

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7632103号
(P7632103)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

| | | | | |
|-------------------------|---------|-------|---------|--|
| (51)国際特許分類 | F I | | | |
| B 6 0 C 11/13 (2006.01) | B 6 0 C | 11/13 | C | |
| B 6 0 C 5/00 (2006.01) | B 6 0 C | 5/00 | H | |
| B 6 0 C 11/03 (2006.01) | B 6 0 C | 11/03 | B | |
| B 6 0 C 11/12 (2006.01) | B 6 0 C | 11/03 | 3 0 0 C | |
| | B 6 0 C | 11/12 | C | |
| 請求項の数 10 (全20頁) 最終頁に続く | | | | |

| | | | |
|----------|----------------------------------|----------|---------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-98754(P2021-98754) | (73)特許権者 | 000183233 |
| (22)出願日 | 令和3年6月14日(2021.6.14) | | 住友ゴム工業株式会社 |
| (65)公開番号 | 特開2022-190432(P2022-190432 A) | | 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 |
| (43)公開日 | 令和4年12月26日(2022.12.26) | (74)代理人 | 100104134 |
| 審査請求日 | 令和6年3月27日(2024.3.27) | | 弁理士 住友 慎太郎 |
| | | (74)代理人 | 100156225 |
| | | | 弁理士 浦 重剛 |
| | | (74)代理人 | 100168549 |
| | | | 弁理士 苗村 潤 |
| | | (74)代理人 | 100200403 |
| | | | 弁理士 石原 幸信 |
| | | (74)代理人 | 100206586 |
| | | | 弁理士 市田 哲 |
| | | (72)発明者 | 橋本 祐人 |
| 最終頁に続く | | | |

(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両への装着の向きが指定されたトレッド部を有するタイヤであって、

前記トレッド部は、車両装着時に車両外側となる第1トレッド端と、車両装着時に車両内側となる第2トレッド端と、前記第1トレッド端と前記第2トレッド端との間でタイヤ周方向に連続して延びる複数の周方向溝と、前記複数の周方向溝に区分された複数の陸部とを含み、

前記複数の周方向溝は、最も前記第1トレッド端側に配された外側ショルダー周方向溝と、最も前記第2トレッド端側に配された内側ショルダー周方向溝とを含み、

前記複数の陸部は、

前記外側ショルダー周方向溝のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、前記第1トレッド端を含む外側ショルダー陸部と、

前記内側ショルダー周方向溝のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、前記第2トレッド端を含む内側ショルダー陸部とを含み、

前記外側ショルダー陸部には、前記外側ショルダー周方向溝から前記第1トレッド端を超えた位置まで延びる複数の外側ショルダー横溝が設けられ、

前記内側ショルダー陸部には、前記内側ショルダー周方向溝から前記第2トレッド端を超えた位置まで延びる複数の内側ショルダー横溝が設けられ、

前記外側ショルダー横溝のそれぞれは、前記外側ショルダー周方向溝と前記第1トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して第1方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝

部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向とは逆向きの第 2 方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、タイヤ周方向の一方側に凸で折れ曲がり、

前記内側ショルダー横溝のそれぞれは、前記内側ショルダー周方向溝と前記第 2 トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第 2 方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、タイヤ周方向の他方側に凸で折れ曲がり、

前記内側ショルダー横溝の前記内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $2i$ は、前記外側ショルダー横溝の前記内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $1i$ よりも大きく、

前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $2o$ は、前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $1o$ よりも小さい、
タイヤ。

【請求項 2】

前記内側ショルダー横溝の前記内側溝部の前記角度 $2i$ と、前記外側ショルダー横溝の前記内側溝部の前記角度 $1i$ との差は、 $5 \sim 20^\circ$ である、請求項 1 に記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部の前記角度 $2o$ と、前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部の前記角度 $1o$ との差は、 10° 以下である、請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向の長さは、前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向の長さよりも大きい、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記複数の外側ショルダー横溝の最大の溝幅は、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の溝幅よりも大きい、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記内側ショルダー陸部には、前記内側ショルダー周方向溝から延び、かつ、前記第 2 トレッド端に達することなく途切れる複数の内側ショルダー途切れ溝が設けられている、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記複数の内側ショルダー途切れ溝の最大の溝幅は、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の溝幅よりも小さい、請求項 6 に記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記複数の内側ショルダー途切れ溝の最大の深さは、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の深さよりも小さい、請求項 6 又は 7 に記載のタイヤ。

【請求項 9】

前記複数の内側ショルダー途切れ溝のそれぞれは、前記内側ショルダー周方向溝と前記第 2 トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第 2 方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、前記内側ショルダー横溝と同じ向きに凸で折れ曲がっている、請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のタイヤ。

【請求項 10】

前記内側ショルダー横溝は、前記内側溝部と前記外側溝部との間の折れ曲がり頂点を含み、

前記内側ショルダー途切れ溝は、前記内側溝部と前記外側溝部との間の折れ曲がり頂点を含み、

前記内側ショルダー途切れ溝の前記折れ曲がり頂点は、前記内側ショルダー横溝の折れ曲がり頂点よりもタイヤ軸方向内側に位置している、請求項 9 に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、ショルダー陸部に複数本のショルダー横溝が設けられたタイヤが提案されている。前記タイヤは、前記ショルダー横溝によって雪上性能の向上を期待している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-134960号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年では、雪上性能のより一層の向上が求められており、とりわけ、雪上での旋回性能の向上が求められている。

【0005】

本発明は、以上のような実情に鑑み案出なされたもので、優れた雪上旋回性能を発揮し得るタイヤを提供することを主たる課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、車両への装着の向きが指定されたトレッド部を有するタイヤであって、前記トレッド部は、車両装着時に車両外側となる第1トレッド端と、車両装着時に車両内側となる第2トレッド端と、前記第1トレッド端と前記第2トレッド端との間でタイヤ周方向に連続して延びる複数の周方向溝と、前記複数の周方向溝に区分された複数の陸部とを含み、前記複数の周方向溝は、最も前記第1トレッド端側に配された外側ショルダー周方向溝と、最も前記第2トレッド端側に配された内側ショルダー周方向溝とを含み、前記複数の陸部は、前記外側ショルダー周方向溝のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、前記第1トレッド端を含む外側ショルダー陸部と、前記内側ショルダー周方向溝のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、前記第2トレッド端を含む内側ショルダー陸部とを含み、前記外側ショルダー陸部には、前記外側ショルダー周方向溝から前記第1トレッド端を超えた位置まで延びる複数の外側ショルダー横溝が設けられ、前記内側ショルダー陸部には、前記内側ショルダー周方向溝から前記第2トレッド端を超えた位置まで延びる複数の内側ショルダー横溝が設けられ、前記外側ショルダー横溝のそれぞれは、前記外側ショルダー周方向溝と前記第1トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して第1方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第1方向とは逆向きの第2方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、タイヤ周方向の一方側に凸で折れ曲がり、前記内側ショルダー横溝のそれぞれは、前記内側ショルダー周方向溝と前記第2トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して前記第1方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第2方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、タイヤ周方向の他方側に凸で折れ曲がり、前記内側ショルダー横溝の前記内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $2i$ は、前記外側ショルダー横溝の前記内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $1i$ よりも大きく、前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $2o$ は、前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度 $1o$ よりも小さい。

