が促進される。これにより、タイヤのスノー性能（特に、操縦安定性および発進性）が向上する。また、泥濘地や砂地などの走行時におけるマッド性能も同様の作用により向上する。
- [0036] また、図 4 に示すように、第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口幅 $W \circ 2 1$ 、 $W \circ 2 2$ が、相互に異なる。したがって、相互に異なる開口幅 $W \circ 2 1$ 、 $W \circ 2 2$ をもつ貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が、タイヤ周方向に交互に配列される。これにより、スノー路面での排雪性が向上する。
- [0037] 貫通ラグ溝の開口幅 $W \circ 2 1$ 、 $W \circ 2 2$ は、最外周方向主溝に対する貫通ラグ溝の溝開口部のトレッド踏面における開口幅であり、貫通ラグ溝の溝開口部に形成された切欠部や面取部を含む幅として測定される。
- [0038] また、大きな交差角 $\phi 2 1$ をもつ第一貫通ラグ溝 4 2 1 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口幅 $W \circ 2 1$ が、小さな交差角 $\phi 2 2$ をもつ第二貫通ラグ溝 4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口幅 $W \circ 2 2$ よりも狭いことが好ましい。すなわち、より大きな交差角 $\phi 2 1$ をもつ第一貫通ラグ溝 4 2 1 が、より狭い開口幅 $W \circ 2 1$ ($< W \circ 2 2$) で最外周方向主溝 2 2 に開口する。これにより、大きな交差角 $\phi 2 1$ をもつ第一貫通ラグ溝 4 2 1 のトラクション性（雪中剪断力）が確保される。
- [0039] 例えば、図 4 の構成では、セカンド陸部 3 2 が、面取部 6 を貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 側の溝開口部の片側にそれぞれ備えている。また、第一貫通ラグ溝 4 2 1 の開口部に形成された面取部 6 の大きさが、第二貫通ラグ溝 4 2 2 の開口部に形成された面取部 6 よりも小さい。これにより、第一貫通ラグ溝 4 2 1 の開口幅 $W \circ 2 1$ が相対的に狭められている。

- [0040] また、図4の構成では、セカンド陸部32が、2種類の貫通ラグ溝421、422と、これらの貫通ラグ溝421、422に区画されて成る2種類のブロック321、322とをそれぞれ備える。また、2種類のブロック321、322を一組とする複数の組のブロックユニットが、タイヤ全周に渡って繰り返し配列される（図2参照）。また、2種類のブロック321、322が、相互に異なる形状を有し、タイヤ周方向に交互に配列される。
- [0041] また、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422の溝全体が、タイヤ幅方向に対して所定の傾斜角（図中の寸法記号省略）で傾斜する。また、貫通ラグ溝421、422の傾斜角の絶対値が、5 [deg] 以上70 [deg] 以下の範囲にあることが好ましく、20 [deg] 以上48 [deg] 以下の範囲にあることがより好ましい。
- [0042] また、第一貫通ラグ溝421のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角と、第二貫通ラグ溝422のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角とが、相互に異なる。このため、タイヤ周方向に隣り合う2種類の貫通ラグ溝421、422が、相互に異なる傾斜角 $\theta 21$ 、 $\theta 22$ （図中の寸法記号省略）を有する。また、2種類の貫通ラグ溝421、422がタイヤ幅方向に対して同一方向（図4では、タイヤ赤道面CL側に向かって上方）に傾斜し、また、貫通ラグ溝421の傾斜角 $\theta 21$ が貫通ラグ溝422の傾斜角 $\theta 22$ よりも大きい（ $\theta 22 < \theta 21$ ）。このとき、これらの傾斜角 $\theta 21$ 、 $\theta 22$ の差が、 $5 \text{ [deg]} \leq \theta 21 - \theta 22 \leq 40 \text{ [deg]}$ の範囲にあることが好ましく、 $10 \text{ [deg]} \leq \theta 21 - \theta 22 \leq 20 \text{ [deg]}$ の範囲にあることがより好ましい。これにより、傾斜角の差 $\theta 21 - \theta 22$ が適正化される。
- [0043] 貫通ラグ溝の傾斜角は、左右の周方向主溝に対する貫通ラグ溝の開口部の中心点を結ぶ仮想線とタイヤ回転軸とのなす角として測定される。また、ショルダー陸部における貫通ラグ溝の傾斜角は、最外周方向主溝およびタイヤ接地端に対する貫通ラグ溝の開口部の中心点を結ぶ仮想線とタイヤ回転軸とのなす角として測定される。
- [0044] また、タイヤ周方向に隣り合うブロック321、322が、相互に異なる

形状を有する。具体的には、ブロック 3 2 1、3 2 2 の周方向主溝 2 1、2 2 側の左右のエッジ部が、相互に異なる周方向長さを有する。また、隣り合う一方のブロック 3 2 1 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部がタイヤ周方向に長尺であり、タイヤ接地端 T 側のエッジ部が短尺である。逆に、他方のブロック 3 2 2 のタイヤ赤道面 C L 側のエッジ部がタイヤ周方向に短尺であり、タイヤ接地端 T 側のエッジ部がタイヤ周方向に長尺である。このため、セカンド陸部 3 2 の片側のエッジ部に着目すると、長尺なエッジ部と短尺なエッジ部とがタイヤ周方向に交互に配置されている。また、左右の周方向主溝 2 1、2 2 では、短尺なエッジ部が長尺なエッジ部よりも周方向主溝 2 1、2 2 側に突出するように、隣り合うブロック 3 2 1、3 2 2 のエッジ部がタイヤ幅方向に相互にオフセットして配置されている。

[0045] また、図 4 に示すように、セカンド陸部 3 2 の 2 種類のブロック 3 2 1、3 2 2 が、1 本の周方向細溝 3 2 3、3 2 4 をそれぞれ有する。また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が、タイヤ幅方向に振幅を有する屈曲形状を有すると共に、ブロック 3 2 1、3 2 2 をタイヤ周方向に貫通して隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 にそれぞれ開口する。これにより、ブロック 3 2 1、3 2 2 がタイヤ幅方向に分断されて、タイヤ接地時におけるブロック 3 2 1、3 2 2 の接地面圧が均一化される。また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が屈曲形状を有することにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ成分が増加して、タイヤのスノー性能が向上する。

[0046] また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が、ブロック 3 2 1、3 2 2 のタイヤ幅方向の中央領域（ブロック幅の $1/3$ の領域）に配置されて、ブロック 3 2 1、3 2 2 の踏面をタイヤ幅方向に略二等分する。また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が、タイヤ幅方向に振幅を有するステップ状の屈曲部を有する。また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の屈曲部が、ブロック 3 2 1、3 2 2 のタイヤ周方向の中央部（ブロック 3 2 1、3 2 2 をタイヤ周方向に 3 等分したときの中央部）に配置される。これにより、ブロック 3 2 1、3 2 2 のタイヤ周方向の剛性が均一化される。

- [0047] 周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の屈曲部は、タイヤ周方向に対して 5 0 [deg] 以上 7 0 [deg] 以下の範囲で傾斜することが好ましく、5 5 [deg] 以上 6 5 [deg] 以下の範囲で傾斜することがより好ましい。
- [0048] また、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の溝幅 W_s が、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を付与したときのタイヤと平板との接触面にて、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が塞がらないように、設定される。具体的には、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の溝幅 W_s が、 $1.5 \text{ [mm]} \leq W_s \leq 6.0 \text{ [mm]}$ の範囲に設定される。これにより、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 がタイヤ接地時に適正に開口し、ブロック 3 2 1、3 2 2 が分断されて、ブロック 3 2 1、3 2 2 の接地面圧が適正に均一化される。同時に、ブロック 3 2 1、3 2 2 のエッジ成分が周方向細溝 3 2 3、3 2 4 により確保されて、タイヤのトラクション性が向上する。
- [0049] 周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の溝幅 W_s は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に無負荷状態としたときの、対向する溝壁面の開口部の距離として測定される。
- [0050] また、タイヤ周方向に隣り合う周方向細溝 3 2 3、3 2 4 が、共通の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 に対して相互に異なる位置で開口する。すなわち、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 を挟んで対向する周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の開口部が、タイヤ幅方向に相互に位置をずらして配置されている。したがって、隣り合う周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の開口部がタイヤ幅方向に分散して配置されている。これにより、セカンド陸部 3 2 の全体の剛性が均一化される。
- [0051] なお、図 4 の構成では、上記のように、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 がステップ状の屈曲部を有するが、これに限らず、周方向細溝 3 2 3、3 2 4 がストレート形状、円弧形状あるいは波状形状を有しても良い（図示省略）。
- [0052] また、図 4 に示すように、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が、タイヤ接地端 T（図 2 参照）側に向かって溝幅を拡幅した形状を有する。また、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 のタイヤ赤道面 CL 側の開口部における溝幅 W_{g21_c1}

、 W_{g22_cl} が、タイヤ接地端T側の開口部における溝幅 W_{g21_t} 、 W_{g22_t} よりも狭い。これにより、セカンド陸部32のブロック321、322のタイヤ赤道面CL側の領域の剛性が確保されて、ブロック321、322の偏摩耗が抑制される。また、タイヤ周方向に隣り合う貫通ラグ溝421、422では、タイヤ赤道面CL側の開口部の溝幅 W_{g21_cl} 、 W_{g22_cl} が相互に等しく($W_{g21_cl} = W_{g22_cl}$)、また、タイヤ接地端T側の開口部の溝幅 W_{g21_t} 、 W_{g22_t} が相互に等しい($W_{g21_t} = W_{g22_t}$)。なお、これらの溝幅が相互に相異しても良い(図示省略)。

[0053] なお、貫通ラグ溝の溝幅は、タイヤサイズに応じて適宜選択され得る。一般的なオールシーズン向けの乗用車用タイヤおよびライトトラック用タイヤでは、セカンド陸部に配置された貫通ラグ溝の溝幅が、2 [mm] 以上10 [mm] 以下の範囲内にある。

