

(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  
2018年1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/012438 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B60C 11/03* (2006.01)    *B60C 11/13* (2006.01)  
*B60C 11/12* (2006.01)
- (72) 発明者: 岸添 勇(KISHIZOE, Isamu); 〒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).
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2017/025040
- (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).
- (22) 国際出願日:                    2017年7月7日(07.07.2017)
- (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 2016-137680    2016年7月12日(12.07.2016) 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,
- (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).

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ

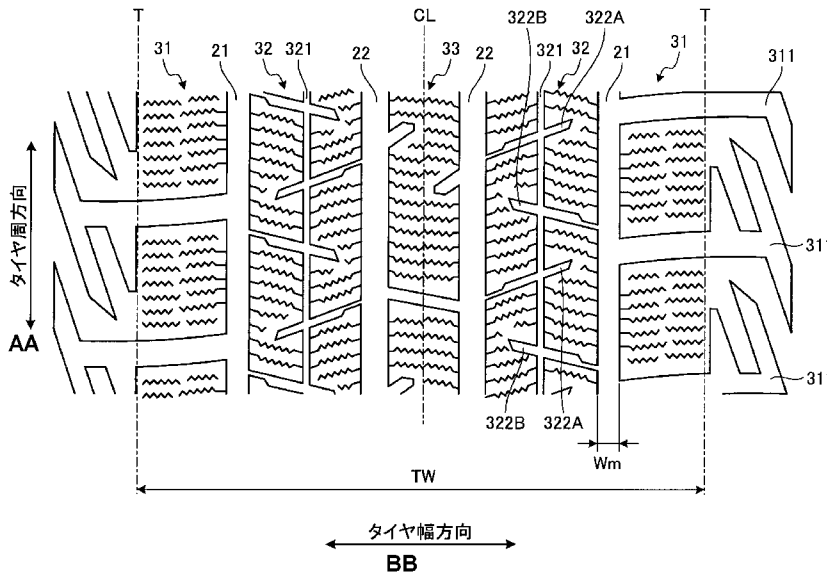


FIG. 2:  
AA Tire circumferential direction  
BB Tire width direction

(57) Abstract: This pneumatic tire is provided with two circumferential main grooves 21, 22 arranged on a region on one side of the tire equatorial plane CL and a land portion 32 which is defined by the circumferential main grooves 21, 22. The land portion 32 is provided with a circumferential narrow groove 321 which extends in the tire circumferential direction and a plurality of pairs of first lug grooves 322A and second lug grooves 322B which extend in the tire width direction and penetrate the circumferential narrow groove 321. Each of the first lug grooves 322A has one end that opens into one edge of the land portion 32 and another end that is terminated in the interior of the land portion 32. Each of the second lug grooves 322B has one end that opens into the other edge of the land portion 32 and another end that is terminated in



WO 2018/012438 A1

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

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

the interior of the land portion 32. The first lug grooves 322A and the second lug grooves 322B are arranged alternately in the tire circumferential direction.

(57) 要約 : この空気入りタイヤは、タイヤ赤道面C Lを境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝2 1、2 2と、周方向主溝2 1、2 2に区画された陸部3 2とを備える。また、陸部3 2が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝3 2 1と、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝3 2 1を貫通する複数組の第一ラグ溝3 2 2 Aおよび第二ラグ溝3 2 2 Bとを備える。また、第一ラグ溝3 2 2 Aが、一方の端部にて陸部3 2の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部3 2の内部で終端する。また、第二ラグ溝3 2 2 Bが、一方の端部にて陸部3 2の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部3 2の内部で終端する。また、第一ラグ溝3 2 2 Aと第二ラグ溝3 2 2 Bとが、タイヤ周方向に交互に配置される。

## 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、雪上性能と氷上性能とを両立できる空気入りタイヤに関する。

**背景技術**

[0002] スタッドレスタイヤでは、雪上性能および氷上性能が要求される。従来のスタッドレスタイヤとして、特許文献1～3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：特許第3682269号公報

特許文献2：特開2015-074289号公報

特許文献3：特許第5686955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、雪上性能と氷上性能とを両立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、タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で

終端し、且つ、前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置され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、第一ラグ溝および第二ラグ溝が、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝を貫通し、また、周方向主溝にそれぞれ開口するので、溝の交差部の数が多くなり溝容積が増加して、雪上路面での陸部の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝および第二ラグ溝が、他方の端部にて陸部の内部で終端するので、陸部の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する利点がある。

### 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面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1列の陸部を示す平面図である。

[図4]図4は、図3に記載した陸部のラグ溝を示す説明図である。

[図5]図5は、図1に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。

[図6]図6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] 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、一对のビードコア11、11と、一对のビードフィラー12、12と、カーカス層13と、ベルト層14と、トレッドゴム15と、一对のサイドウォールゴム16、16と、一对のリムクッションゴム17、17とを備える（図1参照）。

[0012] 一对のビードコア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。一对のビードフィラー12、12は、一对のビードコア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長手方向の傾斜角として定義される）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長手方向の傾斜角として定義される）を有し、ベルトコードの長手方向を相互に交差させて積層される（いわゆるクロスプライ構造）。ベルトカバー 143 は、スチールあるいは有機繊維材から成るベルトコードをコートゴムで被覆して構成され、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、例えば、1 本あるいは複数本のベルトコードをコートゴムで被覆して成るストリップ材であり、このストリップ材を交差ベルト 141、142 の外周面に対してタイヤ周方向に複数回かつ螺旋状に巻き付けて構成される。

[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面を示す平面図である。同図は、スタッドレス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 3 1 ~ 3 3 と、各陸部 3 1 ~ 3 3 に配置された複数のラグ溝 3 1 1、3 2 2 A、3 2 2 B とをトレッド面に備える。

[0018] 主溝とは、J A T M A に規定されるウェアインジケータの表示義務を有する溝であり、一般に、5. 0 [mm] 以上の溝幅および 6. 5 [mm] 以上の溝深さを有する。また、ラグ溝とは、タイヤ幅方向に延在する横溝であり、一般に 1. 0 [mm] 以上の溝幅および 3. 0 [mm] 以上の溝深さを有する。また、後述するサイプとは、トレッド踏面に形成された切り込みであり、一般に 1. 0 [mm] 未満のサイプ幅および 2. 0 [mm] 以上のサイプ深さを有することにより、タイヤ接地時に閉塞する。

[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] サイプ幅は、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、陸部の踏面におけるサイプの開口幅の最大値として測定される。

[0022] サイプ深さは、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、トレッド踏面からサイプ底までの距離の最大値として測定される。また、サイプが部分的な凹凸部を溝底に有する構成では、これらを除外してサイプ深さが測定される。

[0023] 規定リムとは、J A T M A に規定される「適用リム」、T R A に規定される「Design Rim」、あるいは E T R T O に規定される「Measuring Rim」をいう。また、規定内圧とは、J A T M A に規定される「最高空気圧」、T R

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

[0024] 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CL上の点を中心とする略点对称なトレッドパターンを有している。しかし、これに限らず、空気入りタイヤ1が、例えば、タイヤ赤道面CLを中心とする左右線対称なトレッドパターンあるいは左右非対称なトレッドパターンを有しても良いし、タイヤ回転方向に方向性を有するトレッドパターンを有しても良い（図示省略）。

[0025] また、図2の構成では、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域が2本の周方向主溝21、22をそれぞれ有している。また、これらの周方向主溝21、22が、タイヤ赤道面CLを中心として、左右対称に配置されている。また、これらの周方向主溝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33が、タイヤ赤道面CL上に配置されている。

