

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5320427号
(P5320427)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013.7.19)

(51) Int.Cl.		F I	
B60C	11/11	(2006.01)	B60C 11/11 B
B60C	11/04	(2006.01)	B60C 11/04 C
B60C	5/00	(2006.01)	B60C 5/00 H
B60C	11/13	(2006.01)	B60C 11/04 H

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-88515 (P2011-88515)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成23年4月12日 (2011.4.12)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-218651 (P2012-218651A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成24年11月12日 (2012.11.12)	(74) 代理人	100104134
審査請求日	平成24年4月25日 (2012.4.25)		弁理士 住友 慎太郎
		(72) 発明者	沼田 一起
			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	竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(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非対称のトレッドパターンを具えた空気入りタイヤであって、

トレッド部に、

タイヤ赤道よりも車両内側の位置をタイヤ周方向にのびるセンター内側主溝、

タイヤ赤道よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に対して5～30度の角度で傾斜してのびる長片部と、タイヤ周方向で隣り合う前記長片部間を継ぐ短片部とから形成されるジグザグ状のセンター外側主溝、

前記センター内側主溝よりも車両内側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー内側主溝、

前記センター外側主溝よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー外側主溝、

前記センター内側主溝と前記センター外側主溝との間を継いでセンターブロックを区分するセンター横溝、

前記センター内側主溝と前記ショルダー内側主溝との間を継いで内側ミドルブロックを区分するミドル内側横溝、

前記センター外側主溝と前記ショルダー外側主溝との間を継いで外側ミドルブロックを区分するミドル外側横溝、

前記ショルダー内側主溝とトレッド接地端との間を継いで内側ショルダーブロックを区

10

20

分するショルダー内側横溝、及び

前記ショルダー外側主溝とトレッド接地端との間を縫いで外側ショルダーブロックを区分するショルダー外側横溝が設けられ、

前記センター内側主溝の溝幅は、主溝の中で最も大に形成され、かつ前記センター内側主溝の溝中心線とタイヤ赤道との距離 L_i は、前記センター外側主溝のジグザグの振幅中心線とタイヤ赤道との距離 L_o より小であり、

前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝のセンター外側主溝側の各端部は、前記長片部と前記短片部との交差部に連なるとともに、

前記ミドル外側横溝の溝幅が、横溝の中で最も大であることを特徴とする空気入りタイヤ。

10

【請求項 2】

前記短片部は、前記長片部と同方向に傾斜することにより、前記センター外側主溝は、鋸歯状のジグザグをなす請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝は、前記短片部と同方向に傾斜する請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記センター外側主溝は、前記長片部と前記短片部との鋭角側の交差角度が $45 \sim 75$ 度である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】

前記距離 L_o は、トレッド接地幅の $10 \sim 20\%$ である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

20

【請求項 6】

前記ミドル外側横溝は、車両外側に向かって溝幅が漸増する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】

前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝の溝深さが、前記センター外側主溝の前記短片部の溝深さより小さい請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】

前記ミドル内側横溝は、前記センター内側主溝から前記ショルダー内側主溝まで溝幅が漸増する請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排水性能及びノイズ性能の低下を抑えつつ冰雪路性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

冰雪路面での走行に適したスタッドレスタイヤにあっては、トレッド部に、タイヤ周方向にのびる複数の主溝と、タイヤ軸方向にのびる複数の横溝とにより区分された複数のブロックが設けられるとともに、該ブロックに、複数のサイピングが設けられたブロックパターンが採用される。このようなスタッドレスタイヤは、サイピングのエッジ効果と、各溝に作用する雪柱せん断力とによって、高い冰雪路性能が発揮される。他方、地球温暖化の影響もあり、このようなスタッドレスタイヤにあっても、乾燥路やウェット路を走行する機会があるため、近年では夏用タイヤと同様、ノイズ性能や排水性能の向上が求められている。ノイズ性能を高めるために、従来よりも主溝や横溝の溝幅や溝深さを小さくして、気柱共鳴音を小さくすることや、タイヤ外部へ排出される音を抑制することが知られている。

40

【0003】

しかしながら、上述の手法では、溝容積が小さくなり、排水性や雪柱せん断力が低下し

50

て、排水性能や雪路性能が悪化するという問題があった。このように、ノイズ性能や氷路性能の向上と、排水性能や雪路性能とは、二律背反の関係があり、これらを両立させることは、困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-201368号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