[0054] また、図4の構成では、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422の一方の溝壁が、トレッド平面視にてステップ状の屈曲部を有すると共に、他方の溝壁が、直線形状あるいは円弧形状を有する。これにより、貫通ラグ溝421、422の左右の開口部の溝幅 W_{g21_cl} 、 W_{g21_t} ； W_{g22_cl} 、 W_{g22_t} の差が形成される。また、貫通ラグ溝421、422の溝壁がかかるステップ状の屈曲部を有することにより、ラグ溝421、422のエッジ成分が増加して、トラクション性が高められる。

[0055] ステップ状の屈曲部は、第一溝壁部と、前記第一溝壁部に対してタイヤ周方向にオフセットして配置された第二溝壁部と、タイヤ周方向に延在して前記第一溝壁部および前記第二溝壁部を接続する周方向溝壁部とにより定義される。また、前記周方向溝壁部の壁面とタイヤ周方向とのなす角(図中の寸法記号省略)が、80 [deg] 以上100 [deg] 以下の範囲にあることが好ましく、85 [deg] 以上95 [deg] 以下の範囲にあることがより好ましい。

[0056] また、貫通ラグ溝411、412の一方の溝壁がセカンド陸部32の中央

部で屈曲することにより、屈曲部の左右の溝中心線がセカンド陸部 3 2 の中央部でタイヤ周方向にオフセットする。このとき、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の溝中心線のタイヤ周方向のオフセット量 G 1、G 2 が、2. 0 [mm] 以上 1 2. 0 [mm] 以下の範囲にあることが好ましい。

[0057] また、隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の溝中心線の屈曲方向が、タイヤ周方向に対して相互に逆方向となる。このため、隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の屈曲部に挟まれたブロック 3 2 2 のエッジ部が、タイヤ赤道面 C L 側で拡幅され、また、タイヤ接地端 T 側で短縮される。これにより、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の傾斜角の差に起因して幅狭となるブロック 3 2 2 の部分（周方向細溝 3 2 4 に分断されたブロック 3 2 2 のタイヤ赤道面 C L 側の部分）のタイヤ周方向の長さが適正に確保される。

[0058] なお、図 4 の構成では、上記のように、セカンド陸部 3 2 の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の一方の溝壁が、トレッド平面視にてステップ状の屈曲部を有すると共に、他方の溝壁が、直線形状あるいは円弧形状を有している。しかし、これに限らず、図 5 の変形例に示すように、セカンド陸部 3 2 の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の左右の溝壁が、トレッド平面視にてステップ状の屈曲部をそれぞれ有しても良い。

[0059] [ショルダー陸部]

図 6 は、図 2 に記載したトレッドパターンのショルダー陸部を示す拡大図である。

[0060] 上記のように、ショルダー陸部 3 3 は、ショルダー陸部 3 3 をタイヤ幅方向に貫通する複数の貫通ラグ溝 4 3 1 を備える（図 2 参照）。また、図 6 に示すように、ショルダー陸部 3 3 は、隣り合う貫通ラグ溝 4 3 1 に区画されて成る複数のブロック 3 3 1 とを備える。

[0061] 貫通ラグ溝 4 3 1 は、ショルダー陸部 3 3 をタイヤ幅方向に貫通して周方向主溝 2 2 およびタイヤ接地端 T に開口する。例えば、図 3 の構成では、貫通ラグ溝 4 3 1 が、周方向主溝 2 2 からタイヤ接地端 T に向かって溝幅を拡幅した形状を有している。具体的には、貫通ラグ溝 4 3 1 の一方の溝壁が、

トレッド平面視にてステップ状の屈曲部を有すると共に、他方の溝壁が、直線形状あるいは円弧形状を有している。しかし、これに限らず、貫通ラグ溝 4 3 1 の左右の溝壁が直線形状あるいは円弧形状を有しても良い。また、貫通ラグ溝 4 3 1 における周方向主溝 2 2 側の幅狭部の溝深さが、タイヤ接地端 T 側の幅広部の溝深さに対して 30 [%] 以上 80 [%] 以下の範囲を有することが好ましい。これにより、貫通ラグ溝 4 3 1 の排雪作用および騒音低減作用が確保される。

[0062] ブロック 3 3 1 は、隣り合う貫通ラグ溝 4 3 1、4 3 1 と最外周方向主溝 2 2 とに区画されて成り、タイヤ接地端 T 上に配置される。また、複数のブロック 3 3 1 がタイヤ周方向に配列されて、一列のブロック列が形成される。また、各ブロック 3 3 1 が、後述する 1 本の非貫通ラグ溝 4 3 2 をそれぞれ備える。

[0063] また、図 3 に示すように、セカンド陸部 3 2 の第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 と、ショルダー陸部 3 3 の貫通ラグ溝 4 3 1 とが、最外周方向主溝 2 2 に対してタイヤ周方向の相互に異なる位置に開口する。このため、セカンド陸部 3 2 のブロック 3 2 1、3 2 2 とショルダー陸部 3 3 のブロック 3 3 1 とが、最外周方向主溝 2 2 を挟んでタイヤ周方向に千鳥状に配列される。かかる構成では、スノー路面の走行時に、セカンド陸部 3 2 のブロック 3 2 1、3 2 2 と、ショルダー陸部 3 3 のブロック 3 3 1 との間に入り込んだ雪が保持されて押し固められるので、スノー路面でのトラクション性が向上してタイヤのスノー性能（特に、発進性）が向上する。

[0064] また、上記の構成では、セカンド陸部 3 2 の隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部のタイヤ周方向の距離 L_1 と、セカンド陸部 3 2 の隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部からショルダー陸部 3 3 の貫通ラグ溝 4 3 1 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部までのタイヤ周方向の最短距離 L_2 とが、 $0.40 \leq L_2 / L_1 \leq 0.50$ の範囲にあることが好ましい。これにより、ショルダー陸部 3 3 の貫通ラグ溝 4 3 1 の距離 L_2 が適正に確保される。

- [0065] 貫通ラグ溝の距離 L_1 、 L_2 は、最外周方向主溝22に対する貫通ラグ溝421、422、431の溝幅の中心点を測定点として測定される。
- [0066] また、図2および図3に示すように、セカンド陸部32の第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422と、ショルダー陸部33の貫通ラグ溝431とが、タイヤ幅方向に向かって相互に逆方向に傾斜する。また、左右のセカンド陸部32、32にある貫通ラグ溝421、422が、相互に同一方向に傾斜する。これにより、車両旋回時におけるスノー路面でのトラクション性が増加して、タイヤのスノー性能（特に旋回性能）が向上する。
- [0067] 例えば、図2の構成では、5列の陸部31～33が、タイヤ幅方向に対して所定の傾斜角で傾斜する複数の貫通ラグ溝411、412、421、422、431をそれぞれ備えている。また、センター陸部31および左右のショルダー陸部33、33の貫通ラグ溝411、412、431と、左右のセカンド陸部32、32の貫通ラグ溝421、422とが、タイヤ幅方向に向かって相互に逆方向に傾斜している。また、センター陸部31の貫通ラグ溝411、412とショルダー陸部33の貫通ラグ溝431とが相互に同一方向に傾斜し、また、左右のセカンド陸部32、32の貫通ラグ溝421、422が相互に同一方向に傾斜している。また、隣り合う陸部31、32；32、33の貫通ラグ溝の向きが、相互に反転している。これにより、トレッドパターン全体では、貫通ラグ溝411、412、421、422、431が、タイヤ幅方向に向かってジグザグ状に配列されている。これにより、車両旋回時におけるスノー路面でのトラクション性がさらに高められている。
- [0068] また、図2に示すように、隣り合う陸部31、32；32、33の貫通ラグ溝411、412、421、422；421、422、431の各周方向主溝21、22に対する開口部の位置が、タイヤ周方向に相互にオフセットして配置されている。このため、隣り合う陸部31、32；32、33の貫通ラグ溝411、412、421、422；421、422、431が、相互に溝中心線の延長線上になく、相互に不連続に配置されている。これにより、スノー路面でのトラクション性がさらに高められている。

- [0069] また、図3および図6に示すように、ショルダー陸部33の各ブロック331が、1本の非貫通ラグ溝432をそれぞれ備える。
- [0070] 非貫通ラグ溝432は、図6に示すように、一方の端部にて周方向主溝22に開口すると共に他方の端部にてショルダー陸部33の接地面内で終端する。また、1本の非貫通ラグ溝432が、隣り合う貫通ラグ溝431、431の間に配置される。また、非貫通ラグ溝432の最大溝深さが、貫通ラグ溝431の最大溝深さよりも浅い。また、非貫通ラグ溝432が、周方向主溝22からタイヤ接地端T側に向かって溝幅を漸減した形状を有する。また、非貫通ラグ溝432における周方向主溝22側の端部の溝幅 W_{g32_c} と、タイヤ接地端T側の端部の溝幅 W_{g32_t} とが、 $1.10 \leq W_{g32_c} / W_{g32_t} \leq 1.30$ の関係性を有することが好ましい。これにより、非貫通ラグ溝432の排雪性が向上する。
- [0071] また、図3に示すように、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422と、ショルダー陸部33の非貫通ラグ溝432とが、最外周方向主溝22に対してタイヤ周方向の同位置に開口する。したがって、ショルダー陸部33の非貫通ラグ溝432の開口部が、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422の開口部に実質的に対向して配置される。スノー路面の走行時には、上記のように、雪がセカンド陸部32のブロック321、322とショルダー陸部33のブロック331との間に入り込んで押し固められる。そして、ショルダー陸部33のブロック331が非貫通ラグ溝432を備えることにより、タイヤ転動時に、ショルダー陸部33のブロック331が変形し易くなり、最外周方向主溝22に保持された雪の排出が促進される。
- [0072] また、上記の構成では、セカンド陸部32の隣り合う貫通ラグ溝421、422の最外周方向主溝22に対する開口部のタイヤ周方向の距離 L_1 と、セカンド陸部32の隣り合う貫通ラグ溝421、422の最外周方向主溝22に対する開口部からショルダー陸部33の非貫通ラグ溝432の最外周方向主溝22に対する開口部までのタイヤ周方向の最短距離 L_3 とが、 $0 \leq L_3 / L_1 \leq 5.0$ の範囲にあることが好ましい。これにより、ショルダー陸