[0026] しかし、これに限らず、3本あるいは5本以上の周方向主溝が配置されても良いし、周方向主溝がタイヤ赤道面CL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、1つの周方向主溝がタイヤ赤道面CL上に配置されることにより、陸部がタイヤ赤道面CLから外れた位置に配置されても良い（図示省略）。

[0027] また、タイヤ赤道面CLを境界とする1つの領域において、タイヤ幅方向の最も外側にある左右の周方向主溝21、21を最外周方向主溝として定義する。一般に、タイヤ赤道面CLから最外周方向主溝21までの距離（図中

の寸法記号省略)は、タイヤ接地幅TWの20 [%]以上35 [%]以下の範囲にある。

[0028] タイヤ接地幅TWは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を付与したときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大直線距離として測定される。

[0029] タイヤ接地端Tは、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を加えたときのタイヤと平板との接触面におけるタイヤ軸方向の最大幅位置として定義される。

[0030] 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31をショルダー陸部として定義する。ショルダー陸部31は、最外周方向主溝21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を踏面に有する。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32は、最外周方向主溝21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21を挟んでショルダー陸部31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33をセンター陸部として定義する。センター陸部33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)。

[0031] なお、図2の構成では、単一のセンター陸部33のみが存在するが、5本以上の周方向主溝を備える構成では、複数のセンター陸部が定義される(図示省略)。また、3本の周方向主溝を備える構成では、センター陸部がセカンド陸部を兼ねる(図示省略)。

[0032] また、図2の構成では、すべての周方向主溝21、22が、ストレート形状を有している。しかし、これに限らず、周方向主溝21、22の一部あるいは全部が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い(図示省略)。

## [0033] [セカンド陸部のブロック列]

スタッドレスタイヤの開発では、近年、雪上性能と氷上性能との両立がますます重要となっている。特に、氷上性能については、制動性、旋回性などの向上に向けた要求が多い。一般的に、氷上性能の向上に向けては、トレッドパターンの溝面積を減少させることが有効であり、一方で、雪上性能の向上に向けては、トレッドパターンの溝面積を増加させることが有効である。このため、雪上性能と氷上性能との両立が困難であるという課題がある。

[0034] そこで、この空気入りタイヤ1は、雪上性能と氷上性能との両立のために、以下の構成を採用している。

[0035] 図3は、図2に記載したトレッドパターンの1列の陸部を示す平面図である。図4は、図3に記載した陸部のラグ溝を示す説明図である。これらの図において、図3は、セカンド陸部32の拡大平面図を示し、図4は、セカンド陸部32に配置されたラグ溝322（322A、322B）の形状を抽出して簡略に示している。

[0036] 図3に示すように、セカンド陸部32は、1本の周方向細溝321と、2種類かつ複数のラグ溝322A、322Bとを備える。

[0037] 周方向細溝321は、タイヤ周方向に延在する細溝であり、陸部32の幅方向の中央部に配置される。具体的には、周方向細溝321の溝幅 $W_s$ が、最外周方向主溝21の溝幅 $W_m$ に対して、 $0.20 \leq W_s / W_m \leq 0.50$ の関係を有することが好ましい。また、タイヤ赤道面CLを境界とする左右の領域のうち、周方向細溝321と同一の領域に配置された最外周方向主溝21が、比較対象となる。また、陸部32の一方のエッジ部から周方向細溝321の溝中心線までの距離 $D_s$ と、陸部32の幅 $W_1$ とが、 $0.35 \leq D_s / W_1 \leq 0.65$ の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq D_s / W_1 \leq 0.55$ の関係を有することがより好ましい。これにより、周方向細溝321に分断された陸部32の左右の領域の剛性が均一化される。

[0038] 距離 $D_s$ 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、周方向主溝21、22の溝幅の測定点から周方向細溝321の溝中心

線までのタイヤ軸方向の距離として測定される。

[0039] 陸部32の幅W1は、左右の周方向主溝21、22の溝幅の測定点を基準として測定される。

[0040] 一般的な乗用車用タイヤでは、セカンド陸部32の幅W1と、タイヤ接地幅TW（図2参照）とが、 $0.10 \leq W1 / TW \leq 0.30$ の範囲にある。

[0041] 例えば、図3の構成では、周方向細溝321が、ストレート形状を有している。しかし、これに限らず、周方向細溝321が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。これにより、陸部32のエッジ成分が増加して、雪上性能および氷上性能が向上する。また、周方向細溝321の溝深さが、陸部32の左右にある周方向主溝21、22の溝深さよりも浅い。これにより、陸部32の剛性が確保されている。

[0042] 2種類のラグ溝322A、322Bは、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝321を貫通する横溝であり、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bに分類される。具体的には、第一ラグ溝322Aが、一方の端部にて陸部32の一方（図3の左側）のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部32の内部で終端する。一方、第二ラグ溝322Bが、一方の端部にて陸部32の他方（図3の右側）のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部32の内部で終端する。したがって、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bは、陸部32を横断しないセミクローズド構造を有し、また、相互に異なる周方向主溝21、22に開口する。

[0043] かかる構成では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝321を貫通し、また、周方向主溝21、22にそれぞれ開口するので、溝容積が増加して、雪上路面での陸部32の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bが、他方の端部にて陸部32の内部で終端するので、陸部32の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する。

[0044] また、第一ラグ溝 3 2 2 A と第二ラグ溝 3 2 2 B とが、タイヤ周方向に所定間隔を隔てて交互に配置される。このため、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、左右の周方向主溝 2 1、2 2 に対して左右交互に開口し、また、周方向細溝 3 2 1 に対して左右交互に交差する。このように、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B と周方向主溝 2 1、2 2 および周方向細溝 3 2 1 との交差部の数が多く確保されるので、雪上路面での陸部 3 2 の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B の開口部が、陸部 3 2 の左右のエッジ部に対して左右交互に配置されるので、複数のラグ溝が陸部の片側エッジ部のみに開口する構成（図示省略）と比較して、車両旋回時におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の雪中剪断力およびエッジ作用が向上する。

[0045] また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B の溝中心線と周方向細溝 3 2 1 の溝中心線との交点 P A、P B をそれぞれ定義する。このとき、隣り合う一对の第一ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 A の交点 P A、P A のタイヤ周方向の距離 L 1 と、第一ラグ溝 3 2 2 A の交点 P A から第二ラグ溝 3 2 2 B の交点 P B までの距離 L 2 とが、 $0.35 \leq L 2 / L 1 \leq 0.65$  の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq L 2 / L 1 \leq 0.60$  の関係を有することがより好ましい。これにより、陸部 3 2 におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の配置間隔が均一化されて、タイヤ周方向に隣り合うラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B に区画された領域の剛性が均一化される。

[0046] 例えば、図 3 の構成では、セカンド陸部 3 2 が左右の周方向主溝 2 1、2 2 と周方向細溝 3 2 1 と 2 種類のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B とに区画されて、複数のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が形成されている。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、タイヤ周方向に向かって左右の周方向主溝 2 1、2 2 および周方向細溝 3 2 1 に交互に開口することにより、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が、タイヤ全周に渡って千鳥状に配列されている。これにより、ブロック剛性を均一化させながら、溝エッジ量を最大化することができるので、氷上性能が大幅に向上する。