本発明は、以上のような問題点に鑑み案出なされたもので、トレッド部に形成されるタイヤ周方向にのびる各主溝及び各横溝の溝幅、形状及び配設位置を規定することを基本として、排水性能及びノイズ性能の低下を抑えつつ氷雪路性能を向上させた空気入りタイヤを提供することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のうち請求項1記載の発明は、車両への装着の向きが指定された非対称のトレッドパターンを具えた空気入りタイヤであって、トレッド部に、タイヤ赤道よりも車両内側の位置をタイヤ周方向にのびるセンター内側主溝、タイヤ赤道よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に対して5～30度の角度で傾斜してのびる長片部と、タイヤ周方向で隣り合う前記長片部間を継ぐ短片部とから形成されるジグザグ状のセンター外側主溝、前記センター内側主溝よりも車両内側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー内側主溝、前記センター外側主溝よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー外側主溝、前記センター内側主溝と前記センター外側主溝との間を継いでセンターブロックを区分するセンター横溝、前記センター内側主溝と前記ショルダー内側主溝との間を継いで内側ミドルブロックを区分するミドル内側横溝、前記センター外側主溝と前記ショルダー外側主溝との間を継いで外側ミドルブロックを区分するミドル外側横溝、前記ショルダー内側主溝とトレッド接地端との間を継いで内側ショルダーブロックを区分するショルダー内側横溝、及び前記ショルダー外側主溝とトレッド接地端との間を継いで外側ショルダーブロックを区分するショルダー外側横溝が設けられ、前記センター内側主溝の溝幅は、主溝の中で最も大に形成され、かつ前記センター内側主溝の溝中心線とタイヤ赤道との距離 L_i は、前記センター外側主溝のジグザグの振幅中心線とタイヤ赤道との距離 L_o より小であり、前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝のセンター外側主溝側の各端部は、前記長片部と前記短片部との交差部に連なるとともに、前記ミドル外側横溝の溝幅が、横溝の中で最も大であることを特徴とする。

20

30

【0007】

また請求項2記載の発明は、前記短片部は、前記長片部と同方向に傾斜することにより、前記センター外側主溝は、鋸歯状のジグザグをなす請求項1記載の空気入りタイヤである。

【0008】

40

また請求項3記載の発明は、前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝は、前記短片部と同方向に傾斜する請求項1又は2記載の空気入りタイヤである。

【0009】

また請求項4記載の発明は、前記センター外側主溝は、前記長片部と前記短片部との鋭角側の交差角度が45～75度である請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【0010】

また請求項5記載の発明は、前記距離 L_o は、トレッド接地幅の10～20%である請求項1乃至4のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【0011】

50

また請求項 6 記載の発明は、前記ミドル外側横溝は、車両外側に向かって溝幅が漸増する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【 0 0 1 2 】

また請求項 7 記載の発明は、前記センター横溝及び前記ミドル外側横溝の溝深さが、前記センター外側主溝の前記短片部の溝深さより小さい請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【 0 0 1 3 】

また請求項 8 記載の発明は、前記ミドル内側横溝は、前記センター内側主溝から前記ショルダー内側主溝まで溝幅が漸増する請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の空気入りタイヤでは、車両への装着の向きが指定された非対称のトレッドパターンを具える。そして、トレッド部に、タイヤ赤道よりも車両内側の位置をタイヤ周方向にのびるセンター内側主溝、タイヤ赤道よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に対して 5 ~ 30 度の角度で傾斜してのびる長片部と、タイヤ周方向で隣り合う前記長片部間を継ぐ短片部とから形成されるジグザグ状のセンター外側主溝、前記センター内側主溝よりも車両内側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー内側主溝、前記センター外側主溝よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー外側主溝、前記センター内側主溝と前記センター外側主溝との間を継いでセンターブロックを区分するセンター横溝、前記センター内側主溝と前記ショルダー内側主溝との間を継いで内側ミドルブロックを区分するミドル内側横溝、前記センター外側主溝と前記ショルダー外側主溝との間を継いで外側ミドルブロックを区分するミドル外側横溝、前記ショルダー内側主溝とトレッド接地端との間を継いで内側ショルダーブロックを区分するショルダー内側横溝、及び前記ショルダー外側主溝とトレッド接地端との間を継いで外側ショルダーブロックを区分するショルダー外側横溝が設けられる。