部 3 3 の非貫通ラグ溝 4 3 2 の開口部の位置が適正化される。

[0073] また、貫通ラグ溝 4 3 1 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部の溝幅 W_{g31_c1} と、非貫通ラグ溝 4 3 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部の溝幅 W_{g32_c1} とが、 $W_{g32_c1} < W_{g31_c1}$ の関係を有する。また、比 W_{g31_c1} / W_{g32_c1} が、 $1.3 \leq W_{g31_c1} / W_{g32_c1} \leq 2.0$ の範囲にあることが好ましく、 $1.6 \leq W_{g31_c1} / W_{g32_c1} \leq 1.8$ の範囲にあることがより好ましい。これにより、非貫通ラグ溝 4 3 2 の排雪作用が適正に確保される。

[0074] 図 7 は、図 3 に記載したセカンド陸部およびショルダー陸部を示す拡大図である。同図は、最外周方向主溝 2 2 におけるセカンド陸部 3 2 のエッジ部とショルダー陸部 3 3 のエッジ部との相互関係を示している。

[0075] 図 3 の構成では、図 4 に示すように、セカンド陸部 3 2 のタイヤ周方向に隣り合う 2 種類のブロック 3 2 1、3 2 2 が、最外周方向主溝 2 2 側のエッジ部をタイヤ幅方向に相互にオフセットして配置される。このため、最外周方向主溝 2 2 のセカンド陸部 3 2 側の溝壁が、溝開口部にてタイヤ幅方向にステップ状に変化した形状を有する。

[0076] また、図 6 に示すように、ショルダー陸部 3 3 においても、非貫通ラグ溝 4 3 2 に区画されたブロック 3 3 1 の最外周方向主溝 2 2 側の一対のエッジ部が、タイヤ幅方向に相互にオフセットして配置される。このため、最外周方向主溝 2 2 のショルダー陸部 3 3 側の溝壁が、溝開口部にてタイヤ幅方向にステップ状に変化した形状を有する。

[0077] また、図 3 に示すように、セカンド陸部 3 2 の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 とショルダー陸部 3 3 の貫通ラグ溝 4 3 1 とが、最外周方向主溝 2 2 に対してタイヤ周方向に相互に異なる位置で開口する。このため、セカンド陸部 3 2 のブロック 3 2 1、3 2 2 と、ショルダー陸部 3 3 のブロック 3 3 1 とが、最外周方向主溝 2 2 を挟んでタイヤ周方向に千鳥状に配列される。このように、セカンド陸部 3 2 のブロック列とショルダー陸部 3 3 のブロック列とがタイヤ周方向に位相をずらして配列される。

[0078] かかる構成では、図7に示すように、セカンド陸部32の2種類のブロック321、322のエッジ部のオフセット量 G_{a2} と、ショルダー陸部33のブロック331のエッジ部のオフセット量 G_{a3} とに起因して、最外周方向主溝22を挟んだ左右の陸部32、33の対向するエッジ部のタイヤ幅方向の距離 D_e が、タイヤ周方向に向かうに連れてステップ状に変化する。また、少なくとも3種類以上の距離 $D_{e1} \sim D_{e4}$ が形成される。これにより、スノー路面の走行時における最外周方向主溝22の排雪性が向上する。

[0079] 例えば、図7の構成では、(1) 最外周方向主溝22に対して凹となるセカンド陸部32のブロック322のエッジ部と、最外周方向主溝22に対して凹となるショルダー陸部33のブロック331の一方のエッジ部との距離 D_{e1} ($=D_{e_max}$)、(2) 最外周方向主溝22に対して凹となるセカンド陸部32のブロック322のエッジ部と、最外周方向主溝22に対して凸となるショルダー陸部33のブロック331の他方のエッジ部との距離 D_{e2} 、(3) 最外周方向主溝22に対して凸となるセカンド陸部32のブロック321のエッジ部と、最外周方向主溝22に対して凹となるショルダー陸部33のブロック331の一方のエッジ部との距離 D_{e3} 、および、(4) 最外周方向主溝22に対して凸となるセカンド陸部32のブロック321のエッジ部と、最外周方向主溝22に対して凸となるショルダー陸部33のブロック331の他方のエッジ部との距離 D_{e4} (D_{e_min}) が形成されている。

[0080] また、図7において、距離 D_e の最大値 D_{e_max} と最小値 D_{e_min} とが、
1. $20 \leq D_{e_max}/D_{e_min} \leq 1.80$ の関係を有することが好ましく、
1. $50 \leq D_{e_max}/D_{e_min} \leq 1.70$ の関係を有することがより好ましい。これにより、最外周方向主溝22を挟んだ左右の陸部32、33の対向するエッジ部のタイヤ幅方向の距離 D_e が適正化される。

[0081] また、図7において、セカンド陸部32の2種類のブロック321、322のエッジ部のオフセット量 G_{a2} と、ショルダー陸部33のブロック331のエッジ部のオフセット量 G_{a3} とが、略同一であることが好ましい。具

体的には、比 G_{a2}/G_{a3} が、 $0.8 \leq G_{a2}/G_{a3} \leq 1.2$ の範囲に設定される。これにより、最外周方向主溝 22 の左右の陸部 32、33 のエッジ部のオフセット量 G_{a2} 、 G_{a3} が均一化されて、左右の陸部 32、33 のエッジ部の偏摩耗が抑制される。

[0082] [サイプ]

図 2 および図 4 ～図 6 に示すように、各陸部 31 ～ 33 は、複数のサイプ 5 をそれぞれ備える。これらのサイプ 5 は、二次元サイプ（いわゆる平面サイプ）および三次元サイプ（いわゆる立体サイプ）に分類される。これらのサイプ 5 により、陸部 31 ～ 33 のエッジ成分が確保されて、タイヤのトラクション性が向上する。

[0083] 二次元サイプは、サイプ長さ方向を法線方向とする任意の断面視（サイプ幅方向かつサイプ深さ方向を含む断面視）にてストレート形状のサイプ壁面を有する。二次元サイプは、上記の断面視にてストレート形状を有すれば足り、サイプ長さ方向へは、ストレート形状、ジグザグ形状、波状形状、円弧形状などを有して延在し得る。

[0084] 三次元サイプは、サイプ長さ方向を法線方向とする断面視およびサイプ深さ方向を法線方向とする断面視の双方にて、サイプ幅方向に振幅をもつ屈曲形状のサイプ壁面を有する。三次元サイプは、二次元サイプと比較して、対向するサイプ壁面の噛合力が強いため、陸部の剛性を補強する作用を有する。三次元サイプは、サイプ壁面にて上記の構造を有すれば足り、トレッド踏面では、例えば、ストレート形状、ジグザグ形状、波状形状、円弧形状などを有し得る。かかる三次元サイプには、例えば、以下のものが挙げられる（図 8 および図 9 参照）。

[0085] 図 8 および図 9 は、三次元サイプの一例を示す説明図である。これらの図は、ピラミッド型のサイプ壁面を有する三次元サイプの透過斜視図を示している。

[0086] 図 8 の構成では、サイプ壁面が、三角錐と逆三角錐とをサイプ長さ方向に連結した構造を有する。言い換えると、サイプ壁面が、トレッド面側のジグ

ザグ形状と底部側のジグザグ形状とを互いにタイヤ幅方向にピッチをずらせ、該トレッド面側と底部側とのジグザグ形状の相互間で互に対向し合う凹凸を有する。また、サイプ壁面が、これらの凹凸において、タイヤ回転方向に見たときの凹凸で、トレッド面側の凸屈曲点と底部側の凹屈曲点との間、トレッド面側の凹屈曲点と底部側の凸屈曲点との間、トレッド面側の凸屈曲点と底部側の凸屈曲点とで互いに隣接し合う凸屈曲点同士の間をそれぞれ稜線で結ぶと共に、これら稜線間をタイヤ幅方向に順次平面で連結することにより形成される。また、一方のサイプ壁面が、凸状の三角錐と逆三角錐とを交互にタイヤ幅方向に並べた凹凸面を有し、他方のサイプ壁面が、凹状の三角錐と逆三角錐とを交互にタイヤ幅方向に並べた凹凸面を有する。そして、サイプ壁面が、少なくともサイプの両端最外側に配置した凹凸面をブロックの外側に向けている。なお、このような三次元サイプとして、例えば、特許第3894743号公報に記載される技術が知られている。

[0087] 図9の構成では、サイプ壁面が、ブロック形状を有する複数の角柱をサイプ深さ方向に対して傾斜させつつサイプ深さ方向およびサイプ長さ方向に連結した構造を有する。言い換えると、サイプ壁面が、トレッド面においてジグザグ形状を有する。また、サイプ壁面が、ブロックの内部ではタイヤ径方向の2箇所以上でタイヤ周方向に屈曲してタイヤ幅方向に連なる屈曲部を有し、また、該屈曲部においてタイヤ径方向に振幅を持ったジグザグ形状を有する。また、サイプ壁面が、タイヤ周方向の振幅を一定にする一方で、トレッド面の法線方向に対するタイヤ周方向への傾斜角度をトレッド面側の部位よりもサイプ底側の部位で小さくし、屈曲部のタイヤ径方向の振幅をトレッド面側の部位よりもサイプ底側の部位で大きくする。なお、このような三次元サイプとして、例えば、特許第4316452号公報に記載される技術が知られている。

[0088] 例えば、図4の構成では、セカンド陸部32のブロック321、322が、複数のサイプ5をそれぞれ有し、これらのサイプ5が、いずれも三次元サイプである。また、サイプ5が、一方の端部にてブロック321、322の

内部で終端し、他方の端部にてブロック 3 2 1 のエッジ部に開口して周方向主溝 2 1、2 2 に連通している。また、サイプ 5 が、タイヤ周方向に対して貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 と同一方向に傾斜しつつタイヤ幅方向に延在している。また、サイプ 5 および貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が、タイヤ周方向に相互に等間隔かつ平行に配置されることにより、ブロック 3 2 1、3 2 2 が矩形状かつ略等幅な領域に区画されている。

[0089] また、セカンド陸部 3 2 の 2 種類の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が相互に異なる傾斜角を有するため、一部のブロック 3 2 2 の踏面が、周方向細溝 3 2 3 に区画されたタイヤ赤道面 C L 側の領域で相対的に狭くなっている。このため、この領域のサイプ本数が、他の領域のサイプ本数よりも少なく設定されている。これにより、各ブロック 3 2 1、3 2 2 の踏面におけるサイプ密度が均一化されている。