【0007】

本発明のタイヤにおいて、前記内側ショルダー横溝の前記内側溝部の前記角度 $2i$ と、前記外側ショルダー横溝の前記内側溝部の前記角度 $1i$ との差は、 $5 \sim 20^\circ$ であるのが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明のタイヤにおいて、前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部の前記角度 20°と、前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部の前記角度 10°との差は、10°以下であるのが望ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明のタイヤにおいて、前記外側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向の長さは、前記内側ショルダー横溝の前記外側溝部のタイヤ軸方向の長さよりも大きいのが望ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明のタイヤにおいて、前記複数の外側ショルダー横溝の最大の溝幅は、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の溝幅よりも大きいのが望ましい。

10

【 0 0 1 1 】

本発明のタイヤにおいて、前記内側ショルダー陸部には、前記内側ショルダー周方向溝から延び、かつ、前記第2トレッド端に達することなく途切れる複数の内側ショルダー途切れ溝が設けられているのが望ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明のタイヤにおいて、前記複数の内側ショルダー途切れ溝の最大の溝幅は、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の溝幅よりも小さいのが望ましい。

【 0 0 1 3 】

本発明のタイヤにおいて、前記複数の内側ショルダー途切れ溝の最大の深さは、前記複数の内側ショルダー横溝の最大の深さよりも小さいのが望ましい。

20

【 0 0 1 4 】

本発明のタイヤにおいて、前記複数の内側ショルダー途切れ溝のそれぞれは、前記内側ショルダー周方向溝と前記第2トレッド端との間において、タイヤ軸方向に対して前記第1方向に傾斜する内側溝部と、前記内側溝部のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、タイヤ軸方向に対して前記第2方向に傾斜する外側溝部とを含むことにより、前記内側ショルダー横溝と同じ向きに凸で折れ曲がっているのが望ましい。

【 0 0 1 5 】

本発明のタイヤにおいて、前記内側ショルダー横溝は、前記内側溝部と前記外側溝部との間の折れ曲がり頂点を含み、前記内側ショルダー途切れ溝は、前記内側溝部と前記外側溝部との間の折れ曲がり頂点を含み、前記内側ショルダー途切れ溝の前記折れ曲がり頂点は、前記内側ショルダー横溝の折れ曲がり頂点よりもタイヤ軸方向内側に位置しているのが望ましい。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明のタイヤは、上記の構成を採用したことによって、優れた雪上旋回性能を発揮することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態のタイヤのトレッド部の展開図である。

40

【 図 2 】 図 1 の外側ショルダー陸部及び内側ショルダー陸部の拡大図である。

【 図 3 】 図 1 の外側ショルダー陸部及び外側ミドル陸部の拡大図である。

【 図 4 】 図 1 の内側ショルダー陸部及び内側ミドル陸部の拡大図である。

【 図 5 】 図 1 のクラウン陸部の拡大図である。

【 図 6 】 基準タイヤのトレッド部の展開図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

図 1 は、本実施形態のタイヤ 1 のトレッド部 2 の展開図である。図 1 に示されるように、本実施形態のタイヤ 1 は、例えば、冬期での使用を前提とした乗用車の空気入りタイ

50

ヤとして用いられる。但し、本発明のタイヤ1は、このような態様に限定されるものではない。

【0019】

本実施形態のタイヤ1は、例えば、車両への装着の向きが指定されたトレッド部2を有する。車両への装着の向きは、例えば、サイドウォール部等に文字やマークで表示されている(図示省略)。また、トレッド部2は、例えば、非対称パターン(トレッドパターンがタイヤ赤道Cに対して線対称ではないことを指す)に構成されている。

【0020】

トレッド部2は、車両装着時に車両外側となる第1トレッド端T1と、車両装着時に車両内側となる第2トレッド端T2とを含む。第1トレッド端T1及び第2トレッド端T2は、それぞれ、正規状態のタイヤ1に正規荷重の70%が負荷されキャンバ角0°で平面に接地したときの最もタイヤ軸方向外側の接地位置に相当する。

【0021】

「正規状態」とは、各種の規格が定められた空気入りタイヤの場合、タイヤが正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填され、しかも、無負荷の状態である。各種の規格が定められていないタイヤや、非空気式タイヤの場合、前記正規状態は、タイヤの使用目的に応じた標準的な使用状態であって無負荷の状態を意味する。本明細書において、特に断りがない場合、タイヤ各部の寸法等は、前記正規状態で測定された値である。

【0022】

「正規リム」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ているリムであり、例えばJATMAであれば「標準リム」、TRAであれば「Design Rim」、ETRTOであれば「Measuring Rim」である。

【0023】

「正規内圧」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 LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTOであれば「INFLATION PRESSURE」である。

【0024】

「正規荷重」は、各種の規格が定められた空気入りタイヤの場合、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 LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTOであれば「LOAD CAPACITY」である。また、各種の規格が定められていないタイヤの場合、「正規荷重」は、上述の規格に準じ、タイヤを使用する上で適用可能な最大の荷重を指す。

【0025】

トレッド部2は、第1トレッド端T1と第2トレッド端T2との間でタイヤ周方向に連続して延びる複数の周方向溝3と、周方向溝3に区分された複数の陸部10とを含む。本実施形態のタイヤ1は、トレッド部2が4本の周方向溝3に区分された5つの陸部10を含む所謂5リブタイヤとして構成されている。但し、本発明は、このような態様に限定されるものではなく、例えば、トレッド部2が3本の周方向溝3と4つの陸部10とで構成された所謂4リブタイヤでも良い。

【0026】

周方向溝3は、外側ショルダー周方向溝4及び内側ショルダー周方向溝7を含む。外側ショルダー周方向溝4は、複数の周方向溝3の内、最も第1トレッド端T1側に設けられている。内側ショルダー周方向溝7は、複数の周方向溝3の内、最も第2トレッド端T2側に設けられている。

【0027】

本実施形態の周方向溝3は、外側ショルダー周方向溝4及び内側ショルダー周方向溝7に加え、外側クラウン周方向溝5及び内側クラウン周方向溝6を含む。外側クラウン周方向溝5は、外側ショルダー周方向溝4とタイヤ赤道Cとの間に設けられている。内側クラ

10

20

30

40

50

ウン周方向溝 6 は、内側ショルダー周方向溝 7 とタイヤ赤道 C との間に設けられている。

【 0 0 2 8 】

周方向溝 3 は、タイヤ周方向に直線状に延びるものや、ジグザグ状に延びるもの等、種々の態様を採用し得る。本実施形態の具体的な態様は、後述される。

【 0 0 2 9 】

外側ショルダー周方向溝 4 又は内側ショルダー周方向溝 7 の溝中心線からタイヤ赤道 C までのタイヤ軸方向の距離 L 1 は、例えば、トレッド幅 T W の 2 0 % ~ 3 5 % である。外側クラウン周方向溝 5 又は内側クラウン周方向溝 6 の溝中心線からタイヤ赤道 C までのタイヤ軸方向の距離 L 2 は、例えば、トレッド幅 T W の 3 % ~ 1 5 % である。なお、トレッド幅 T W は、前記正規状態における第 1 トレッド端 T 1 から第 2 トレッド端 T 2 までのタイヤ軸方向の距離である。

10

【 0 0 3 0 】

周方向溝 3 の溝幅 W 1 は、少なくとも 3 mm 以上であるのが望ましい。望ましい態様では、周方向溝 3 の溝幅 W 1 は、トレッド幅 T W の 2 . 0 % ~ 6 . 0 % である。本実施形態では、4 本の周方向溝 3 の内、内側クラウン周方向溝 6 が最も大きい溝幅を有している。