- [0047] また、第一ラグ溝322Aと第二ラグ溝322Bとが、相互に線対称な構造を有し、タイヤ周方向に対して相互に逆方向かつ同一の傾斜角にて傾斜している。このため、周方向細溝321の左右にあるブロック323A、323Bが、平行四辺形状の同一な踏面形状を有している。これにより、ブロック323A、323Bの接地形状が均一化されている。また、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝深さが、周方向主溝21、22の溝深さよりも浅い。これにより、陸部32の剛性が確保されている。
- [0048] また、隣り合うブロック323A、323A；323A、323B；323B、323Bの接地面積比が、0.80以上1.20以下の範囲にあることが好ましく、0.90以上1.10以下の範囲にあることがより好ましい。これにより、隣り合うブロックの接地面積が均一化される。
- [0049] ブロックの接地面積は、タイヤを規定リムに装着して規定内圧を付与すると共に静止状態にて平板に対して垂直に置いて規定荷重に対応する負荷を加えたときのタイヤと平板との接触面にて測定される。
- [0050] また、図4において、ラグ溝322A（322B）のタイヤ周方向に対する傾斜角 $\theta$ が、 $40 [\text{deg}] \leq \theta \leq 85 [\text{deg}]$ の範囲内にあることが好ましく、 $60 [\text{deg}] \leq \theta \leq 75 [\text{deg}]$ の範囲内にあることがより好ましい。これにより、ラグ溝322A（322B）の傾斜角 $\theta$ が適正化される。
- [0051] ラグ溝の傾斜角 $\theta$ は、ラグ溝の溝中心線とタイヤ周方向とのなす角として測定される。
- [0052] また、周方向細溝321との交差位置におけるラグ溝322A（322B）の溝幅 $W_{g1}$ と、陸部32のエッジ部におけるラグ溝322A（322B）の溝幅 $W_{g2}$ とが、 $W_{g2} < W_{g1}$ の関係を有する。また、比 $W_{g1} / W_{g2}$ が、 $0.20 \leq W_{g1} / W_{g2} \leq 0.70$ の範囲にあることが好ましい。かかる構成では、ラグ溝322A（322B）が陸部32のエッジ部にて溝幅を狭めることにより、セカンド陸部32のエッジ部の剛性が適正に確保される。
- [0053] また、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bの最大溝幅（図4で

は、溝幅 $W_g 1$ )が、最外周方向主溝21の溝幅 $W_m$ (図2参照)に対して25 [%]以上60 [%]以下の範囲にあることが好ましく、30 [%]以上50 [%]以下の範囲にあることがより好ましい。したがって、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bが、一般的なラグ溝よりも狭い溝幅を有する。これにより、ラグ溝322A、322Bの本数が確保されてエッジ成分が確保され、同時に、ラグ溝322A、322Bの溝幅が狭められて接地面積が確保される。

[0054] 例えば、図4の構成では、ラグ溝322A(322B)が、周方向主溝21、22に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有している。具体的には、ラグ溝322A(322B)が、周方向細溝321を貫通して陸部32内で終端する幅広部3221と、周方向主溝21、22に開口する幅狭部3222とを有し、幅広部3221と幅狭部3222とが、一直線に接続されている。また、ラグ溝322A(322B)の一方(図4の下方)のエッジ部が直線状を有し、他方(図4の上方)のエッジ部がステップ形状を有している。また、ステップ形状の立ち上がり部の傾斜角 $\phi$ が、鈍角となっている。また、幅広部3221および幅狭部3222が、一定の溝幅を有している。また、幅広部3221が、全体として平行四辺形状を有している。

[0055] また、図4の構成では、幅狭部3222の溝幅 $W_g 2$ が $1 \text{ [mm]} \leq W_g 2$ の範囲にあり、幅狭部3222がタイヤ接地時に塞がらないように設定されている。これにより、タイヤ接地時におけるラグ溝322A(322B)のエッジ成分が適正に確保されている。幅狭部3222が、サイプと同程度の溝幅を有することにより、タイヤ接地時に閉塞しても良い。これにより、タイヤ接地時におけるセカンド陸部32のエッジ部の剛性が向上する。

[0056] また、陸部32が、ラグ溝322A(322B)の幅狭部3222のタイヤ幅方向の延在距離 $D_2$ と、幅狭部3222を有するブロック323A(323B)の幅 $W_b 2$ とが、 $0.20 \leq D_2 / W_b 2 \leq 0.50$ の関係を有することが好ましく、 $0.30 \leq D_2 / W_b 2 \leq 0.40$ の関係を有することがより好ましい。これにより、幅狭部3222の延在距離 $D_2$ が適正化され

る。

[0057] また、周方向細溝 3 2 1 に区画されたブロック 3 2 3 B (3 2 3 A) のエッジ部からラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の終端部までの距離  $D_1$  と、ブロック 3 2 3 B (3 2 3 A) の幅  $W_{b1}$  とが、 $0.30 \leq D_1 / W_{b1} \leq 0.70$  の関係を有することが好ましく、 $0.40 \leq D_1 / W_{b1} \leq 0.60$  の関係を有することがより好ましい。これにより、ラグ溝 3 2 2 A (3 2 2 B) の終端部の位置が適正化される。

[0058] なお、図 3 の構成では、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が全体としてストレート形状を有している。しかし、これに限らず、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が円弧形状、S 字形状、屈曲形状などを有しても良い (図示省略)。

[0059] また、ショルダー陸部 3 1 との関係では、図 2 に示すように、セカンド陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の総本数  $N_1$  と、ショルダー陸部 3 1 に配置されたラグ溝 3 1 1 の総本数  $N_{sh}$  とが、 $1.2 \leq N_1 / N_{sh} \leq 3.5$  の関係を有することが好ましく、 $1.5 \leq N_1 / N_{sh} \leq 2.5$  の関係を有することがより好ましい。セカンド陸部 3 2 に形成されたエッジ成分は、氷上性能に対する寄与が高い。そこで、上記のようにラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B がセカンド陸部 3 2 で密に配置されることにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ成分が増加して、氷上性能の向上効果が効率的に得られる。一方で、ラグ溝 3 1 1 がショルダー陸部 3 1 で疎に配置されることにより、ショルダー陸部 3 1 の剛性が確保される。

[0060] 例えば、図 2 の構成では、ショルダー陸部 3 1 のピッチ数とセカンド陸部 3 2 のピッチ数とが同一であり、ショルダー陸部 3 1 では、1 つのピッチに 1 本のラグ溝 3 1 1 が配置され、セカンド陸部 3 2 では、1 つのピッチに一組のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B が配置されている。また、セカンド陸部 3 2 に配置されたラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅 (図 4 における最大溝幅  $W_{g1}$ ) が、ショルダー陸部 3 1 に配置されたラグ溝 3 1 1 の溝幅 (図中の寸法記号省略) よりも狭い。具体的には、セカンド陸部 3 2 のラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝幅が、ショルダー陸部 3 1 のラグ溝 3 1 1 の溝幅に対して 1.5

[%] 以上 60 [%] 以下の範囲にあることが好ましく、20 [%] 以上 50 [%] 以下の範囲にあることがより好ましい。このように、ラグ溝 322 A、322 B の総本数 N1 を多くしてセカンド陸部 32 のエッジ成分を増加させる一方で、ラグ溝 322 A、322 B の溝幅を狭めてセカンド陸部 32 の接地面積を確保している。同時に、ショルダー陸部 31 の溝面積比とセカンド陸部 32 の溝面積比とが均一化されている。

[0061] なお、図 2 の構成では、上記のようにショルダー陸部 31 のピッチ数とセカンド陸部 32 のピッチ数とが同一に設定されているが、これに限らず、これらの陸部 31、32 が相互に異なるピッチ数を有しても良い。このとき、セカンド陸部 32 のピッチ数がショルダー陸部 31 のピッチ数よりも大きく設定されることが好ましい。これにより、氷上性能の向上効果が効率的に得られ、また、ショルダー陸部 31 の剛性が適正に確保される。