[0090] また、図 6 に示すように、ショルダー陸部 3 3 のブロック 3 3 1 が、複数のサイプ 5、5' をそれぞれ有している。また、非貫通ラグ溝 4 3 2 に並列に配置されたサイプ 5 が三次元サイプであり、非貫通ラグ溝 4 3 2 を溝長さ方向に延長して配置されたサイプ 5' が二次元サイプである。また、これらのサイプ 5、5' が、いずれも周方向主溝 2 2 およびタイヤ接地端 T に開口しておらず、ブロック 3 3 1 の内部に終端部を有する。また、ブロック 3 3 1 を区画する貫通ラグ溝 4 3 1 と、ブロック 3 3 1 の内部の非貫通ラグ溝 4 3 2 と、三次元サイプ 5 とが、タイヤ周方向に等間隔かつ平行に配置されることにより、ブロック 3 3 1 が矩形状かつ略等幅な領域に区画されている。

[0091] [効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ 1 では、タイヤ周方向に延在する 4 本以上の周方向主溝 2 1、2 2 と、周方向主溝 2 1、2 2 に区画されて成る 5 列以上の陸部 3 1～3 3 とを備える（図 2 参照）。また、セカンド陸部 3 2 が、セカンド陸部 3 2 をタイヤ幅方向に貫通すると共にタイヤ周方向に隣り合って配列された第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 を備える。また、第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 の最外

周方向主溝 2 2 に対する交差角 $\phi 2 1$ 、 $\phi 2 2$ が、相互に異なる（図 3 参照）。

[0092] かかる構成では、セカンド陸部 3 2 の隣り合う貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が相互に異なる交差角 $\phi 2 1$ 、 $\phi 2 2$ をもって最外周方向主溝 2 2 に開口するため、スノー路面の走行時にて、ブロックが動いて、貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 と最外周方向主溝 2 2 との連通部に入り込んだ雪の排出が促進される。これにより、タイヤのスノー性能（特に、操縦安定性および発進性）が向上する利点がある。また、泥濘地や砂地などの走行時におけるマッド性能もスノー性能と同様の特性を有するため、上記と同様の作用により、マッド性能も向上する利点がある。

[0093] また、この空気入りタイヤ 1 では、セカンド陸部 3 2 の第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 が、タイヤ周方向に交互に配列される（図 4 参照）。したがって、2 種類の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 を一組とする複数組の溝ユニットが、タイヤ周方向に連続的に配置される。これにより、2 種類の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 によるスノー性能の向上作用が効果的に得られる利点がある。

[0094] また、この空気入りタイヤ 1 では、第一貫通ラグ溝 4 2 1 および第二貫通ラグ溝 4 2 2 が、最外周方向主溝 2 2 に対してタイヤ周方向の同一方向から交差する（図 3 参照）。したがって、2 種類の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 が同符号の交差角 $\phi 2 1$ 、 $\phi 2 2$ を有する。かかる構成では、例えば、最外周方向主溝に対する貫通ラグ溝の交差方向がタイヤ周方向に交互に反転する構成（図示省略）と比較して、ブロックが変形し易くなり、排雪性が向上する利点がある。

[0095] また、この空気入りタイヤ 1 では、大きな交差角 $\phi 2 1$ をもつ第一貫通ラグ溝 4 2 1 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口幅 $W \circ 2 1$ （図 4 における面取部 6 を含むラグ溝の開口幅）が、小さな交差角 $\phi 2 2$ をもつ第二ラグ溝 4 2 2 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口幅 $W \circ 2 2$ よりも狭い（図 4 参照）。一般に、周方向主溝に対するラグ溝の交差角が増加すると、このラグ溝に

おけるトラクション性（雪中剪断力）が低下する傾向にある。そこで、大きな交差角 $\phi 21$ をもつ第一貫通ラグ溝421の開口幅 $W\phi 21$ を狭くすることにより、トラクション性が確保される利点がある。

[0096] また、この空気入りタイヤ1では、第一貫通ラグ溝421の少なくとも一方の溝壁が、トレッド平面視にてタイヤ周方向に屈曲するステップ状の屈曲部を有する。これにより、トラクション性が向上する利点がある。

[0097] また、この空気入りタイヤ1では、第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422が、タイヤ接地端T側に向かって溝幅を拡幅した形状を有する（図4参照）。これにより、貫通ラグ溝421、422と最外周方向主溝22との交差位置における排雪性が向上する利点がある。

[0098] また、この空気入りタイヤ1では、セカンド陸部32が、複数の貫通ラグ溝421、422に区画されて成る複数のブロック321、322を備える（図3参照）。また、タイヤ周方向に隣り合うブロック321、322が、相互に異なる形状を有する。かかる構成では、ブロックが変形し易くなり、排雪性が向上する利点がある。

[0099] また、この空気入りタイヤ1では、第一貫通ラグ溝421のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角（貫通ラグ溝の左右の周方向主溝に対する開口部を結ぶ仮想線と、タイヤ幅方向とのなす角により定義される。図中の寸法記号省略。）と第二貫通ラグ溝422のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角とが、相互に異なる。これにより、ブロックが変形し易くなり、排雪性が向上する利点がある。

[0100] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部33が、ショルダー陸部33をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝431を備える（図2参照）。また、セカンド陸部32の第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422と、ショルダー陸部33の貫通ラグ溝431とが、タイヤ周方向の相互に異なる位置で最外周方向主溝22に対して開口する（図3参照）。かかる構成では、セカンド陸部32のブロック321、322とショルダー陸部33のブロック331とが、最外周方向主溝22を挟んでタイヤ周方向に千鳥状

に配列される。これにより、トラクション性が向上して、タイヤのスノー性能（特に、発進性）が向上する利点がある。

[0101] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部33が、ショルダー陸部33をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝431を備える（図2参照）。また、セカンド陸部32の第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422と、ショルダー陸部33の貫通ラグ溝431とが、タイヤ幅方向に向かって相互に逆方向に傾斜する（図3参照）。これにより、車両旋回時におけるスノー路面でのトラクション性が増加して、タイヤのスノー性能（特に旋回性能）が向上する利点がある。

[0102] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部33の貫通ラグ溝431の少なくとも一方の溝壁が、トレッド平面視にてタイヤ周方向に屈曲するステップ状の屈曲部を有する（図3参照）。これにより、貫通ラグ溝431におけるトラクション性が向上して、タイヤのスノー性能（特に、発進性）が向上する利点がある。

[0103] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部33が、一方の端部にて最外周方向主溝22に開口すると共に他方の端部にてショルダー陸部33の接地面内で終端する非貫通ラグ溝432を備える（図2参照）。また、セカンド陸部32の第一貫通ラグ溝421あるいは第二貫通ラグ溝422と、ショルダー陸部33の非貫通ラグ溝432とが、最外周方向主溝22に対してタイヤ周方向の同位置に開口する（図3参照）。かかる構成では、ショルダー陸部33のブロック331が非貫通ラグ溝432を備えることにより、タイヤ転動時にて、ショルダー陸部33のブロック331が変形し易くなり、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422と最外周方向主溝22との交差位置に保持された雪の排出が促進される利点がある。

[0104] また、この空気入りタイヤ1では、ショルダー陸部33の貫通ラグ溝431の最外周方向主溝22に対する開口部の溝幅 W_{g31_c} と、非貫通ラグ溝432の最外周方向主溝22に対する開口部の溝幅 W_{g32_c} とが、 $W_{g32_c} < W_{g31_c}$ の関係を有する（図6参照）。これにより、貫

通ラグ溝431および非貫通ラグ溝432の各機能が適正に両立する利点がある。

[0105] また、この空気入りタイヤ1では、セカンド陸部32が、隣り合う第一貫通ラグ溝421および第二貫通ラグ溝422に区画されて成る2種類のブロック321、322を備える（図3参照）。また、セカンド陸部32の2種類のブロック321、322が、最外周方向主溝22側のエッジ部をタイヤ幅方向に相互にオフセットさせて配置される。また、ショルダー陸部33が、ショルダー陸部33をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝431と、隣り合う貫通ラグ溝431、431に区画されて成るブロック331とを備える。また、ショルダー陸部33のブロック331が、一方の端部にて最外周方向主溝22に開口すると共に他方の端部にてショルダー陸部33の接地面内で終端する非貫通ラグ溝432を有する。また、非貫通ラグ溝432に区画されたショルダー陸部33のブロック321の最外周方向主溝22側の一対のエッジ部が、タイヤ幅方向に相互にオフセットして配置される。かかる構成では、セカンド陸部32の2種類のブロック321、322のエッジ部のオフセット量 G_{a2} と、ショルダー陸部33のブロック331のエッジ部のオフセット量 G_{a3} とに起因して、最外周方向主溝22の対向する溝壁間の距離 D_e が、タイヤ周方向に向かうに連れてステップ状に変化する。これにより、スノー路面の走行時における最外周方向主溝22の排雪性が向上する利点がある。

[0106] また、この空気入りタイヤ1では、セカンド陸部32の2種類のブロック321、322のエッジ部と、ショルダー陸部33のブロック331の一対のエッジ部とのタイヤ幅方向の距離 D_e （図7参照）を定義し、この距離 D_e の最大値 D_{e_max} と最小値 D_{e_min} と（図7では、 $D_{e_max}=D_{e1}$ 、 $D_{e_min}=D_{e4}$ ）が、 $1.20 \leq D_{e_max}/D_{e_min} \leq 1.80$ の関係を有する。これにより、最外周方向主溝22を挟んだ左右の陸部32、33の対向するエッジ部のタイヤ幅方向の距離 D_e が適正化される利点がある。すなわち、 $1.20 \leq D_{e_max}/D_{e_min}$ により、距離 D_e の最大変化量 D_{e_ma}

$x/D e_{\min}$ が確保されて、最外周方向主溝22の排雪性の向上作用が確保される。また、 $D e_{\max}/D e_{\min} \leq 1.80$ により、距離 $D e$ の最大変化量 $D e_{\max}/D e_{\min}$ が過大となることに起因するブロックのエッジ部の偏摩耗が抑制される。