【 0 0 3 1 】

複数の陸部 1 0 は、外側ショルダー陸部 1 1 及び内側ショルダー陸部 1 5 を含む。外側ショルダー陸部 1 1 は、外側ショルダー周方向溝 4 のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、第 1 トレッド端 T 1 を含んでいる。内側ショルダー陸部 1 5 は、内側ショルダー周方向溝 7 のタイヤ軸方向外側に配され、かつ、第 2 トレッド端 T 2 を含んでいる。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態の複数の陸部 1 0 は、上述の外側ショルダー陸部 1 1 及び内側ショルダー陸部 1 5 に加え、外側ミドル陸部 1 2、内側ミドル陸部 1 4 及びクラウン陸部 1 3 を含む。外側ミドル陸部 1 2 は、外側ショルダー周方向溝 4 と外側クラウン周方向溝 5 との間に区分されている。すなわち、外側ミドル陸部 1 2 は、外側ショルダー周方向溝 4 を介して外側ショルダー陸部 1 1 と隣接している。内側ミドル陸部 1 4 は、内側ショルダー周方向溝 7 と内側クラウン周方向溝 6 との間に区分されている。すなわち、内側ミドル陸部 1 4 は、内側ショルダー周方向溝 7 を介して内側ショルダー陸部 1 5 と隣接している。クラウン陸部 1 3 は、外側クラウン周方向溝 5 と内側クラウン周方向溝 6 との間に区分されている。

【 0 0 3 3 】

図 2 には、外側ショルダー陸部 1 1 及び内側ショルダー陸部 1 5 の拡大図が示されている。発明を理解し易いように、図 2 では、外側ミドル陸部 1 2、内側ミドル陸部 1 4 及びクラウン陸部 1 3 が省略されているのは言うまでもない。

30

【 0 0 3 4 】

図 2 に示されるように、外側ショルダー陸部 1 1 には、複数の外側ショルダー横溝 5 0 が設けられている。外側ショルダー横溝 5 0 は、それぞれ、外側ショルダー周方向溝 4 から第 1 トレッド端を超えた位置まで延びている。なお、本明細書の各図では、第 1 トレッド端 T 1 及び第 2 トレッド端 T 2 よりもタイヤ軸方向外側の領域は、省略されている。また、内側ショルダー陸部 1 5 には、複数の内側ショルダー横溝 5 5 が設けられている。内側ショルダー横溝 5 5 は、それぞれ、内側ショルダー周方向溝 7 から第 2 トレッド端 T 2 を超えた位置まで延びている。

40

【 0 0 3 5 】

外側ショルダー横溝 5 0 のそれぞれは、外側ショルダー周方向溝 4 と第 1 トレッド端 T 1 との間において、内側溝部 5 0 i と、内側溝部 5 0 o のタイヤ軸方向外側に配された外側溝部 5 0 o とを含む。内側溝部 5 0 i は、タイヤ軸方向に対して第 1 方向（本明細書の各図では、右上がりである。）に傾斜している。外側溝部 5 0 o は、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向とは逆向きの第 2 方向（本明細書の各図では、右下がりである。）に傾斜している。これにより、外側ショルダー横溝 5 0 のそれぞれは、タイヤ周方向の一方側に凸で折れ曲がっている。

【 0 0 3 6 】

50

内側ショルダー横溝 5 5 のそれぞれは、内側ショルダー周方向溝 7 と第 2 トレッド端 T 2 との間において、内側溝部 5 5 i と、内側溝部 5 5 i のタイヤ軸方向外側に配された外側溝部 5 5 o とを含む。内側溝部 5 5 i は、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜している。外側溝部 5 5 o は、タイヤ軸方向に対して前記第 2 方向に傾斜している。これにより、内側ショルダー横溝 5 5 のそれぞれは、タイヤ周方向の他方側に凸で折れ曲がっている。

【 0 0 3 7 】

なお、本明細書において、「横溝がタイヤ周方向に凸に折れ曲がっている」とは、横溝が局所的に曲がることにより、少なくとも、横溝の溝中心線の曲がっている領域が、横溝の全長の 1 0 % 以下の範囲に収まっている態様を意味する。望ましい態様として、本実施形態の外側ショルダー横溝 5 0 及び内側ショルダー横溝 5 5 は、溝中心線の曲がっている領域が、溝の全長の 5 % 以下の範囲に収まっている。より望ましい態様では、これらの横溝の溝中心線の曲がっている領域における曲率半径が、1 . 0 mm 以下とされる。

10

【 0 0 3 8 】

本発明では、内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i のタイヤ軸方向に対する角度 $2 i$ は、外側ショルダー横溝 5 0 の内側溝部 5 0 i のタイヤ軸方向に対する角度 $1 i$ よりも大きい。また、内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o のタイヤ軸方向に対する角度 $2 o$ は、外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 5 o のタイヤ軸方向に対する角度 $1 o$ よりも小さい。本発明のタイヤ 1 は、上記の構成を採用したことによって、優れた雪上旋回性能を発揮することができる。その理由としては、以下のメカニズムが推察される。

20

【 0 0 3 9 】

本発明では、外側ショルダー横溝 5 0 及び内側ショルダー横溝 5 5 が折れ曲がることにより、比較的小さいスリップ角での旋回時では、内側ショルダー横溝 5 5 が大きな雪柱せん断力及びエッジによる摩擦力を提供する。また、比較的大きなスリップ角での旋回時では、外側ショルダー横溝 5 0 が大きな雪柱せん断力及びエッジによる摩擦力を提供する。したがって、広い範囲のスリップ角において、雪上旋回性能が向上する。

【 0 0 4 0 】

また、外側ショルダー横溝 5 0 及び内側ショルダー横溝 5 5 が逆向きに凸で折れ曲がることにより、様々な旋回状態においても、比較的大きな雪上せん断力及びエッジによる摩擦力が期待できる。

30

【 0 0 4 1 】

また、内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i の角度 $2 i$ が、外側ショルダー横溝 5 0 の内側溝部 5 0 i の角度 $1 i$ よりも大きいため、内側ショルダー陸部 1 5 のタイヤ軸方向のパターン剛性を上げることができ、雪上や氷上での旋回時の操縦安定性を向上させる効果が期待できる。一方、内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o の角度 $2 o$ の角度が、外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o の角度 $1 o$ よりも小さいため、外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o のエッジがタイヤ軸方向に大きな摩擦力を提供できる。また、このような角度の分布により、外側ショルダー陸部 1 1 の剛性が適度に低下するため、雪上や氷上において、接地圧の変化に対するグリップ力の過渡特性がリニアとなる。これにより、雪上や氷上での旋回時、運転者がタイヤの限界グリップ力を把握し易くなる。本発明では、このようなメカニズムにより、優れた雪上旋回性能を発揮できると考えられる。

40

【 0 0 4 2 】

以下、本実施形態のさらに詳細な構成が説明される。なお、以下で説明される各構成は、本実施形態の具体的な態様を示すものである。したがって、本発明は、以下で説明される構成を具えないものであっても、上述の効果を発揮し得るの言うまでもない。また、上述の特徴を具えた本発明のタイヤに、以下で説明される各構成のいずれか 1 つが単独で適用されても、各構成に応じた性能の向上は期待できる。さらに、以下で説明される各構成のいくつか複合して適用された場合、各構成に応じた複合的な性能の向上が期待できる。