【 0 0 1 5 】

本発明では、センター内側主溝の溝幅は、主溝の中で最も大に形成され、しかも、センター内側主溝の溝中心線とタイヤ赤道との距離 L_i は、センター外側主溝のジグザグの振幅中心線とタイヤ赤道との距離 L_o よりも小に形成される。このようなセンター内側主溝は、直進走行時に、最も接地圧が大きく作用するタイヤ赤道付近の水膜をスムーズにタイヤ外部へと排出できるため、排水性能を高める。

【 0 0 1 6 】

また、長片部と短片部とからなるジグザグ状のセンター外側主溝は、タイヤ軸方向のエッジ成分を増加させるため、氷路での駆動、制動時の摩擦力を高めるとともに、タイヤ軸方向の溝成分を有するため、大きな雪柱せん断力が作用する。また、センター外側主溝内（直線部の大きい長片部内）で生じる空気の共鳴振動（気柱共鳴）が、短片部に衝突することによって吸収緩和される。従って、センター外側主溝は、冰雪路性能やノイズ性能を高めるのに役立つ。

【 0 0 1 7 】

また、センター横溝及びミドル外側横溝のセンター外側主溝側の各端部は、長片部と短片部との交差部に連なる。これにより、両横溝のタイヤ軸方向の溝成分が付加され、さらに大きな摩擦力及び雪柱せん断力が得られるため、冰雪路性能がより高められる。

【 0 0 1 8 】

また、ミドル外側横溝の溝幅が、横溝の中で最も大に形成される。このため、旋回時では、ミドル外側横溝を利用して大きな雪柱せん断力が得られるため、旋回時においても雪路性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の一実施形態の空気入りタイヤを示すトレッド部の展開図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の部分拡大図である。

【図 3】図 2 の X - X 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

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 に示されるように、本実施形態の空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」ということがある。）は、例えば乗用車用のスタッドレスタイヤとして好適に利用される。また、このタイヤは、車両への装着の向きが指定された非対称のトレッドパターンを具え、車両への装着の向きは、例えばサイドウォール部（図示せず）に、文字等で表示される。

【 0 0 2 1 】

本実施形態のタイヤのトレッド部 2 には、タイヤ赤道 C よりも車両内側の位置をタイヤ周方向にのびるセンター内側主溝 3、タイヤ赤道 C よりも車両外側の位置をのびるジグザグ状のセンター外側主溝 4、センター内側主溝 3 よりも車両内側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー内側主溝 5、センター外側主溝 4 よりも車両外側の位置をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー外側主溝 6 とが設けられる。

【 0 0 2 2 】

また、トレッド部 2 には、センター内側主溝 3 とセンター外側主溝 4 との間を継いでのびる複数本のセンター横溝 7 と、センター内側主溝 3 とショルダー内側主溝 5 との間を継いでのびる複数本のミドル内側横溝 8 と、センター外側主溝 4 とショルダー外側主溝 6 との間を継いでのびる複数本のミドル外側横溝 9 と、ショルダー内側主溝 5 とトレッド接地端 T e との間を継いでのびる複数本のショルダー内側横溝 1 0 と、ショルダー外側主溝 6 とトレッド接地端 T e との間を継いでのびる複数本のショルダー外側横溝 1 1 とが形成される。

【 0 0 2 3 】

これにより、トレッド部 2 には、センター内側主溝 3 とセンター外側主溝 4 とセンター横溝 7 とにより区分される複数個のセンターブロック 1 2 がタイヤ周方向に並ぶセンターブロック列 1 2 R、センター内側主溝 3 とショルダー内側主溝 5 とミドル内側横溝 8 とにより区分される複数個の内側ミドルブロック 1 3 がタイヤ周方向に並ぶ内側ミドルブロック列 1 3 R、センター外側主溝 4 とショルダー外側主溝 6 とミドル外側横溝 9 とにより区分される外側ミドルブロック 1 4 がタイヤ周方向に並ぶ外側ミドルブロック列 1 4 R、ショルダー内側主溝 5 とトレッド接地端 T e とショルダー内側横溝 1 0 とにより区分される複数個の内側ショルダーブロック 1 5 がタイヤ周方向に並ぶ内側ショルダーブロック列 1 5 R、及びショルダー外側主溝 6 とトレッド接地端 T e とショルダー外側横溝 1 1 とにより区分される複数個の外側ショルダーブロック 1 6 がタイヤ周方向に並ぶ外側ショルダーブロック列 1 6 R が設けられる。また、本実施形態の各ブロック 1 2 乃至 1 6 には、タイヤ軸方向に対して傾斜してのびる複数のサイピング S が設けられる。