実施例

[0107] 図10は、この発明の実施の形態にかかる空気入りタイヤの性能試験の結果を示す図表である。

[0108] この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1)雪上操縦安定性能および(2)雪上発進性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ265/65R17 112Hの試験タイヤがリムサイズ17×8Jのリムに組み付けられ、この試験タイヤに230[kPa]の空気圧およびJATMA規定の最大負荷が付与される。また、試験タイヤが、試験車両である排気量3.5[L]の四輪駆動のRV(Recreational Vehicle)車の総輪に装着される。

[0109] (1)雪上操縦安定性能に関する評価では、試験車両が雪路である所定のハンドリングコースを速度40[km/h]で走行して、テストドライバーが操縦安定性に関する官能評価を行う。この評価は従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0110] (2)雪上発進性能に関する評価では、試験車両が雪路にて停止状態から発進し、テストドライバーが発進性に関する官能評価を行う。この評価は従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0111] 実施例1～10の試験タイヤは、図1および図2の構成を基本的に備え、4本の周方向主溝21、22と5列の陸部31～33とを有する。また、各陸部31～33が、Z字形状あるいはクランク状に屈曲した複数の貫通ラグ溝411、412、421、422、431と、これらの貫通ラグ溝に区画されて成るブロック列とをそれぞれ備える。また、セカンド陸部32の貫通ラグ溝421、422の最外周方向主溝22に対する開口部とショルダー陸

部 3 3 の貫通ラグ溝 4 3 1 の最外周方向主溝 2 2 に対する開口部とがタイヤ周方向にオフセットしており、セカンド陸部 3 2 のブロック列とショルダー陸部 3 3 のブロック列とがタイヤ周方向に千鳥状に配置される（図 3 参照）。また、周方向主溝 2 2 の溝深さが 10.0 [mm] であり、貫通ラグ溝 4 1 1、4 1 2、4 2 1、4 2 2、4 3 1 の最大溝深さが 7.0 [mm] である。また、セカンド陸部 3 2 の周方向細溝 3 2 3、3 2 4 の溝幅 W_s が 2.0 [mm] であり、溝深さが 5.0 [mm] である。セカンド陸部 3 2 の貫通ラグ溝 4 2 1、4 2 2 の溝中心線のオフセット量 G_1 、 G_2 （図 4 参照）が、 $G_1 = G_2 = 6.0$ [mm] である。なお、図 10 において、「2nd」は左右のセカンド陸部 3 2、3 2 を示し、「SH」は左右のショルダー陸部 3 3、3 3 を示す。

[0112] 従来例の試験タイヤは、実施例 1 の試験タイヤにおいて、セカンド陸部の貫通ラグ溝が、一定の交差角、溝幅および開口幅を備え、また、各貫通ラグ溝が直線状あるいは円弧状の溝形状を有する。また、セカンド陸部の貫通ラグ溝とショルダー陸部の貫通ラグ溝とが最外周方向主溝にて相互に対向しており、セカンド陸部のブロック列とショルダー陸部のブロック列とがタイヤ周方向に並列に配置される。

[0113] 試験結果が示すように、実施例 1 ～ 10 の試験タイヤでは、タイヤの雪上操縦安定性能および雪上発進性能が向上することが分かる。

符号の説明

[0114] 1 : 空気入りタイヤ、2 1、2 2 : 周方向主溝、3 1 : センター陸部、3 2 : セカンド陸部、3 2 1、3 2 2 : ブロック、3 2 3、3 2 4 : 周方向細溝、3 3 : ショルダー陸部、3 3 1 : ブロック、4 1 1、4 1 2、4 2 1、4 2 2、4 3 1 : 貫通ラグ溝、4 3 2 : 非貫通ラグ溝、5 : サイプ、6 : 面取部、1 1 : ビードコア、1 2 : ビードフィラー、1 3 : カーカス層、1 4 : ベルト層、1 4 1、1 4 2 : 交差ベルト、1 4 3 : ベルトカバー、1 5 : トレッドゴム、1 6 : サイドウォールゴム、1 7 : リムクッションゴム

請求の範囲

- [請求項1] タイヤ周方向に延在する4本以上の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画されて成る5列以上の陸部とを備える空気入りタイヤであって、
- タイヤ幅方向最も外側にある左右の前記周方向主溝を最外周方向主溝として定義し、タイヤ幅方向最も外側にある左右の前記陸部をショルダー陸部として定義し、タイヤ幅方向外側から2列目にある左右の前記陸部をセカンド陸部として定義するときに、
- 前記セカンド陸部が、前記セカンド陸部をタイヤ幅方向に貫通すると共にタイヤ周方向に隣り合って配列された第一貫通ラグ溝および第二貫通ラグ溝を備え、且つ、
- 前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する交差角が、相互に異なることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2] 前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝が、タイヤ周方向に交互に配列される請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3] 前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝が、前記最外周方向主溝に対してタイヤ周方向の同一方向から交差する請求項1または2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4] 大きな前記交差角をもつ前記第一貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する開口幅が、小さな前記交差角をもつ前記第二貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する開口幅よりも狭い請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5] 前記第一貫通ラグ溝の少なくとも一方の溝壁が、トレッド平面視にてタイヤ周方向に屈曲するステップ状の屈曲部を有する請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6] 前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝が、タイヤ接地端側に向かって溝幅を拡幅した形状を有する請求項1～5のいずれか一つ

に記載の空気入りタイヤ。

[請求項7] 前記セカンド陸部が、前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝に区画されて成るブロックを備え、且つ、

タイヤ周方向に隣り合う前記ブロックが、相互に異なる形状を有する請求項1～6のいずれか1つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記第一貫通ラグ溝のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角と前記第二貫通ラグ溝のタイヤ幅方向に対する溝全体の傾斜角とが、相互に異なる請求項1～7のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記ショルダー陸部が、前記ショルダー陸部をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝を備え、且つ、

前記セカンド陸部の前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝と、前記ショルダー陸部の前記貫通ラグ溝とが、タイヤ周方向の相互に異なる位置で前記最外周方向主溝に対して開口する請求項1～8のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] 前記ショルダー陸部が、前記ショルダー陸部をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝を備え、且つ、

前記セカンド陸部の前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝と、前記ショルダー陸部の前記貫通ラグ溝とが、タイヤ幅方向に向かって相互に逆方向に傾斜する請求項1～9のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 前記ショルダー陸部の前記貫通ラグ溝の少なくとも一方の溝壁が、トレッド平面視にてタイヤ周方向に屈曲するステップ状の屈曲部を有する請求項1～10のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記ショルダー陸部が、一方の端部にて前記最外周方向主溝に開口すると共に他方の端部にて前記ショルダー陸部の接地面内で終端する非貫通ラグ溝を備え、

前記セカンド陸部の前記第一貫通ラグ溝あるいは前記第二貫通ラグ溝と、前記ショルダー陸部の前記非貫通ラグ溝とが、前記最外周方向

主溝に対してタイヤ周方向の同位置に開口する請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] 前記ショルダー陸部の前記貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する開口部の溝幅 W_{g31_c} と、前記非貫通ラグ溝の前記最外周方向主溝に対する開口部の溝幅 W_{g32_c} とが、 $W_{g32_c} < W_{g31_c}$ の関係を有する請求項 1 2 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項14] 前記セカンド陸部が、隣り合う前記第一貫通ラグ溝および前記第二貫通ラグ溝に区画されて成る 2 種類のブロックを備え、

前記セカンド陸部の前記 2 種類のブロックが、前記最外周方向主溝側のエッジ部をタイヤ幅方向に相互にオフセットさせて配置され、

前記ショルダー陸部が、前記ショルダー陸部をタイヤ幅方向に貫通する貫通ラグ溝と、隣り合う前記貫通ラグ溝に区画されて成るブロックとを備え、

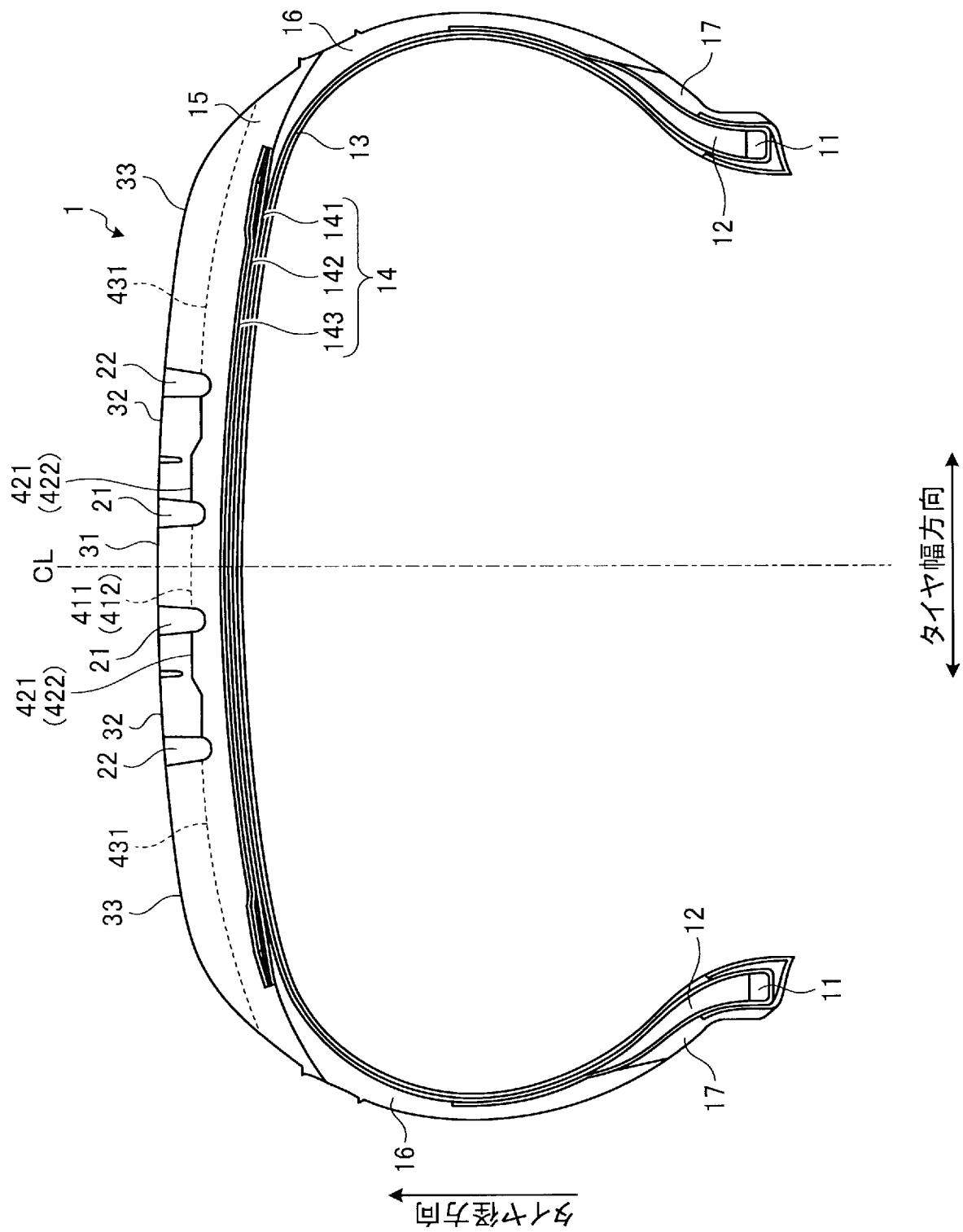
前記ショルダー陸部の前記ブロックが、一方の端部にて前記最外周方向主溝に開口すると共に他方の端部にて前記ショルダー陸部の接地面内で終端する非貫通ラグ溝を有し、且つ、