【 0 0 4 3 】

50

図 1 に示されるように、外側ショルダー周方向溝 4 は、例えば、一定の溝幅で直線状に延びている。一方、内側クラウン周方向溝 6 は、前記タイヤ周方向の一方側（外側ショルダー横溝 5 0 の凸の向きである。）に向かって溝幅が漸減する変幅部 6 a をタイヤ周方向に複数含んでいる。また、内側ショルダー周方向溝 7 も、前記タイヤ周方向の一方側に向かって溝幅が漸減する変幅部 7 a をタイヤ周方向に複数含んでいる。外側クラウン周方向溝 5 は、前記タイヤ周方向の他方側（内側ショルダー横溝 5 5 の凸の向きである。）に向かって溝幅が漸減する変幅部 5 a をタイヤ周方向に複数含んでいる。これら変幅部を含んだ周方向溝 3 は、内部で雪を強く押し固めることができ、雪上旋回性能を高めるのに役立つ。また、変幅部 5 a の向きが上記の様に特定されることにより、加速時及び減速時の両方において、大きな雪柱せん断力が発揮される。

10

【 0 0 4 4 】

図 2 に示されるように、本実施形態では、内側ショルダー陸部 1 5 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W_3 は、外側ショルダー陸部 1 1 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W_2 よりも小さいのが望ましい。具体的には、内側ショルダー陸部 1 5 の前記幅 W_2 は、外側ショルダー陸部 1 1 の前記幅 W_2 の 75% ~ 95% であり、望ましくは 80% ~ 90% である。これにより、内側ショルダー陸部 1 5 が適度に変形し易くなり、優れた雪上性能が得られる。

【 0 0 4 5 】

外側ショルダー横溝 5 0 の内側溝部 5 0 i の前記角度 1_i は、例えば、5 ~ 15° である。内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i の前記角度 2_i は、例えば、20 ~ 35° である。また、前記角度 1_i と前記角度 2_i との差は、例えば、5 ~ 20° である。このように、前記角度 1_i と前記角度 2_i との差を比較的大きくすることにより、外側ショルダー周方向溝 4 から外側ショルダー横溝 5 0 内に流入する空気の移動速度と、内側ショルダー周方向溝 7 から内側ショルダー横溝 5 5 内に流入する空気の移動速度との差を大きくでき、各横溝が発生するノイズを効果的にホワイトノイズ化できる。

20

【 0 0 4 6 】

外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o の前記角度 1_o は、例えば、5 ~ 10° である。内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o の前記角度 2_o は、例えば、3 ~ 7° である。また、前記角度 1_o と前記角度 2_o との差は、例えば、10° 以下である。これにより、第 1 トレッド端 T 1 付近及び第 2 トレッド端 T 2 付近での陸部の剛性の差を小さくできる。したがって、操舵時の手応えがリニアになり、優れた雪上旋回性能が得られる。

30

【 0 0 4 7 】

より望ましい態様では、前記角度 1_o と前記角度 2_o との差が、前記角度 1_i と前記角度 2_i との差よりも小さくなっている。これにより、上述のノイズ性能の向上と、上述の雪上旋回性能の向上とがバランス良く得られる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、外側ショルダー横溝 5 0 における内側溝部 5 0 i と外側溝部 5 0 o との間の折れ曲がり角度 1_b は、内側ショルダー横溝 5 5 における内側溝部 5 5 i と外側溝部 5 5 o との間の折れ曲がり角度 2_b よりも大きい。これにより、これらの横溝が発生する各種のノイズの周波数帯域を分散させることができ、ノイズ性能が向上する。また、外側ショルダー横溝 5 0 の折れ曲がり角度 1_b が相対的に大きいため、外側ショルダー横溝 5 0 に起因した外側ショルダー陸部 1 1 のタイヤ軸方向の剛性低下が抑制でき、雪上旋回性能を維持することができる。

40

【 0 0 4 9 】

図 2 に示されるように、外側ショルダー横溝 5 0 の折れ曲がり角度 1_b 、及び、内側ショルダー横溝 5 5 の折れ曲がり角度 2_b は、例えば、135 ~ 170° である。外側ショルダー横溝 5 0 の折れ曲がり角度 1_b は、より望ましくは 150 ~ 170° である。内側ショルダー横溝 5 5 の折れ曲がり角度 2_b は、より望ましくは 140 ~ 160° である。さらに望ましい態様では、前記折れ曲がり角度 1_b は、前記折れ曲がり角度 2_b の 101% ~ 120% とされ、より望ましい態様では 105% ~ 115% とされる。

50

このような角度の配置により、ノイズ性能と雪上旋回性能とがバランス良く向上する。

【0050】

本実施形態において、前記折れ曲がり角度 1 b と、前記折れ曲がり角度 2 b との角度差 1 b - 2 b は、望ましくは 3 ° 以上、より望ましくは 8 ° 以上であり、望ましくは 28 ° 以下、より望ましくは 18 ° 以下である。これにより、ノイズ性能を高めつつ、十分な雪上旋回性能を発揮することができる。

【0051】

外側ショルダー横溝 5 0 は、内側溝部 5 0 i と外側溝部 5 0 o との間の折れ曲がり頂点 5 0 t を含む。外側ショルダー横溝 5 0 の前記折れ曲がり頂点 5 0 t は、外側ショルダー陸部 1 1 の接地面のタイヤ軸方向の中心位置 1 1 c よりもタイヤ軸方向内側に位置している。前記中心位置 1 1 c から前記折れ曲がり頂点 5 0 t までのタイヤ軸方向の距離 L 3 は、例えば、外側ショルダー陸部 1 1 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W 2 の 15 % ~ 25 % である。このような外側ショルダー横溝 5 0 は、外側ショルダー陸部 1 1 の偏摩耗を抑制しつつ、優れたノイズ性能を発揮できる。

10

【0052】

同様の観点から、内側ショルダー横溝 5 5 は、内側溝部 5 5 i と外側溝部 5 5 o との間の折れ曲がり頂点 5 5 t を含む。内側ショルダー横溝 5 5 の前記折れ曲がり頂点 5 5 t は、内側ショルダー陸部 1 5 の接地面のタイヤ軸方向の中心位置 1 5 c よりもタイヤ軸方向内側に位置している。前記中心位置 1 5 c から前記折れ曲がり頂点 5 5 t までのタイヤ軸方向の距離 L 4 は、例えば、内側ショルダー陸部 1 5 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W 3 の 15 % ~ 25 % である。

20

【0053】

さらに望ましい態様では、前記距離 L 4 は、前記距離 L 3 よりも小さいのが望ましい。これにより、各横溝が発生するノイズが、より一層ホワイトノイズ化され易くなる。

【0054】

外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o のタイヤ軸方向の長さ L 5 は、例えば、外側ショルダー陸部 1 1 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W 2 の 60 % ~ 80 % であり、望ましくは 65 % ~ 75 % である。また、内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o のタイヤ軸方向の長さ L 6 は、例えば、内側ショルダー陸部 1 5 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W 3 の 60 % ~ 75 % であり、望ましくは 65 % ~ 70 % である。

30

【0055】

外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o のタイヤ軸方向の長さ L 5 は、内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o のタイヤ軸方向の長さ L 6 よりも大きいのが望ましい。具体的には、外側ショルダー横溝 5 0 の外側溝部 5 0 o の前記長さ L 5 は、内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o の前記長さ L 6 の 105 % ~ 130 % である。これにより、外側ショルダー陸部 1 1 の第 1 トレッド端 T 1 付近の剛性が確保され、優れた雪上旋回性能が得られる。