[0062] また、図 2 の構成では、各陸部 31～33 が、複数のサイプ（図中の寸法記号省略）を備えている。また、図 3 に示すように、セカンド陸部 32 が、周方向細溝 321 を境界とする左右のブロック 323 A、323 B の踏面に、複数のサイプ 4 をそれぞれ有している。また、周方向細溝 321 を境界とする一方のブロック 323 A に配置されたサイプ 4 の傾斜方向と、他方のブロック 323 B に配置されたサイプ 4 の傾斜方向とが、相互に異なる。具体的には、図 3 の左側のブロック 323 A では、サイプ 4 が、第一ラグ溝 322 A に対して平行に配置されて、第一ラグ溝 322 A と共に図中右上がり傾斜している。同様に、図 3 の右側のブロック 323 B では、サイプ 4 が、第二ラグ溝 322 B に対して平行に配置されて、第二ラグ溝 322 B と共に図中右下がり傾斜している。これにより、車両旋回時におけるサイプ 4 のエッジ作用が高められている。

[0063] [変形例]

図 5 は、図 1 に記載した空気入りタイヤの変形例を示す説明図である。同図は、セカンド陸部 32 の拡大平面図を示している。

[0064] 図 2 の構成では、セカンド陸部 32 を区画する左右の周方向主溝 21、2

2がストレート形状を有し、また、セカンド陸部32の左右のエッジ部がストレート形状を有している。

[0065] しかし、これに限らず、セカンド陸部32を区画する左右の周方向主溝21、22の一方あるいは双方が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。また、セカンド陸部32の一方あるいは双方のエッジ部が、タイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状、波状形状あるいはステップ形状を有しても良い。また、周方向主溝21、22の形状とセカンド陸部32のエッジ部の形状とが、一致しなくとも良い。

[0066] 例えば、図5の構成では、セカンド陸部32を区画する左右の周方向主溝21、22がタイヤ全周に渡ってストレート形状を有している。また、セカンド陸部32のタイヤ赤道面CL側のエッジ部（図2参照）が、タイヤ全周に渡ってタイヤ幅方向に振幅を有するジグザグ形状を有している。具体的には、周方向細溝321および一对のラグ溝322A、322Aに区画された1つのブロック323Aが、周方向主溝22側のエッジ部に一对の面取部324、325を有する。また、第一の面取部324が、長尺構造を有し、タイヤ周方向に隣り合う一方のラグ溝322Aの開口部から他方のラグ溝322Aの開口部の近傍まで延在している。また、第一の面取部324の幅が一方のラグ溝322Aの開口部で最も大きく、他方のラグ溝322Aの開口部に向かって漸減している。また、第二の面取部325が、短尺構造を有し、他方のラグ溝322Aの開口部に形成されている。そして、セカンド陸部32の各ブロック323Aが上記一对の面取部324、325を周方向主溝22側のエッジ部に有することにより、セカンド陸部32の踏面のタイヤ赤道面側のエッジ部が全体としてジグザグ形状を有している。

[0067] [効果]

以上説明したように、この空気入りタイヤ1は、タイヤ赤道面CLを境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝21、22と、周方向主溝21、22に区画された陸部32とを備える（図2参照）。また、陸部32

が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝 3 2 1 と、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝 3 2 1 を貫通する複数組の第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B とを備える（図 3 参照）。また、第一ラグ溝 3 2 2 A が、一方の端部にて陸部 3 2 の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端する。また、第二ラグ溝 3 2 2 B が、一方の端部にて陸部 3 2 の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端する。また、第一ラグ溝 3 2 2 A と第二ラグ溝 3 2 2 B とが、タイヤ周方向に交互に配置される。

[0068] かかる構成では、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、タイヤ幅方向に延在して周方向細溝 3 2 1 を貫通し、また、周方向主溝 2 1、2 2 にそれぞれ開口するので、溝の交差部の数が多くなり溝容積が増加して、雪上路面での陸部 3 2 の雪中剪断力および排雪性が向上する。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が、他方の端部にて陸部 3 2 の内部で終端するので、陸部 3 2 の接地面積が確保されて氷上路面での凝着摩擦力が確保される。これにより、タイヤの雪上性能と氷上性能とが両立する利点がある。

[0069] また、第一ラグ溝 3 2 2 A と第二ラグ溝 3 2 2 B とがタイヤ周方向に交互に配置されることにより、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B が陸部 3 2 の左右のエッジ部に対して交互に開口する。すると、複数のラグ溝が陸部の片側エッジ部のみに開口する構成（図示省略）と比較して、車両旋回時におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B のエッジ作用が向上する。これにより、特に氷上路面でのタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

[0070] また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 が、2 本の周方向主溝 2 1、2 2 と周方向細溝 3 2 1 と複数組の第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B とに区画された複数のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B を備える（図 3 参照）。また、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B が、タイヤ全周に渡って千鳥状に配列される。かかる構成では、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B がタイヤ全周に渡って千鳥状に配列されるので、ブロック剛性を均一化させながら、溝エッ

ジ量を最大化することができる。これにより、タイヤの氷上性能が大幅に向上する利点がある。

[0071] また、この空気入りタイヤ1では、隣り合うブロック323A、323A；323A、323B；323B、323Bの接地面積比が、0.80以上1.20以下の範囲にある（図3参照）。これにより、隣り合うブロックの接地面積が均一化されて、ブロックの偏摩耗が抑制される利点がある。

[0072] また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aと第二ラグ溝322Bとが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する（図3参照）。かかる構成では、陸部のすべてのラグ溝が同一方向に傾斜する構成（図示省略）と比較して、車両旋回時におけるラグ溝322A、322Bのエッジ作用が向上する。これにより、特に氷上路面でのタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

[0073] また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bのタイヤ周方向に対する傾斜角 $\theta$ が、 $40 [\text{deg}] \leq \theta \leq 85 [\text{deg}]$ の範囲内にある（図4参照）。これにより、ラグ溝322A、322Bの傾斜角 $\theta$ が適正化される利点がある。すなわち、 $40 [\text{deg}] \leq \theta$ であることにより、傾斜角 $\theta$ が適正に確保されて、ラグ溝322A、322Bによるトラクション性が確保される。また、 $\theta \leq 85 [\text{deg}]$ であることにより、ラグ溝322A、322Bの傾斜による氷上旋回性能の向上作用が適正に得られる。

[0074] また、この空気入りタイヤ1では、周方向細溝321との交差位置における第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝幅 $W_{g1}$ と、陸部32のエッジ部における第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝幅 $W_{g2}$ とが、 $W_{g2} < W_{g1}$ の関係を有する（図4参照）。ラグ溝322A（322B）が陸部32のエッジ部にて溝幅を狭めることにより、セカンド陸部32のエッジ部の剛性が適正に確保される。これにより、タイヤの氷上性能が確保される。

[0075] また、この空気入りタイヤ1では、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝

3 2 2 Bが、周方向主溝 2 1、2 2 に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有する（図 4 参照）。これにより、セカンド陸部 3 2 のエッジ部の剛性が効果的に確保される利点がある。

[0076] また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 が、2 本の周方向主溝 2 1、2 2 と周方向細溝 3 2 1 と複数組の第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B とに区画された複数のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B を備える（図 3 参照）。また、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B のステップ形状の幅狭部 3 2 2 2 のタイヤ幅方向の延在距離  $D_2$  と、幅狭部 3 2 2 2 を有するブロック 3 2 3 A、3 2 3 B の幅  $W_{b2}$  とが、 $0.20 \leq D_2 / W_{b2} \leq 0.50$  の関係を有する（図 4 参照）。これにより、幅狭部 3 2 2 2 の延在距離  $D_2$  が適正化される利点がある。すなわち、 $0.20 \leq D_2 / W_{b2}$  であることにより、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の溝体積が確保されて、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B による雪中剪断作用が確保される。また、 $D_2 / W_{b2} \leq 0.50$  であることにより、幅狭部 3 2 2 2 による陸部 3 2 のエッジ部の剛性の補強作用が適正に確保される。