【 0 0 2 4 】

ここで、前記「トレッド接地端」T e は、正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填した無負荷である正規状態のタイヤ 1 に、正規荷重を負荷してキャンバー角 0 度で平面に接地させたときの最もタイヤ軸方向外側の接地位置として定められる。そして、このトレッド接地端 T e、T e 間のタイヤ軸方向の距離がトレッド接地幅 T W として定められる。また、タイヤの各部の寸法等は、特に断りがない場合、前記正規状態での値とする。

【 0 0 2 5 】

また前記「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば J A T M A であれば「標準リム」、T R A であれば「Design Rim」、E T R T O であれば「Measuring Rim」とする。

【 0 0 2 6 】

また、前記「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、J A T M A であれば「最高空気圧」、T R A であれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値

10

20

30

40

50

、 E T R T O であれば "INFLATION PRESSURE" とするが、タイヤが乗用車用である場合には 1 8 0 k P a とする。

【 0 0 2 7 】

さらに「正規荷重」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、 J A T M A であれば "最大負荷能力"、 T R A であれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、 E T R T O であれば "LOAD CAPACITY" であるが、タイヤが乗用車用の場合には前記荷重の 8 8 % に相当する荷重とする。

【 0 0 2 8 】

前記センター内側主溝 3 は、タイヤ周方向に沿った直線状をなす。このようなセンター内側主溝 3 は、溝内の排水をタイヤ回転方向の後方へスムーズに排出することが可能であるため、優れた排水性能を発揮できる。

【 0 0 2 9 】

また、センター内側主溝 3 の溝幅 W 1 (溝の長手方向と直角な溝幅で、以下、他の溝についても同様とする。) は、各主溝 3 乃至 6 の中で最も大に形成される。このようなセンター内側主溝 3 は、さらに排水性能を高めるのに役立つ。前記溝幅 W 1 は、例えば、トレッド接地幅 T W の 4 ~ 8 % が望ましい。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示されるように、前記センター外側主溝 4 は、タイヤ周方向に対して 5 ~ 3 0 度の角度 1 で傾斜してのびる長片部 4 T と、タイヤ周方向で隣り合う前記長片部 4 T、 4 T 間を継ぎかつ前記長片部 4 T よりも小長さの短片部 4 S とが交互に配されたジグザグ溝で形成される。このようなセンター外側主溝 4 は、タイヤ軸方向のエッジ成分を増加させ、氷路での駆動、制動時の摩擦力を高めるとともに、タイヤ軸方向成分を有するため、大きな雪柱せん断力が作用する。また、直線部の大きい長片部 4 T で生じる気柱共鳴音が、短片部 4 S に衝突して、吸収緩和される。従って、本発明のタイヤは、冰雪路性能やノイズ性能が向上する。

【 0 0 3 1 】

センター外側主溝 4 において、長片部 4 T の前記角度 1 が 5 度未満になると、タイヤ軸方向成分が小さくなり、冰雪路性能が悪化する。逆に前記角度 1 が 3 0 度を超えると、排雪性やセンターブロック 1 2 及び外側ミドルブロック 1 4 の剛性が低下する。このため、前記角度 1 は、より好ましくは 1 5 度以上が望ましく、またより好ましくは、 2 5 度以下が望ましい。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態の短片部 4 S は、長片部 4 T と同方向に傾斜する。これにより、センター外側主溝 4 は、鋸歯状のジグザグをなす。このようなセンター外側主溝 4 は、溝長さや溝容積が大きくなり、エッジ成分やタイヤ軸方向成分が増加するため、さらに冰雪路性能が向上する他、短片部 4 S と長片部 4 T との交差部で雪を強固に押し固め、より大きな雪柱せん断力を得ることができる。また、センター外側主溝 4 は、気柱共鳴音の抑制効果を高めるのに役立つ。このような作用を有効に発揮させるために、長片部 4 T と短片部 4 S との鋭角側の交差角度 2 は、好ましくは 4 5 度以上、より好ましくは 5 0 度以上が望ましく、また好ましくは 7 5 度以下、より好ましくは 7 0 度以下が望ましい。