【0056】

複数の内側ショルダー横溝 5 5 のそれぞれのタイヤ軸方向の内端は、外側ショルダー横溝 5 0 のタイヤ軸方向の内端に対してタイヤ周方向に位置ずれしているのが望ましい。なお、この態様は、少なくとも、内側ショルダー横溝 5 5 の溝中心線の内端と、外側ショルダー横溝 5 0 の溝中心線の内端とがタイヤ周方向に位置ずれしていることを意味する。内側ショルダー横溝 5 5 の前記内端と、外側ショルダー横溝 5 0 の前記内端とのタイヤ周方向の距離 L 7 は、例えば、3 ~ 15 mm であり、望ましくは 5 ~ 10 mm である。このような各横溝の配置は、周方向溝側からの空気の入力を分散させることができ、ノイズ性能を向上させるのに役立つ。

40

【0057】

外側ショルダー横溝 5 0 のタイヤ周方向の 1 ピッチ長さ P 1 は、例えば、外側ショルダー陸部 1 1 の接地面のタイヤ軸方向の幅 W 2 の 65 % ~ 75 % である。内側ショルダー横溝 5 5 のタイヤ周方向の 1 ピッチ長さ P 2 は、例えば、内側ショルダー陸部 1 5 の接地面

50

のタイヤ軸方向の幅W3の75%~90%である。但し、本発明は、このような態様に限定されるものではない。

【0058】

外側ショルダー横溝50の最大の溝幅、及び、内側ショルダー横溝55の最大の溝幅は、それぞれ、望ましくは3.0~8.0mmであり、より望ましくは4.0~7.0mmである。さらに望ましい態様では、複数の外側ショルダー横溝50の最大の溝幅が、複数の内側ショルダー横溝55の最大の溝幅よりも大きい。これにより、外側ショルダー横溝50が大きな雪柱せん断力を提供し、雪上旋回性能が向上する。

【0059】

外側ショルダー横溝50の最大の深さ、及び、内側ショルダー横溝55の最大の深さは、それぞれ、望ましくは8.0~10.0mmであり、より望ましくは8.0~9.0mmである。このような外側ショルダー横溝50及び内側ショルダー横溝55は、ノイズ性能と雪上旋回性能とをバランス良く向上させる。

10

【0060】

外側ショルダー陸部11は、例えば、複数の外側ショルダー横溝50で区分された複数の外側ショルダーブロック51を含む。外側ショルダーブロック51には、溝が設けられておらず、かつ、複数のサイブが設けられている。本実施形態の外側ショルダーブロック51には、例えば、複数の第1外側ショルダーサイブ53及び複数の第2外側ショルダーサイブ54が設けられている。

【0061】

本明細書において、「サイブ」とは、小さな幅を有する切れ込み要素であって、互いに向き合って略平行に延びる2つの内壁間の幅が1.5mm以下であるものを意味する。また、「略平行」とは、2つの内壁の間の角度が10°以下である態様を意味する。サイブの前記幅は、望ましくは0.5~1.5mmであり、より望ましくは0.4~1.0mmとされる。実施形態の各サイブは、トレッド平面視においてジグザグ状に延び、かつ、サイブの深さ方向にもジグザグ状に延びる所謂3Dサイブとして構成されている。

20

【0062】

サイブの構成は、特に限定されるものではない、別の態様では、両側のサイブエッジの少なくとも一方が面取り部で構成されても良い。また、サイブの底部には、幅が1.5mmを超えるフラスコ底が連なっても良い。

30

【0063】

第1外側ショルダーサイブ53は、例えば、外側ショルダー周方向溝4からタイヤ軸方向外側に延び、かつ、外側ショルダーブロック51内で途切れている。本実施形態の第1外側ショルダーサイブ53は、例えば、外側ショルダー横溝50の内側溝部50iに沿って延びている。このような第1外側ショルダーサイブ53は、外側ショルダー陸部11の偏摩耗を抑制しつつ、雪上性能を高めることができる。

【0064】

第2外側ショルダーサイブ54は、例えば、第1外側ショルダーサイブ53のタイヤ軸方向外側に設けられており、両端が外側ショルダーブロック51内で途切れている。本実施形態の第2外側ショルダーサイブ54は、例えば、外側ショルダー横溝50の外側溝部50oに沿って延びている。

40

【0065】

より望ましい態様では、1つの外側ショルダーブロック51内において、第2外側ショルダーサイブ54の本数は、第1外側ショルダーサイブ53の本数よりも少ないのが望ましい。このようなサイブの配置は、第1トレッド端T1付近の偏摩耗を抑制するとともに、大きなスリップ角での旋回時においても、操舵の手応えをリニアにすることができる。

【0066】

内側ショルダー陸部15には、複数の内側ショルダー途切れ溝56が設けられている。内側ショルダー途切れ溝56は、内側ショルダー周方向溝7から延び、かつ、第2トレッド端T2に達することなく途切れている。このような内側ショルダー途切れ溝56は、ノ

50

イズ性能と雪上旋回性能とをバランス良く高めるのに役立つ。

【 0 0 6 7 】

複数の内側ショルダー途切れ溝 5 6 のそれぞれは、内側ショルダー周方向溝 7 と第 2 トレッド端 T 2 との間において、内側溝部 5 6 i と、内側溝部 5 6 i のタイヤ軸方向外側に配された外側溝部 5 6 o とを含んでいる。内側溝部 5 6 i は、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜している。外側溝部 5 6 o は、前記第 2 方向に傾斜している。これにより、内側ショルダー途切れ溝 5 6 は、内側ショルダー横溝 5 5 と同じ向きに凸で折れ曲がっている。このような内側ショルダー途切れ溝 5 6 は、内側ショルダー陸部 1 5 の偏摩耗を抑制しつつ、上述の効果を発揮できる。

【 0 0 6 8 】

内側ショルダー途切れ溝 5 6 の内側溝部 5 6 i と外側溝部 5 6 o との間の折れ曲がり角度には、上述の内側ショルダー横溝 5 5 の折れ曲がり角度 2 b を適用できる。また、内側ショルダー途切れ溝 5 6 の内側溝部 5 6 i のタイヤ軸方向の角度には、上述の内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i の前記角度 2 i を適用できる。同様に、内側ショルダー途切れ溝 5 6 の外側溝部 5 6 o のタイヤ軸方向の角度には、上述の内側ショルダー横溝 5 5 の外側溝部 5 5 o の前記角度 2 o を適用できる。

【 0 0 6 9 】

内側ショルダー途切れ溝 5 6 の外側溝部 5 6 o のタイヤ軸方向の長さは、内側ショルダー途切れ溝 5 6 の内側溝部 5 6 i のタイヤ軸方向の長さよりも小さいのが望ましい。これにより、内側ショルダー途切れ溝 5 6 と第 2 トレッド端 T 2 との距離が十分に確保され、第 2 トレッド端 T 2 付近の剛性低下が抑制されるため、優れた雪上旋回性能が発揮される。

【 0 0 7 0 】

複数の内側ショルダー途切れ溝 5 6 の最大の溝幅は、複数の内側ショルダー横溝 5 5 の最大の溝幅よりも小さい。内側ショルダー途切れ溝 5 6 の最大の溝幅は、例えば、3.0 mm 以下であり、より望ましくは 2.5 mm 以下である。また、複数の内側ショルダー途切れ溝 5 6 の最大の深さは、複数の内側ショルダー横溝 5 5 の最大の深さよりも小さい。内側ショルダー途切れ溝 5 6 の最大の深さは、例えば、3.0 ~ 7.0 mm であり、望ましくは 4.0 ~ 6.0 mm である。

【 0 0 7 1 】

内側ショルダー途切れ溝 5 6 は、内側溝部 5 6 i と外側溝部 5 6 o との間の折れ曲がり頂点 5 6 t を含む。内側ショルダー途切れ溝 5 6 の折れ曲がり頂点 5 6 t と、内側ショルダー横溝 5 5 の折れ曲がり頂点 5 5 t とのタイヤ軸方向の距離は、例えば、10 mm 以下である。これにより、内側ショルダー途切れ溝 5 6 及び内側ショルダー横溝 5 5 が協働して雪上旋回性能を高めることができる。