[0077] また、この空気入りタイヤ 1 では、第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B と周方向細溝 3 2 1 との交点  $P_A$ 、 $P_B$  をそれぞれ定義するとき、隣り合う一对の第一ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 A の交点  $P_A$ 、 $P_A$  のタイヤ周方向の距離  $L_1$  と、第一ラグ溝 3 2 2 A の交点  $P_A$  から第二ラグ溝 3 2 2 B の交点  $P_B$  までの距離  $L_2$  とが、 $0.35 \leq L_2 / L_1 \leq 0.65$  の関係を有する（図 3 参照）。これにより、陸部 3 2 におけるラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B の配置間隔が均一化されて、ラグ溝 3 2 2 A、3 2 2 B に区画されたブロック 3 2 3 A、3 2 3 B の剛性が均一化される利点がある。

[0078] また、この空気入りタイヤ 1 では、陸部 3 2 が、2 本の周方向主溝 2 1、2 2 と周方向細溝 3 2 1 と複数組の第一ラグ溝 3 2 2 A および第二ラグ溝 3 2 2 B とに区画された複数のブロック 3 2 3 A、3 2 3 B を備える（図 3 参照）。また、ブロック 3 2 3 A、3 2 3 B のエッジ部から第一ラグ溝 3 2 2 A あるいは第二ラグ溝 3 2 2 B の終端部までの距離  $D_1$  と、ブロック 3 2 3

A、323Bの幅 $W_{b1}$ とが、 $0.30 \leq D1/W_{b1} \leq 0.70$ の関係を有する（図4参照）。これにより、ラグ溝322A、322Bの終端部の位置が適正化される利点がある。すなわち、 $0.30 \leq D1/W_{b1}$ であることにより、ラグ溝322A、322Bによるエッジ作用および雪中剪断作用が確保される。また、 $D1/W_{b1} \leq 0.70$ であることにより、ブロック323A、323Bの剛性が確保される。

[0079] また、この空気入りタイヤ1では、周方向細溝321、第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの溝深さが、周方向主溝21、22の溝深さ（図示省略）よりも浅い（図3参照）。これにより、陸部32の剛性が確保されて、タイヤの氷上性能およびドライ性能が確保される利点がある。

[0080] また、この空気入りタイヤ1では、陸部32に配置された第一ラグ溝322Aおよび第二ラグ溝322Bの総本数 $N1$ と、ショルダー陸部31に配置されたラグ溝311の総本数 $N_{sh}$ とが、 $1.2 \leq N1/N_{sh} \leq 3.5$ の関係を有する（図2参照）。かかる構成では、ラグ溝322A、322Bがセカンド陸部32で密に配置されることにより、セカンド陸部32のエッジ成分が増加して、氷上性能の向上効果が効率的に得られる利点がある。一方で、ラグ溝311がショルダー陸部31で疎に配置されることにより、ショルダー陸部31の剛性が確保される利点がある。

[0081] また、この空気入りタイヤ1では、陸部32に配置されたラグ溝322A、322Bの溝幅（図4における最大溝幅 $W_{g1}$ ）が、ショルダー陸部31に配置されたラグ溝311の溝幅よりも狭い（図2参照）。これにより、ラグ溝322A、322Bの溝幅を狭めて陸部32の接地面積を確保できる利点があり、同時に、陸部32のラグ溝322A、322Bの本数を増加させて陸部32のエッジ成分を増加させ得る利点がある。

[0082] また、この空気入りタイヤ1では、陸部32が、複数のサイプ4を備え、且つ、周方向細溝321を境界とする一方の領域に配置されたサイプ4の傾斜方向と、他方の領域に配置されたサイプ4の傾斜方向とが、相互に異なる（図3参照）。これにより、車両旋回時におけるサイプ4のエッジ作用が向

上して、特に氷上路面におけるタイヤの旋回性能が向上する利点がある。

[0083] また、この空気入りタイヤ1では、陸部32が、タイヤの車両装着状態にて、タイヤ赤道面CLを境界とする車幅方向内側領域に配置されることが好ましい(図2参照)。車幅方向内側領域のセカンド陸部32は、タイヤの雪上性能および氷上性能に対する寄与が大きい。したがって、車幅方向内側領域のセカンド陸部32が上記の構成を有することにより、タイヤの雪上性能および氷上性能の両立効果が効率的に得られる利点がある。

[0084] なお、車両に対する装着方向を指定する装着方向表示部は、例えば、タイヤのサイドウォール部に付されたマークや凹凸によって構成される。例えば、E C E R 3 0 (欧州経済委員会規則第30条)が、車両装着状態にて車幅方向外側となるサイドウォール部に装着方向表示部を設けることを義務付けている。

### 実施例

[0085] 図6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。

[0086] この性能試験では、複数種類の試験タイヤについて、(1)氷上制動性能、(2)氷上旋回性能、および、(3)雪上操案性能に関する評価が行われた。また、タイヤサイズ195/65R15 91Qの試験タイヤがリムサイズ15X6Jの規定リムに組み付けられ、この試験タイヤに空気圧210 [kPa] およびJATMA規定の規定荷重が付与される。また、試験タイヤが、試験車両である排気量1600 [cc] かつFF (Front engine Front drive) 方式のセダンの総輪に装着される。

[0087] (1)氷上制動性能に関する評価では、試験車両が所定の氷路面を走行し、走行速度40 [km/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、数値が大きいほど好ましい。

[0088] (2)氷上旋回性能に関する評価では、試験車両が所定の氷路面を半径6 [m] の円に沿って旋回走行して、その走行タイムが計測される。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、数値が大きいほど好ましい。

[0089] （3）雪上操安性能に関する評価では、試験車両が所定の雪路面を60 [km/h] ~ 100 [km/h] で走行する。そして、テストドライバーがレーンチェンジ時およびコーナリング時における操舵性ならびに直進時における安定性について官能評価を行う。この評価は従来例を基準（100）とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

[0090] 実施例1~10の試験タイヤは、図1~図3の構成を備える。また、トレッド幅TWが156 [mm] であり、最外周方向主溝21の溝幅Wmが6.0 [mm] である。また、セカンド陸部32の幅W1（図3参照）が30 [mm] である。また、セカンド陸部32の周方向細溝321の溝幅Wsが2.0 [mm] であり、比Ds/W1が0.50である。また、実施例1の試験タイヤでは、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bが、一定の溝幅Wg1を有するストレート形状を備え、幅狭部3222を有していない。一方、実施例2の試験タイヤでは、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bが、図4に示すステップ形状を有し、その幅広部3221の溝幅Wg1が2.3 [mm] である。また、セカンド陸部32のラグ溝322A、322Bの配置間隔の比L2/L1が、0.50である。また、サイプ4のサイプ幅が0.4 [mm] である。

[0091] 従来例の試験タイヤは、実施例1の構成において、図3におけるセカンド陸部32の第二ラグ溝322Bが、セカンド陸部32を貫通するオープン構造を有し、また、すべてのラグ溝322A、322Bがタイヤ周方向に対して同一方向に傾斜する。

[0092] 試験結果に示すように、実施例1~10の試験タイヤでは、タイヤの雪上性能および氷上性能が両立することが分かる。

### 符号の説明

[0093] 1：空気入りタイヤ、11：ビードコア、12：ビードフィラー、13：カーカス層、14：ベルト層、141、142：交差ベルト、143：ベル

トカバー、15：トレッドゴム、16：サイドウォールゴム、17：リムクッションゴム、21、22：周方向主溝、31：ショルダー陸部、311：ラグ溝、32：セカンド陸部、321：周方向細溝、322A、322B：ラグ溝、3221：幅広部、3222：幅狭部、323A、323B：ブロック、33：センター陸部、4：サイプ