前記非貫通ラグ溝に区画された前記ショルダー陸部の前記ブロックの前記最外周方向主溝側の一対のエッジ部が、タイヤ幅方向に相互にオフセットして配置される請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

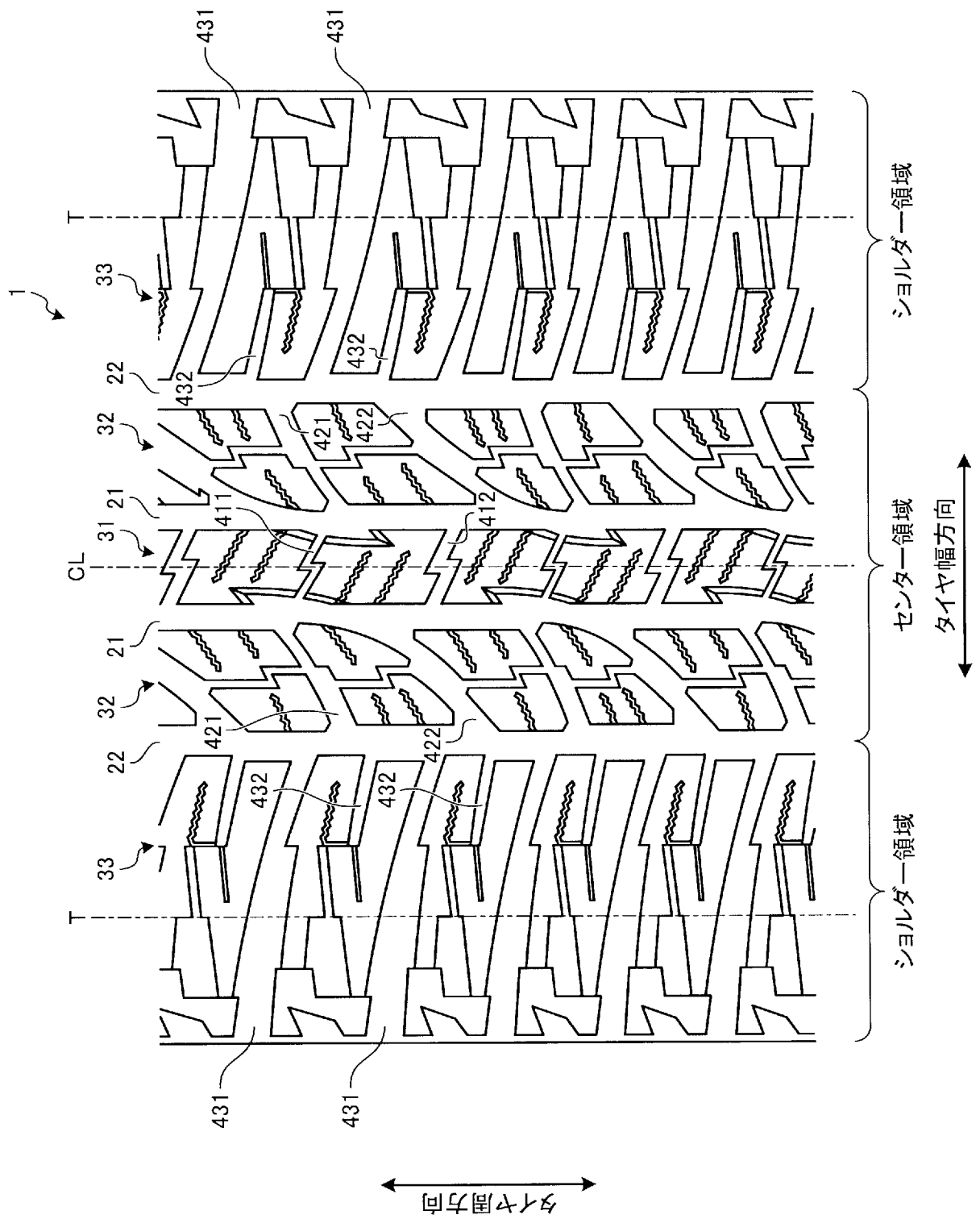
[請求項15] 前記セカンド陸部の前記 2 種類のブロックのエッジ部と、前記ショルダー陸部の前記ブロックの前記一対のエッジ部とのタイヤ幅方向の距離 D_e を定義し、

距離 D_e の最大値 D_{e_max} と最小値 D_{e_min} とが、 $1.20 \leq D_{e_max} / D_{e_min} \leq 1.80$ の関係を有する請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤ。

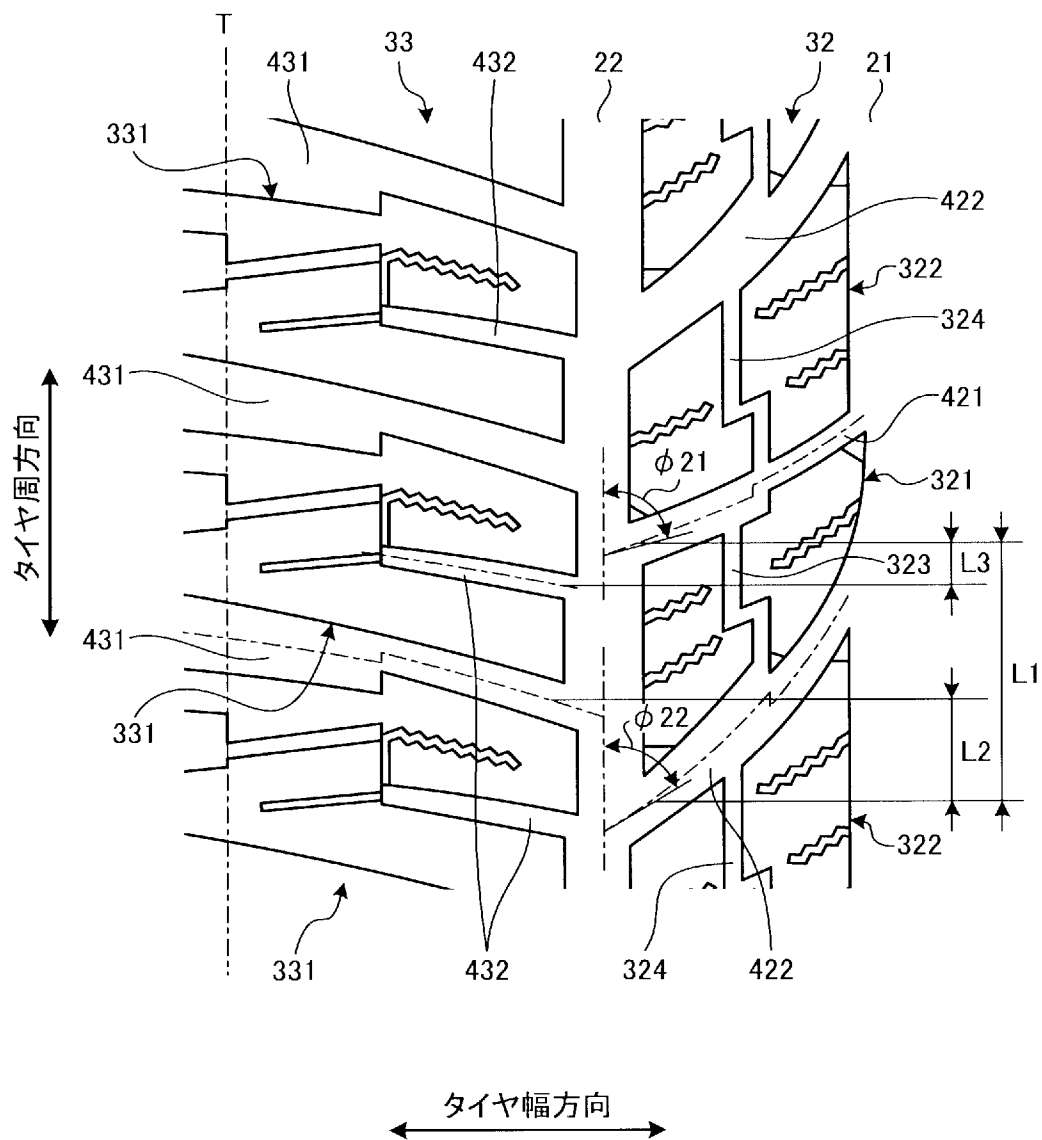
[図1]