【 0 0 7 2 】

別の実施態様では、内側ショルダー途切れ溝 5 6 の折れ曲がり頂点 5 6 t は、内側ショルダー横溝 5 5 の折れ曲がり頂点 5 5 t よりもタイヤ軸方向内側に位置しているものでも良い。これにより、内側ショルダー陸部 1 5 の偏摩耗が抑制される。

【 0 0 7 3 】

内側ショルダー陸部 1 5 は、例えば、複数の内側ショルダー横溝 5 5 で区分された複数の内側ショルダーブロック 5 7 を含む。本実施形態の内側ショルダーブロック 5 7 には、例えば、複数の第 1 内側ショルダーサイプ 5 8 及び複数の第 2 内側ショルダーサイプ 5 9 が設けられている。

【 0 0 7 4 】

第 1 内側ショルダーサイプ 5 8 は、例えば、内側ショルダー周方向溝 7 からタイヤ軸方向外側に延び、かつ、内側ショルダーブロック 5 7 内で途切れている。本実施形態の第 1 内側ショルダーサイプ 5 8 は、例えば、内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i に沿って延びている。このような第 1 内側ショルダーサイプ 5 8 は、ドライ路面での操縦安定性と雪上性能とをバランス良く向上させる。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

第2内側ショルダーサイブ59は、例えば、第1内側ショルダーサイブ58のタイヤ軸方向外側に設けられており、両端が内側ショルダーブロック57内で途切れている。本実施形態の第2内側ショルダーサイブ59は、例えば、内側ショルダー横溝55の外側溝部55oに沿って延びている。このような第2内側ショルダーサイブ59は、ドライ路面での操縦安定性と雪上性能とをバランス良く向上させる。

【0076】

図3には、外側ショルダー陸部11及び外側ミドル陸部12の拡大図が示されている。図3に示されるように、外側ミドル陸部12は、外側ミドル陸部12をタイヤ軸方向に横断する複数の外側ミドル横溝20に区分された複数の外側ミドルブロック24を含む。

【0077】

外側ミドル横溝20は、第1トレッド端T1側でタイヤ軸方向に延びる第1溝部21と、第2トレッド端T2側でタイヤ軸方向に延びる第2溝部22とを含む。また、第2溝部22が第1溝部21に対してタイヤ周方向の一方側に位置ずれすることにより、外側ミドル横溝20は、第1溝部21のエッジと第2溝部22のエッジとの間でタイヤ周方向に沿って延びる縦エッジ25を2つ含む。このような外側ミドル横溝20は、縦エッジ25がタイヤ軸方向に大きな摩擦力を提供し、雪上旋回性能を高めるのに役立つ。

【0078】

外側ミドル横溝20は、タイヤ軸方向に対して前記第1方向に傾斜している。外側ミドル横溝20のタイヤ軸方向に対する角度(第1溝部21及び第2溝部22の角度である。)は、例えば、45°以下であり、望ましくは15°~25°である。このような外側ミドル横溝20は、雪上旋回性能の向上に役立つ。

【0079】

2つの縦エッジ25は、例えば、タイヤ周方向に平行に延びる仮想面で外側ミドルブロック24をタイヤ軸方向に3等分したときの中央の部分に含まれるのが望ましい。縦エッジ25のタイヤ周方向に対する角度は、例えば、10°以下であり、望ましくは5°以下である。さらに望ましい態様として、本実施形態の縦エッジ25は、タイヤ周方向に対して平行に配されている。このような縦エッジ25は、雪上走行時、タイヤ軸方向に大きな反力を提供し、雪上旋回性能を確実に向上させる。

【0080】

外側ミドル陸部12には、複数の途切れ溝26が設けられているのが望ましい。途切れ溝26は、外側ショルダー周方向溝4から延び、かつ、外側ミドル陸部12内で途切れている。望ましい態様では、途切れ溝26は、外側ミドル横溝20の縦エッジ25よりも第1トレッド端T1側で途切れている。また、途切れ溝26のタイヤ軸方向の長さは、外側ショルダー横溝50の内側溝部50iのタイヤ軸方向の長さよりも小さい。このような途切れ溝26は、ノイズ性能を損ねることなく、雪上旋回性能を高めることができる。

【0081】

途切れ溝26は、例えば、外側ショルダー周方向溝4からその途切れ端26aに向かって溝幅が漸減している。また、途切れ溝26は、例えば、タイヤ軸方向に対して前記第1方向に傾斜している。途切れ溝26のタイヤ軸方向に対する角度は、例えば、45°以下であり、望ましくは10°~25°である。

【0082】

さらに望ましい態様では、複数の途切れ溝26のそれぞれのタイヤ軸方向の外端は、外側ショルダー横溝50のタイヤ軸方向の内端と向き合っている。なお、この構成は、少なくとも、外側ショルダー周方向溝4における途切れ溝26の開口部について、その幅を維持したままタイヤ軸方向に平行に延長したときの領域(以下、途切れ溝延長領域という)が、外側ショルダー周方向溝4における外側ショルダー横溝50の開口部の少なくとも一部と重複する態様を意味する。望ましい態様では、前記途切れ溝延長領域のタイヤ周方向の幅の50%以上が、外側ショルダー横溝50の前記開口部と重複している。これにより、外側ショルダー横溝50及び途切れ溝26が協働して大きな雪柱を形成でき、雪上旋回性能がより一層向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

外側ミドルブロック 2 4 には、複数の外側ミドルサイプ 3 0 が設けられている。外側ミドルサイプ 3 0 は、例えば、前記第 1 方向に傾斜している。外側ミドルサイプ 3 0 のタイヤ軸方向に対する角度は、例えば、 $15 \sim 25^\circ$ である。サイプが波状に延びている場合、前記角度は、サイプの振幅の中心線で測定されるものとする。

【 0 0 8 4 】

外側ミドルサイプ 3 0 の少なくとも 1 本は、外側ショルダー周方向溝 4 又は外側クラウン周方向溝 5 から延び、かつ、外側ミドルブロック 2 4 内に途切れ端を有する。このような外側ミドルサイプ 3 0 は、外側ミドルブロック 2 4 の剛性を維持しつつ、雪上ブレーキ性能を向上させることができる。

10

【 0 0 8 5 】

本実施形態の外側ミドルブロック 2 4 には、第 1 溝部 2 1 と途切れ溝 2 6 との間に、ディンプル 3 4 が設けられている。このディンプル 3 4 は、タイヤ周方向に縦長の楕円形のエッジで囲まれた領域が凹んでいる。このようなディンプル 3 4 は、外側ミドルブロック 2 4 の剛性を適度に緩和し、外側ミドル横溝 2 0 や途切れ溝 2 6 に雪が詰まるのを抑制するのに役立つ。

【 0 0 8 6 】

図 4 には、内側ミドル陸部 1 4 及び内側ショルダー陸部 1 5 の拡大図が示されている。図 4 に示されるように、内側ミドル陸部 1 4 は、複数の内側ミドル横溝 3 5 で区分された複数の内側ミドルブロック 3 6 を含む。

20

【 0 0 8 7 】

内側ミドル横溝 3 5 は、例えば、内側ミドル陸部 1 4 をタイヤ軸方向に完全に横断している。内側ミドル横溝 3 5 は、例えば、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜している。内側ショルダー横溝 5 5 のタイヤ軸方向に対する角度は、例えば、 $15 \sim 25^\circ$ である。