## 請求の範囲

- [請求項1]        タイヤ赤道面を境界とする一方の領域に配置された2本の周方向主溝と、前記周方向主溝に区画された陸部とを備える空気入りタイヤであって、
- 前記陸部が、タイヤ周方向に延在する周方向細溝と、タイヤ幅方向に延在して前記周方向細溝を貫通する複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とを備え、
- 前記第一ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の一方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、
- 前記第二ラグ溝が、一方の端部にて前記陸部の他方のエッジ部に開口すると共に、他方の端部にて前記陸部の内部で終端し、且つ、
- 前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に交互に配置されることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2]        前記陸部が、前記2本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、前記ブロックが、タイヤ全周に渡って千鳥状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]        隣り合う前記ブロックの接地面積比が、 $0.80$ 以上 $1.20$ 以下の範囲にある請求項2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4]        前記第一ラグ溝と前記第二ラグ溝とが、タイヤ周方向に対して相互に逆方向に傾斜する請求項1～3のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5]        前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝のタイヤ周方向に対する傾斜角 $\theta$ が、 $40$  [deg]  $\leq \theta \leq 85$  [deg] の範囲内にある請求項1～4のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6]        前記周方向細溝との交差位置における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $W_{g1}$ と、前記陸部のエッジ部における前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝幅 $W_{g2}$ とが、 $W_{g2} < W_{g1}$ の関係を

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] 前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝が、前記周方向主溝に対する開口部にて溝幅を狭めたステップ形状を有する請求項 1～6 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項8] 前記陸部が、前記 2 本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、

前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の前記ステップ形状の幅狭部のタイヤ幅方向の延在距離  $D_2$  と、前記幅狭部を有する前記ブロックの幅  $W_{b2}$  とが、 $0.20 \leq D_2 / W_{b2} \leq 0.50$  の関係を有する請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

[請求項9] 前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝と前記周方向細溝との交点  $P_A$ 、 $P_B$  をそれぞれ定義し、且つ、

隣り合う一対の前記第一ラグ溝の交点  $P_A$ 、 $P_A$  のタイヤ周方向の距離  $L_1$  と、前記第一ラグ溝の交点  $P_A$  から前記第二ラグ溝の交点  $P_B$  までの距離  $L_2$  とが、 $0.35 \leq L_2 / L_1 \leq 0.65$  の関係を有する請求項 1～8 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項10] 前記陸部が、前記 2 本の周方向主溝と前記周方向細溝と前記複数組の第一ラグ溝および第二ラグ溝とに区画された複数のブロックを備え、且つ、

前記ブロックのエッジ部から前記第一ラグ溝あるいは前記第二ラグ溝の終端部までの距離  $D_1$  と、前記ブロックの幅  $W_{b1}$  とが、 $0.30 \leq D_1 / W_{b1} \leq 0.70$  の関係を有する請求項 1～9 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項11] 前記周方向細溝、前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の溝深さが、前記周方向主溝の溝深さよりも浅い請求項 1～10 のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項12] 前記陸部に配置された前記第一ラグ溝および前記第二ラグ溝の総本

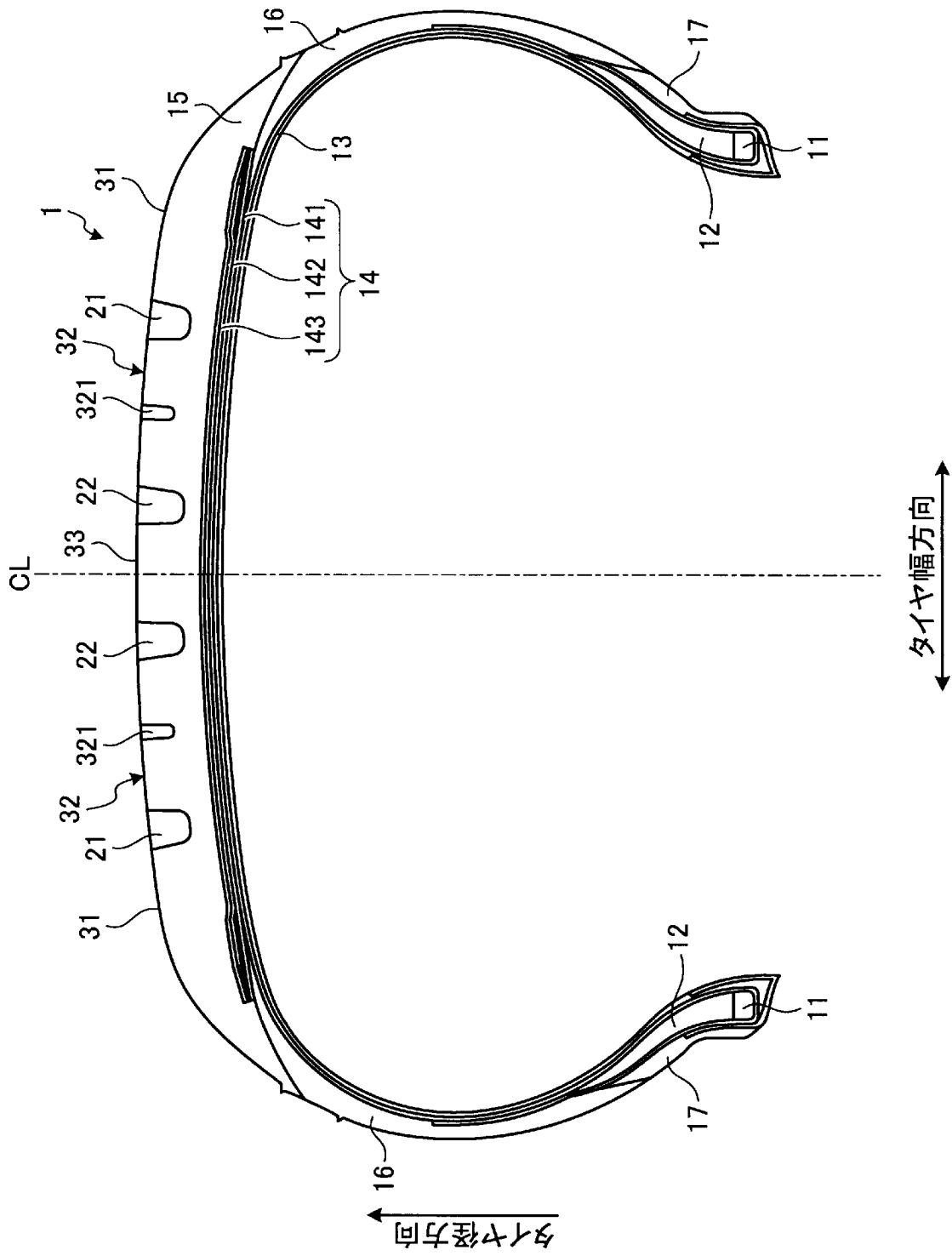
数 $N_1$ と、ショルダー陸部に配置されたラグ溝の総本数 $N_{sh}$ とが、  
 $1.2 \leq N_1 / N_{sh} \leq 3.5$  の関係を有する請求項1～11のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項13] 前記陸部に配置された前記ラグ溝の溝幅が、ショルダー陸部に配置された前記ラグ溝の溝幅よりも狭い請求項1～12のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