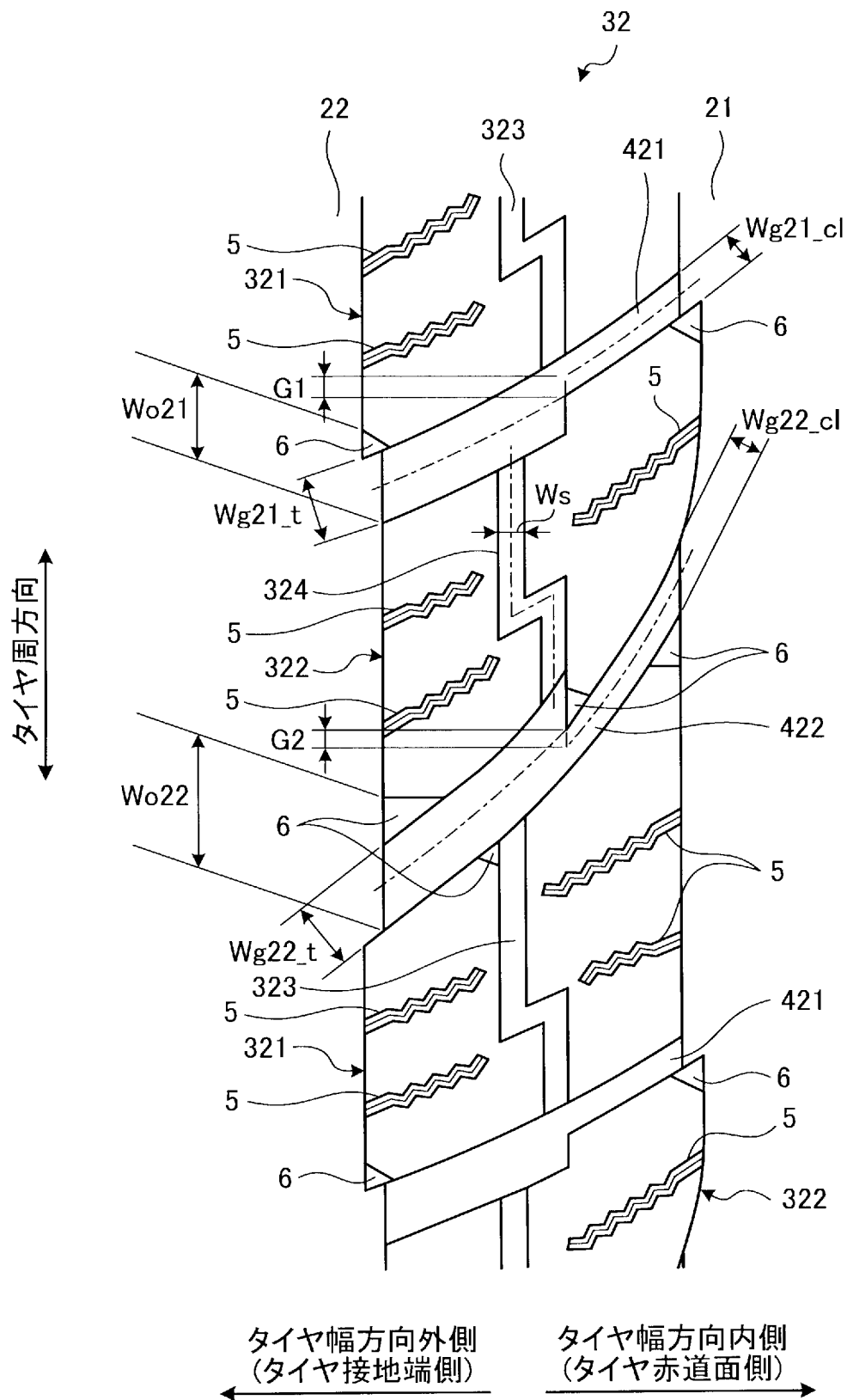
[図2]



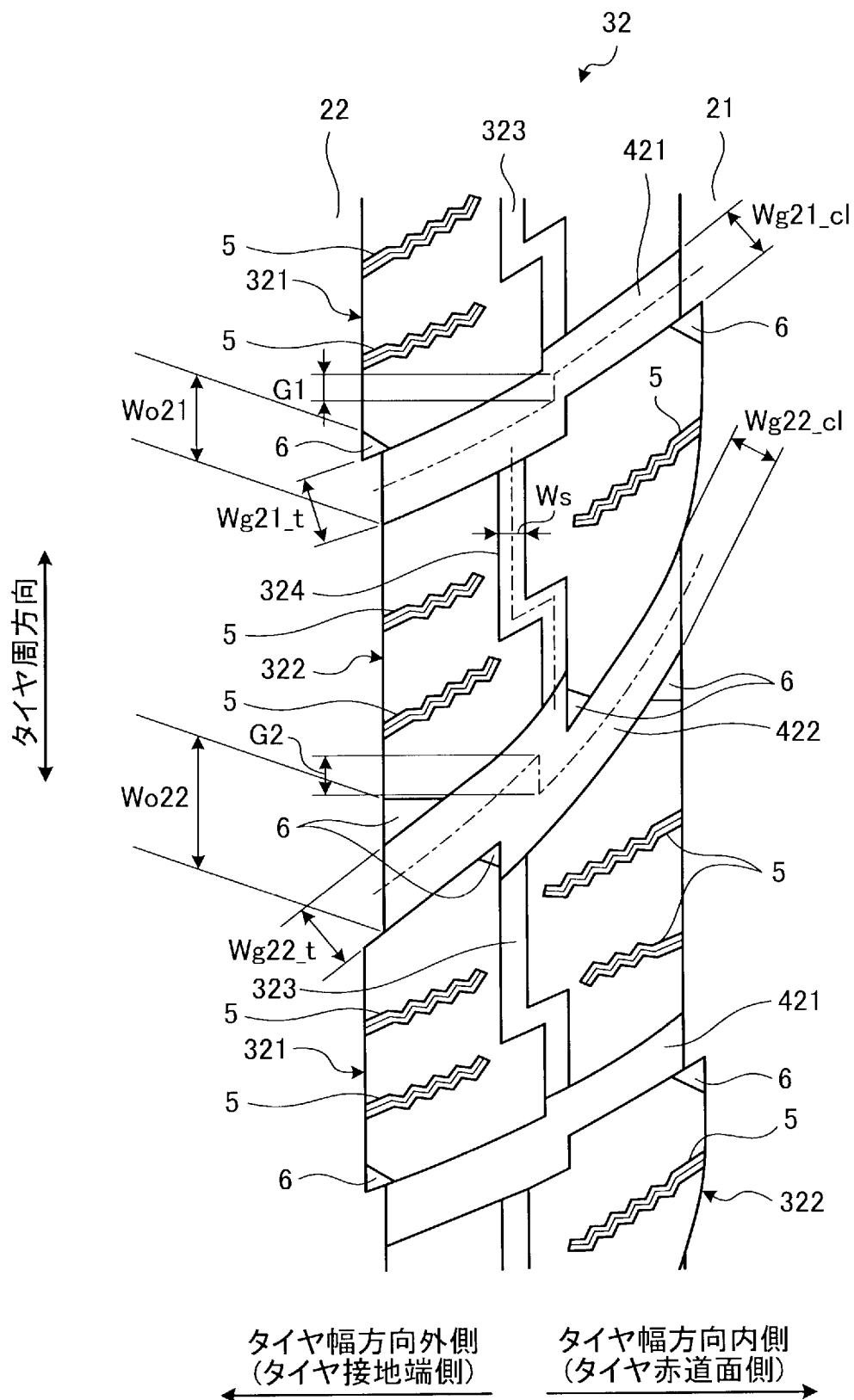
[図3]



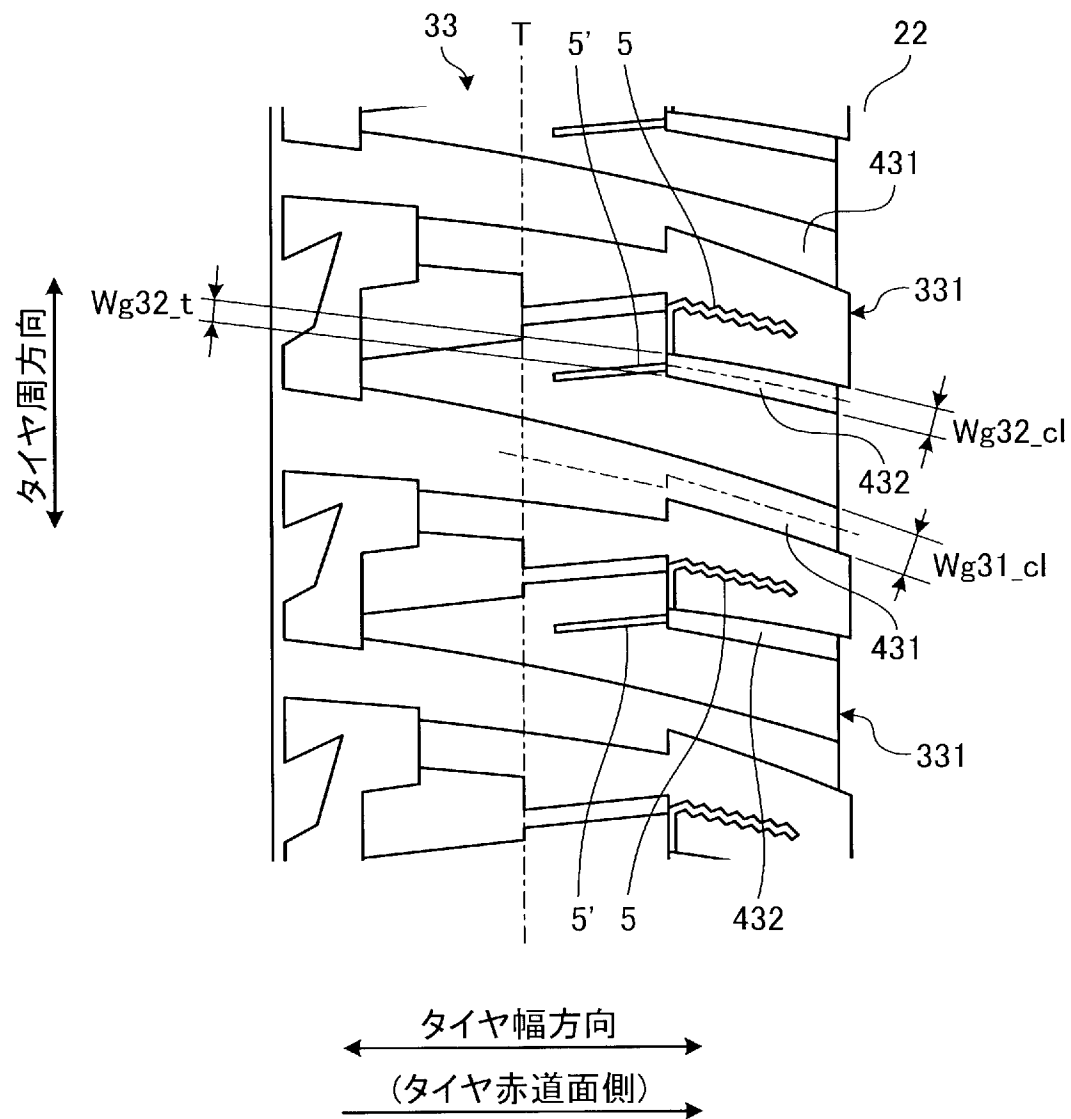
[図4]