【 0 0 8 8 】

望ましい態様では、複数の内側ミドル横溝 3 5 のそれぞれのタイヤ軸方向の外端は、内側ショルダー途切れ溝 5 6 のタイヤ軸方向の内端と向き合っている。なお、この構成は、少なくとも、内側ショルダー周方向溝 7 における内側ミドル横溝 3 5 の開口部について、その幅を維持したままタイヤ軸方向に平行に延長したときの領域（以下、内側ミドル横溝延長領域という）が、内側ショルダー周方向溝 7 における内側ショルダー途切れ溝 5 6 の開口部の少なくとも一部と重複する態様を意味する。望ましい態様では、内側ミドル横溝延長領域のタイヤ周方向の幅の 50% 以上が、外側ショルダー横溝 5 0 の前記開口部と重複している。これにより、内側ミドル横溝 3 5 及び内側ショルダー途切れ溝 5 6 が協働して大きな雪柱を形成でき、雪上旋回性能がより一層向上する。

30

【 0 0 8 9 】

上述の効果をさらに高める観点から、内側ミドル横溝 3 5 をその長さ方向に平行に第 2 トレッド端 T 2 側に延長した領域が、トレッド平面視において、内側ショルダー途切れ溝 5 6 の内側溝部 5 6 i の開口面積の 50% 以上と重複するのが望ましい。

【 0 0 9 0 】

内側ミドル陸部 1 4 には、複数の横細溝 3 8 が設けられている。横細溝 3 8 は、内側ミドル陸部 1 4 をタイヤ軸方向に完全に横断している。横細溝 3 8 は、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜している。また、横細溝 3 8 の溝幅及び深さは、内側ミドル横溝 3 5 の溝幅及び深さよりも小さい。このような横細溝 3 8 は、内側ミドル陸部 1 4 の剛性を維持しつつ、エッジ成分を増加させることができる。

40

【 0 0 9 1 】

望ましい態様では、複数の横細溝 3 8 のそれぞれのタイヤ軸方向の外端は、内側ショルダー横溝 5 5 のタイヤ軸方向の内端と向き合っている。なお、この構成は、少なくとも、内側ショルダー周方向溝 7 における横細溝 3 8 の開口部について、その幅を維持したままタイヤ軸方向に平行に延長したときの領域（以下、横細溝延長領域という）が、内側ショ

50

ルダ-周方向溝 7 における内側ショルダー横溝 5 5 の開口部の少なくとも一部と重複する態様を意味する。望ましい態様では、横細溝延長領域のタイヤ周方向の幅の 5 0 % 以上が、外側ショルダー横溝 5 0 の前記開口部と重複している。これにより、横細溝 3 8 が接地時に開き易くなって、エッジが提供する摩擦力が大きくなる。したがって、雪上性能が向上する。

【 0 0 9 2 】

上述の効果をさらに発揮させる観点から、内側ショルダー横溝 5 5 の内側溝部 5 5 i をその長さ方向に平行にタイヤ赤道 C 側に延長した領域が、トレッド平面視において、横細溝 3 8 の開口面積の 5 0 % 以上と重複するのが望ましい。

【 0 0 9 3 】

内側ミドルブロック 3 6 には、複数の内側ミドルサイプ 4 0 が設けられている。内側ミドルサイプ 4 0 は、例えば、内側ミドルブロック 3 6 をタイヤ軸方向に完全に横断するフルオープンサイプ 4 1 と、内側クラウン周方向溝 6 から延び、かつ、内側ミドルブロック 3 6 内で途切れるセミオープンサイプ 4 2 とを含む。このような内側ミドルサイプ 4 0 は、ドライ路面での操縦安定性と雪上性能とをバランス良く高めるのに役立つ。

【 0 0 9 4 】

本実施形態の内側ミドルブロック 3 6 には、セミオープンサイプ 4 2 と内側ショルダー周方向溝 7 との間に、ディンプル 4 8 が設けられている。このディンプル 4 8 は、タイヤ周方向に縦長の楕円形のエッジで囲まれた領域が凹んでいる。このようなディンプル 4 8 は、内側ミドルブロック 3 6 の剛性を適度に緩和し、その周辺の溝に雪が詰まるのを抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

図 5 には、クラウン陸部 1 3 の拡大図が示されている。図 5 に示されるように、クラウン陸部 1 3 は、複数のクラウン横溝 6 0 で区分された複数のクラウンブロック 6 1 を含んでいる。

【 0 0 9 6 】

クラウン横溝 6 0 は、クラウン陸部 1 3 をタイヤ軸方向に完全に横断している。本実施形態のクラウン横溝 6 0 は、例えば、第 1 クラウン溝部 6 0 a 及び第 2 クラウン溝部 6 0 b を含んでいる。第 1 クラウン溝部 6 0 a は、例えば、外側クラウン周方向溝 5 に連通し、タイヤ軸方向に対して前記第 1 方向に傾斜している。第 2 クラウン溝部 6 0 b は、例えば、内側クラウン周方向溝 6 に連通し、タイヤ軸方向に対して前記第 2 方向に傾斜している。このようなクラウン横溝 6 0 は、内部で雪を強く押し固めることができ、雪上性能をより一層高めることができる。

【 0 0 9 7 】

第 1 クラウン溝部 6 0 a の第 1 トレッド端 T 1 側の外端部は、例えば、外側ミドル横溝 2 0 の第 2 溝部 2 2 をその長さ方向に沿って延長した領域と重複している。第 2 クラウン溝部 6 0 b の第 2 トレッド端 T 2 側の外端部は、例えば、内側ミドル横溝 3 5 の内側クラウン周方向溝 6 側の端部をタイヤ軸方向に平行に延長した領域と重複している。

【 0 0 9 8 】

クラウンブロック 6 1 には、第 1 クラウン途切れ溝 6 2 及び第 2 クラウン途切れ溝 6 3 が設けられている。第 1 クラウン途切れ溝 6 2 は、例えば、クラウン横溝 6 0 から延びかつクラウンブロック 6 1 内で途切れている。第 2 クラウン途切れ溝 6 3 は、内側クラウン周方向溝 6 から延びかつクラウンブロック 6 1 内で途切れている。このような第 1 クラウン途切れ溝 6 2 及び第 2 クラウン途切れ溝 6 3 は、クラウンブロック 6 1 の剛性を適度に緩和し、クラウン横溝 6 0 や内側クラウン周方向溝 6 に雪が詰まるのを抑制できる。

【 0 0 9 9 】

クラウンブロック 6 1 には、複数のクラウンサイプ 6 5 が設けられている。クラウンサイプ 6 5 は、例えば、前記第 2 方向に傾斜している。

【 0 1 0 0 】

以上、本発明の一実施形態のタイヤが詳細に説明されたが、本発明は、上記の具体的な

10

20

30

40

50

実施形態に限定されることなく、種々の態様に変更して実施され得る。

【実施例】

【0101】

図1の基本トレッドパターンを有するサイズ195/65R15のタイヤが、表1~2の仕様に基づき試作された。比較例として、図1の基本トレッドパターンを有し、かつ、外側ショルダー横溝及び内側ショルダー横溝について、内側溝部及び外側溝部の角度の関係が、本発明の発明特定事項を充足しないタイヤが試作された。また、ノイズ性能を比較するための基準となるタイヤ(基準タイヤ)として、図6に示されるように、外側ショルダー横溝a及び内側ショルダー横溝bが折れ曲がっていないタイヤが試作された。比較例のタイヤ及び基準タイヤは、上述の構成を除き、図1に示されるものと実質的に同じパターンを有している。各テストタイヤについて、ノイズ性能及び雪上旋回性能がテストされた。各テストタイヤの共通仕様やテスト方法は、以下の通りである。