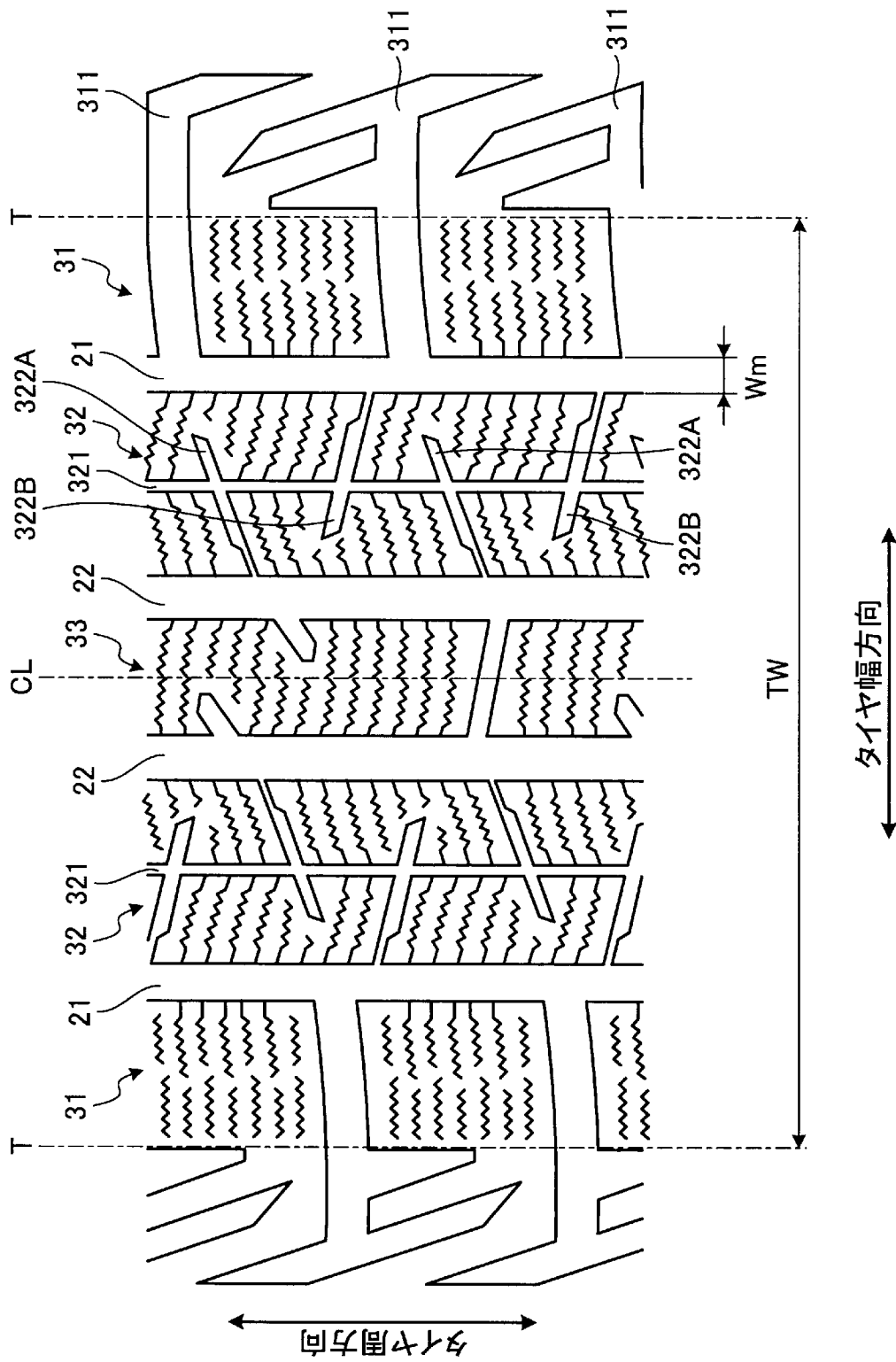
[請求項14] 前記陸部が、複数のサイプを備え、且つ、前記周方向細溝を境界とする一方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向と、他方の領域に配置された前記サイプの傾斜方向とが、相互に異なる請求項1～13のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[請求項15] 前記陸部が、タイヤの車両装着状態にて、タイヤ赤道面を境界とする車幅方向内側領域に配置される請求項1～14のいずれか一つに記載の空気入りタイヤ。

[図1]

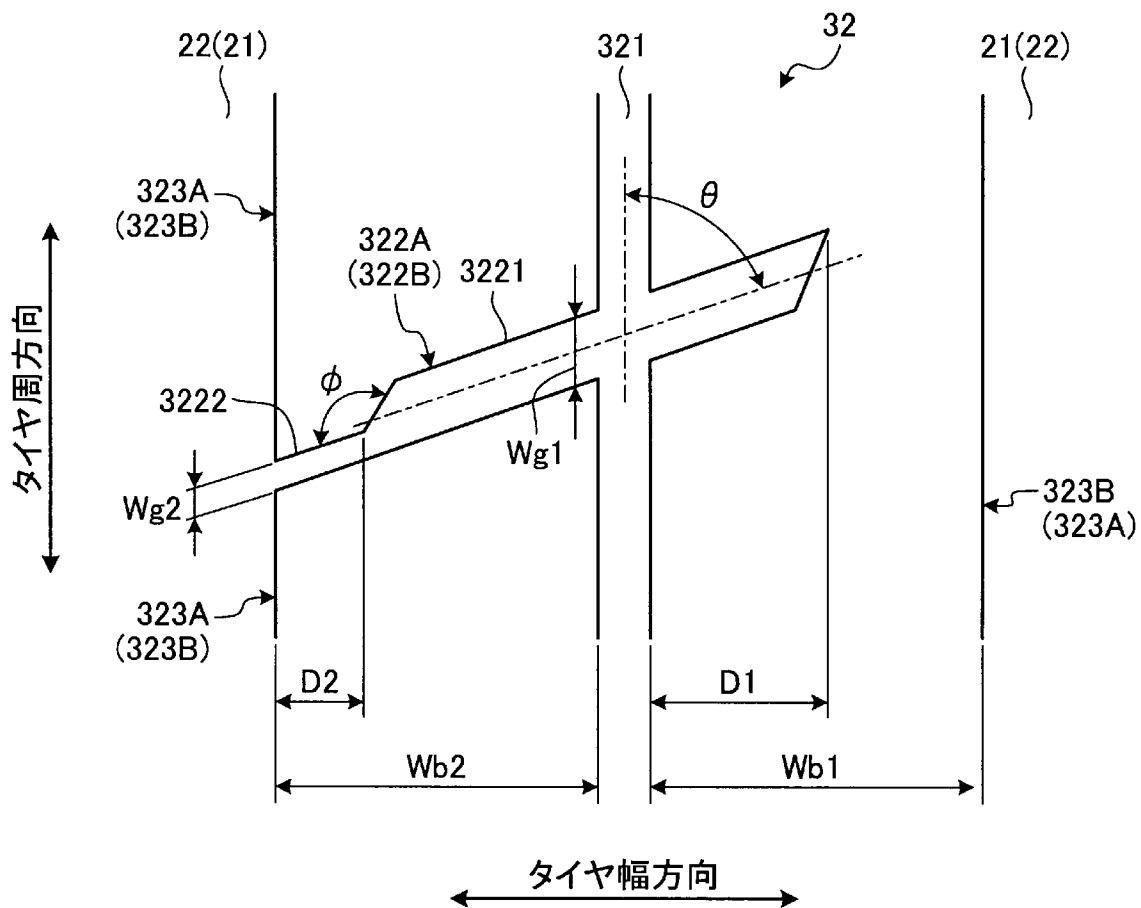


[図2]