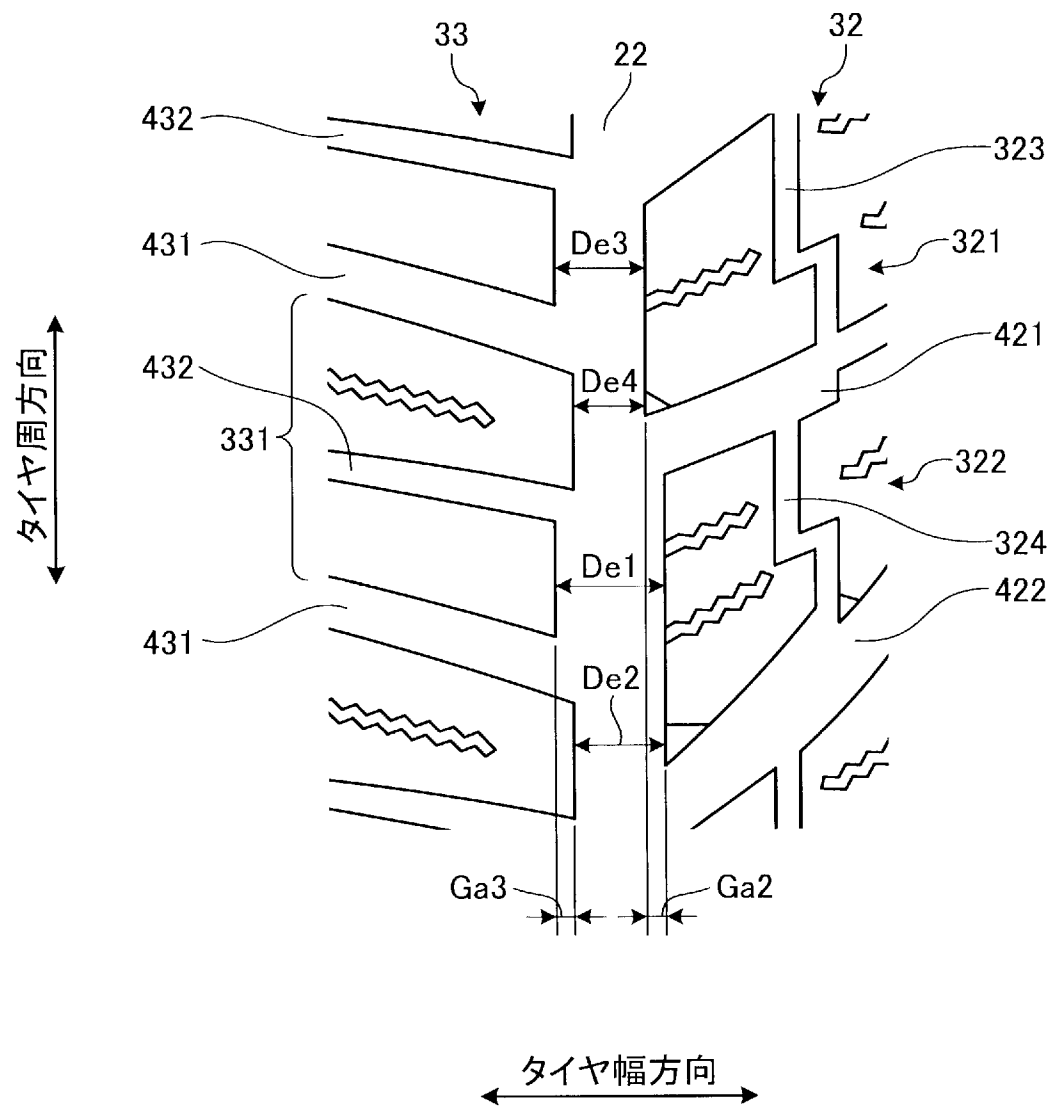
[図5]



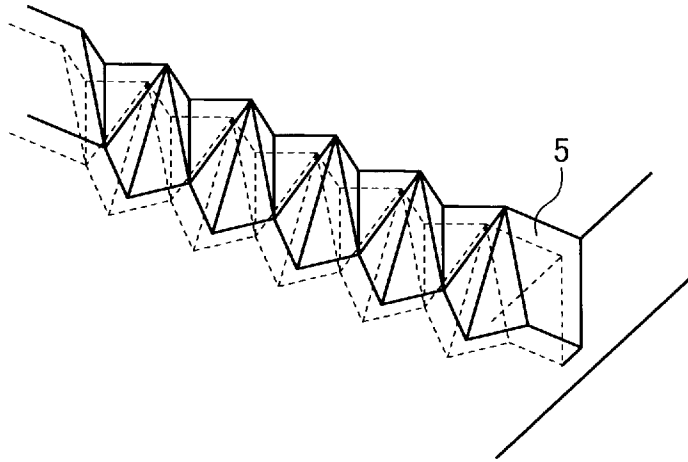
[図6]



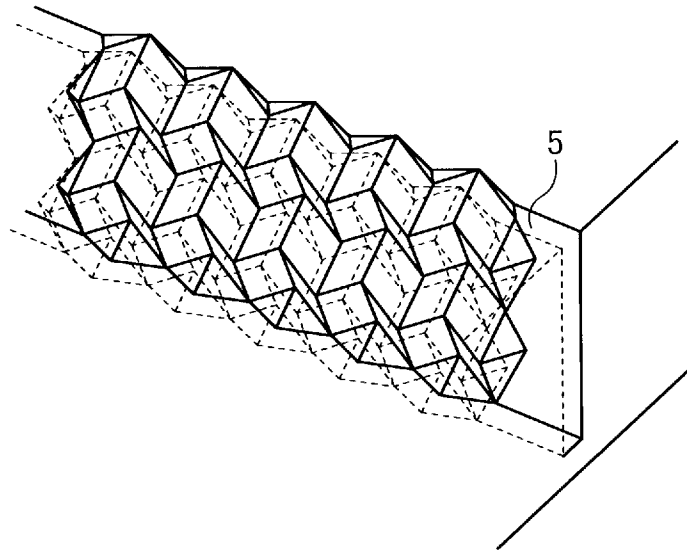
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

	従来例	比較例	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	実施例8	実施例9	実施例10
2nd-SHのブロック配列	並列	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥	千鳥
2nd・ 第一貫通 ラグ溝	傾斜角 $\theta 21$ [deg]	60	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
	交差角 $\phi 21$ [deg]	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	溝幅 $Wg21_t$ [mm]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	開口幅 $Wo21$ [mm]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2nd・ 第二貫通 ラグ溝	傾斜角 $\theta 22$ [deg]	60	42	34	20	20	34	34	34	34	34	34
	交差角 $\phi 22$ [deg]	72	62	40	22	40	40	40	40	40	40	40
	溝幅 $Wg22_t$ [mm]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	開口幅 $Wo22$ [mm]	6	6	6	6	6	8	12	12	12	12	12
$\theta 21 - \theta 22$ [deg]		0	10	18	32	32	18	18	18	18	18	18
$\phi 21 - \phi 22$ [deg]		0	10	32	50	32	32	32	32	32	32	32
$Wo22 - Wo21$ [mm]		0	0	0	0	2	6	14	6	6	6	6
SH・ 貫通ラグ溝	傾斜角 $\theta 31$ [deg]	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
	交差角 $\phi 31$ [deg]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	溝幅 $Wg31_cl$ [mm]	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
SH・ 非貫通溝	溝幅 $Wg32_cl$ [mm]	(無し)	(無し)	(無し)	(無し)	(無し)	(無し)	(無し)	4.0	4.0	4.0	4.0
De_max/De_min		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	1.50	1.70
雪上操縦安定性能		100	90	97	98	97	99	100	105	106	108	106
雪上発進性能		100	110	110	111	110	111	112	111	114	115	115

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C11/11(2006.01)i, B60C11/03(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)

B60C1/00-19/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2010-208419 A (Bridgestone Corp.), 24 September 2010 (24.09.2010), claims; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 3, 7-9 2, 4-6, 10-15
X A	JP 2013-119282 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 17 June 2013 (17.06.2013), claims; examples; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 7, 9 4-6, 8, 10-15
A	JP 2003-118321 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 23 April 2003 (23.04.2003), claims; fig. 1 to 8 (Family: none)	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
01 May 2017 (01.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60C11/11(2006.01)i, B60C11/03(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. B60C1/00-19/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2010-208419 A（株式会社ブリヂストン）2010.09.24, 特許請求の範囲、図1、2（ファミリーなし）	1, 3, 7-9 2, 4-6, 10-15
X A	JP 2013-119282 A（横浜ゴム株式会社）2013.06.17, 特許請求の範囲、実施例、図1-8（ファミリーなし）	1-3, 7, 9 4-6, 8, 10-15

☒ 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
「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

01.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

市村 脩平

4 F

6192

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 2003-118321 A (住友ゴム工業株式会社) 2003. 04. 23, 特許請求 の範囲、図 1 - 8 (ファミリーなし)	1-15