装着リム：15×6.0JJ

タイヤ内圧：前輪200kPa、後輪200kPa

テスト車両：排気量1500cc、前輪駆動車

タイヤ装着位置：全輪

【0102】

<雪上旋回性能>

上記テスト車両で雪上走行したときの旋回性能が、運転者の官能により評価された。結果は、比較例を100とする評点であり、数値が大きい程、雪上旋回性能が優れていることを示す。

【0103】

<ノイズ性能>

上記テスト車両で70km/hの速度でドライ路面を走行したときの車外騒音の最大の音圧が測定された。結果は、前記基準タイヤの前記音圧との差である音圧減少量が、比較例の前記音圧減少量を100とする指数で示されている。この指数が大きい程、前記ノイズの最大の音圧が小さく、優れたノイズ性能を発揮していることを示す。

テストの結果が表1~2に示される。

【0104】

10

20

30

40

50

【表 1】

| | 比較例 | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例6 | 実施例7 | 実施例8 | 実施例9 |
|--------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 外側シヨルダ－横溝の内側溝部の角度 $\theta 1 i$ (°) | 20 | 11 | 5 | 15 | 20 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 外側シヨルダ－横溝の外側溝部の角度 $\theta 1 o$ (°) | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 内側シヨルダ－横溝の内側溝部の角度 $\theta 2 i$ (°) | 20 | 28 | 28 | 28 | 28 | 15 | 20 | 23 | 35 |
| 内側シヨルダ－横溝の外側溝部の角度 $\theta 2 o$ (°) | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 角度 $\theta 2 i$ －角度 $\theta 1 i$ (°) | 0 | 17 | 23 | 13 | 8 | 4 | 9 | 12 | 24 |
| 角度 $\theta 1 o$ －角度 $\theta 2 o$ (°) | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 雪上旋回性能 (評点) | 100 | 108 | 108 | 107 | 106 | 104 | 105 | 107 | 106 |
| ノイズ性能 (指数) | 100 | 122 | 124 | 118 | 114 | 108 | 113 | 120 | 126 |

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

【表 2】

| | 実施例10 | 実施例11 | 実施例12 | 実施例13 | 実施例14 | 実施例15 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 外側ショルダー横溝の内側溝部の角度 $\theta 1 i$ (°) | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 外側ショルダー横溝の外側溝部の角度 $\theta 1 o$ (°) | 6 | 10 | 15 | 20 | 7 | 7 |
| 内側ショルダー横溝の内側溝部の角度 $\theta 2 i$ (°) | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 内側ショルダー横溝の外側溝部の角度 $\theta 2 o$ (°) | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 |
| 角度 $\theta 2 i$ - 角度 $\theta 1 i$ (°) | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 角度 $\theta 1 o$ - 角度 $\theta 2 o$ (°) | 1 | 5 | 10 | 15 | 5 | 3 |
| 雪上旋回性能 (評点) | 106 | 107 | 108 | 110 | 108 | 108 |
| ノイズ性能 (指数) | 122 | 118 | 113 | 111 | 117 | 122 |

10

20

30

40

【0106】

表1～2に示されるように、実施例のタイヤは、優れた雪上旋回性能を発揮していることが確認できた。また、実施例のタイヤは、ノイズ性能が向上していることが確認できた。

【符号の説明】

【0107】

- 2 トレッド部
- 3 周方向溝
- 4 外側ショルダー周方向溝
- 7 内側ショルダー周方向溝
- 10 陸部

50

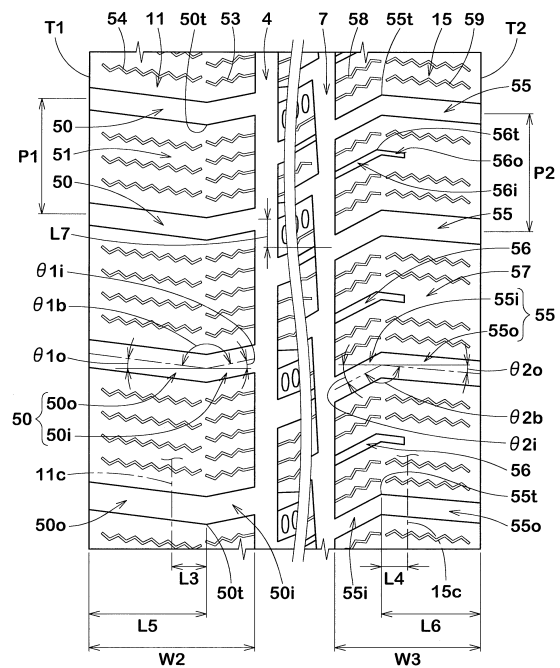
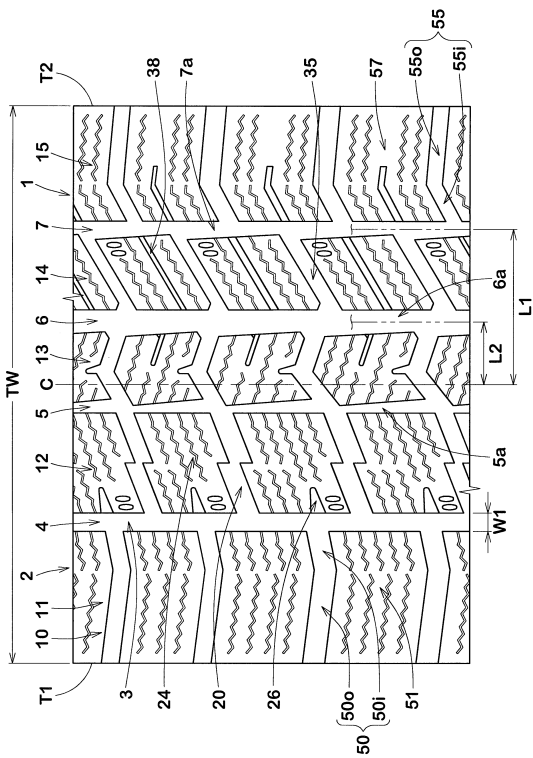
- 1 1 外側ショルダー陸部
- 1 5 内側ショルダー陸部
- 5 0 外側ショルダー横溝
- 5 0 i 内側溝部
- 5 0 o 外側溝部
- 5 5 内側ショルダー横溝
- 5 5 i 内側溝部
- 5 5 o 外側溝部
- 1 i 外側ショルダー横溝の内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度
- 2 i 内側ショルダー横溝の内側溝部のタイヤ軸方向に対する角度
- 1 o 外側ショルダー横溝の外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度
- 2 o 内側ショルダー横溝の外側溝部のタイヤ軸方向に対する角度
- T 1 第1トレッド端
- T 2 第2トレッド端

10

【図面】

【図1】

【図2】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 6 0 C 11/03 3 0 0 B

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

審査官 菅 和幸

(56)参考文献

特開平02-254002(JP,A)
特開2015-013644(JP,A)
特開2004-352049(JP,A)
国際公開第2016/056597(WO,A1)
米国特許出願公開第2017/0239997(US,A1)
米国特許出願公開第2013/0000805(US,A1)

(58)調査した分野

(Int.Cl., DB名)

B 6 0 C 11 / 13
B 6 0 C 5 / 00
B 6 0 C 11 / 03
B 6 0 C 11 / 12