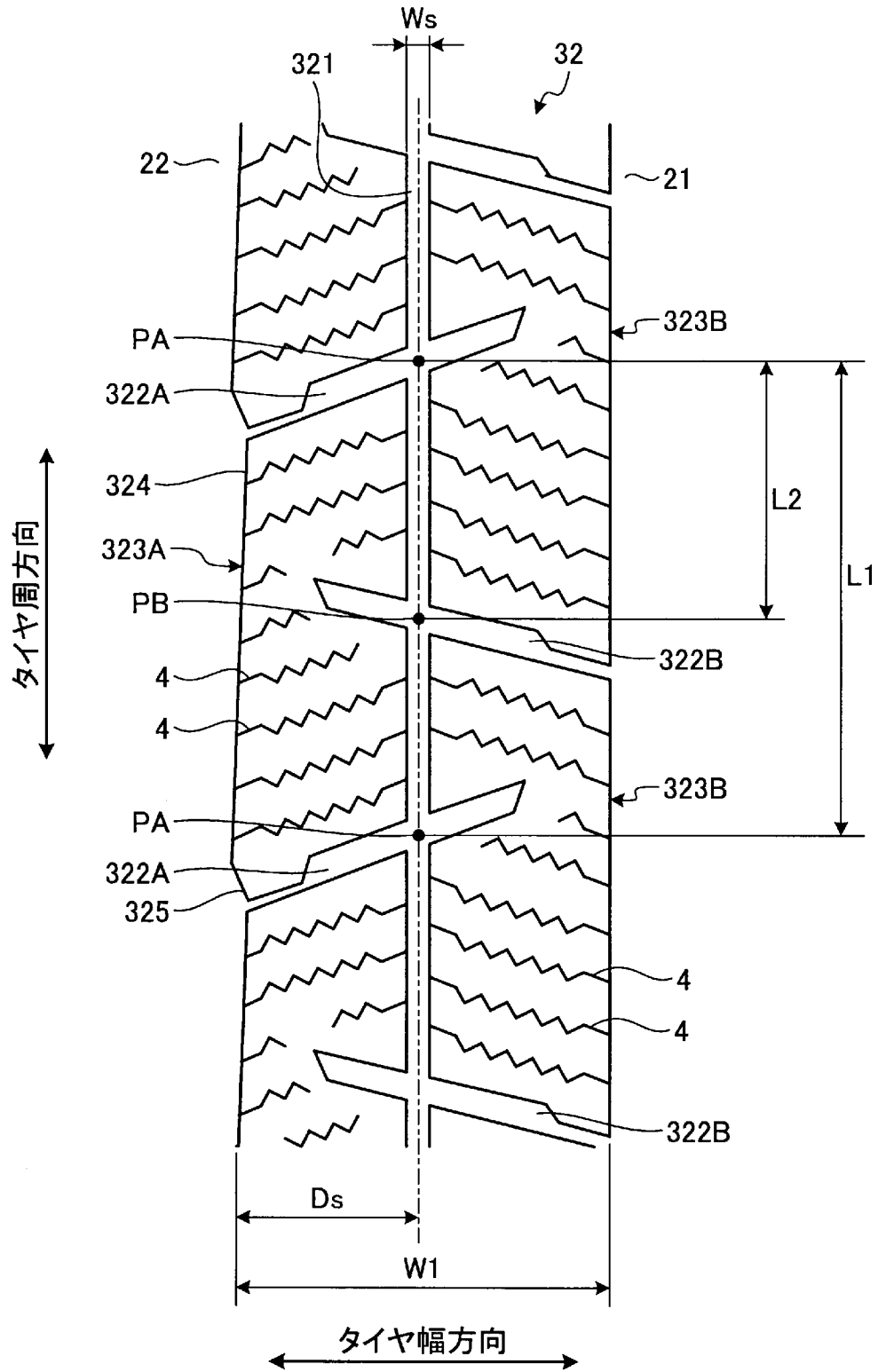




[図4]



[図5]



[図6]

	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	実施例8	実施例9	実施例10
N1/NSh(本)	56/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56	112/56
セカンド陸部の 第一ラグ溝A	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通
セカンド陸部の 第二ラグ溝B	貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通	片側 非貫通
ラグ溝AとBの 傾斜方向	同一 方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向	逆方向
$\theta$ [deg]	70	70	45	80	70	70	70	70	70	70	70
ラグ溝の幅狭部	無	無	無	無	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
Wg2/Wg1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.50	0.70	0.50	0.50	0.50	0.50
D2/Wb2	-	-	-	-	0.30	0.30	0.30	0.25	0.45	0.30	0.30
D1/Wb1	0.30/1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.65
氷上制動性能	100	110	106	110	116	115	112	113	117	120	120
氷上旋回性能	100	107	107	103	110	112	114	111	113	115	117
雪上操安性能	100	105	103	103	104	105	106	106	104	105	106

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/025040

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60C11/03(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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)  
 B60C11/03-11/13

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)  
 Japio-GPG/FX

**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 2009-161112 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 July 2009 (23.07.2009), claims; paragraphs [0019] to [0020], [0024], [0038] to [0039]; fig. 3 (Family: none)	1-3, 5, 9, 11-13, 15 4, 6-8, 10, 14
X A	JP 2009-161046 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 23 July 2009 (23.07.2009), claims; paragraphs [0017], [0021], [0023], [0040] to [0041]; fig. 4 (Family: none)	1-3, 5, 9, 11-13, 15 4, 6-8, 10, 14

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 September 2017 (11.09.17)	Date of mailing of the international search report 19 September 2017 (19.09.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025040

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-044583 A (Bridgestone Corp.), 12 March 2015 (12.03.2015), fig. 1 (Family: none)	1-15
A	JP 2007-186121 A (Bridgestone Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), fig. 1, 3, 5, 6 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-232151 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), fig. 1 & US 2007/0089821 A1 fig. 1	1-15
A	JP 2016-104592 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 09 June 2016 (09.06.2016), fig. 7 & WO 2016/088621 A1	1-15
A	JP 2012-250610 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 20 December 2012 (20.12.2012), fig. 2 & US 2012/0305155 A1 fig. 2 & CN 102806814 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B60C11/03(2006.01)i, B60C11/12(2006.01)i, B60C11/13(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. B60C11/03-11/13										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017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
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） Japio-GPG/FX										
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 2009-161112 A（東洋ゴム工業株式会社）2009.07.23, 特許請求の範囲、[0019]-[0020]、[0024]、[0038]-[0039]、図3（ファミリーなし）	1-3, 5, 9, 11-13, 15 4, 6-8, 10, 14								
X A	JP 2009-161046 A（東洋ゴム工業株式会社）2009.07.23, 特許請求の範囲、[0017]、[0021]、[0023]、[0040]-[0041]、図4（ファミリーなし）	1-3, 5, 9, 11-13, 15 4, 6-8, 10, 14								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>										
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;">                     * 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                 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;">                     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                      「&amp;」同一パテントファミリー文献                 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 11.09.2017	国際調査報告の発送日 19.09.2017									
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） 岩田 行剛	4 F   2931								
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 2015-044583 A (株式会社ブリヂストン) 2015.03.12, 図1 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2007-186121 A (株式会社ブリヂストン) 2007.07.26, 図1, 3, 5, 6 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-232151 A (横浜ゴム株式会社) 2006.09.07, 図1 & US 2007/0089821 A1, Figure1	1-15
A	JP 2016-104592 A (横浜ゴム株式会社) 2016.06.09, 図7 & WO 2016/088621 A1	1-15
A	JP 2012-250610 A (横浜ゴム株式会社) 2012.12.20, 図2 & US 2012/0305155 A1, Figure2 & CN 102806814 A	1-15