【 0 0 3 3 】

センター外側主溝 4 の溝幅 W 2 は、例えば、トレッド接地幅 T W の 2 ~ 5 % が望ましい。

【 0 0 3 4 】

また、前記センター内側主溝 3 の溝中心線 3 G とタイヤ赤道 C との距離 L i は、センター外側主溝 4 のジグザグの振幅中心線 4 G とタイヤ赤道 C との距離 L o よりも小に形成される。このようなタイヤは、直進走行時に、最も接地圧が大きく作用するタイヤ赤道 C 付近の水膜を、溝幅が最も大きいセンター内側主溝 3 を利用して、スムーズにタイヤ外部へと排出できるため、さらに排水性能が高められる。また、センター外側主溝 4 をタイヤ赤

10

20

30

40

50

道Cから離間させることにより、タイヤ赤道C付近のパターン剛性(センターブロック12の剛性)を十分に確保し、直進安定性などを向上することができる。しかしながら、前記距離 L_o が距離 L_i に比して大きくなりすぎると、センターブロック12と外側ミドルブロック14との剛性バランスや雪柱せん断力が低下するおそれがある。このため、前記距離 L_o と L_i との比 L_o/L_i は、好ましくは1.2以上、より好ましくは1.3以上が望ましく、また好ましくは1.8以下、より好ましくは1.7以下が望ましい。

【0035】

また、上述の作用を発揮させるために、センター外側主溝4の前記距離 L_o は、好ましくはトレッド接地幅TWの10%以上、さらに好ましくは13%以上が望ましく、好ましくは20%以下、さらに好ましくは17%以下が望ましい。

10

【0036】

前記ショルダー内側主溝5及びショルダー外側主溝6は、タイヤ周方向に沿った直線状をなす。

【0037】

また、ショルダー内側主溝5及びショルダー外側主溝6の溝幅 W_3 、 W_4 については、排水性能や各ブロック13乃至16の剛性をバランス良く向上する観点より、例えば、トレッド接地幅TWの2.5~4.5%が望ましい。

【0038】

また、センター内側主溝3、センター外側主溝4、ショルダー内側主溝5及びショルダー外側主溝6の溝深さ D_1 乃至 D_4 は、8.5~9.5mmが望ましい。本実施形態では、溝深さ D_1 乃至 D_4 は、同じ深さで形成される。

20

【0039】

また、各ブロック12乃至16の剛性をバランス良く維持するために、ショルダー内側主溝5の配設位置に関し、その溝中心線5Gとトレッド接地端Teとの間のタイヤ軸方向距離 L_u は、好ましくはトレッド接地幅TWの14%以上、さらに好ましくは18%以上が望ましく、好ましくは30%以下、さらに好ましくは26%以下が望ましい。また、ショルダー外側主溝6の配設位置については、その溝中心線6Gとトレッド接地端Teとの間のタイヤ軸方向距離 L_s が、好ましくはトレッド接地幅TWの14%以上、さらに好ましくは18%以上が望ましく、好ましくは30%以下、さらに好ましくは26%以下が望ましい。

30

【0040】

また、図2に示されるように、前記センター横溝7は、本実施形態では、直線状かつ同じ溝幅でのびる。このようなセンター横溝7は、センターブロック12のタイヤ周方向の剛性を大きく維持するのに役立つ。

【0041】

センター横溝7のセンター外側主溝4側の車両外側の端部7eは、長片部4Tと短片部4Sとの交差部4K1に連なる。また、本実施形態のセンター横溝7は、短片部4Sと同方向に傾斜する。これにより、短片部4Sにセンター横溝7のタイヤ軸方向成分が付加され、雪路性能が高められる他、センター外側主溝4とセンター内側主溝3とが連通され、排水性能が向上する。とりわけ、センター横溝7は、短片部4Sとタイヤ軸方向に対して同じ角度で傾斜するのが望ましい。

40

【0042】

また、図3に示されるように、センター横溝7の溝深さ D_5 は、短片部4Sの溝深さ D_{2s} よりも小さいのが望ましい。これにより、センター内側主溝3内で生じる気柱共鳴音が、センター横溝7を介して車両外側へ伝わるのが抑制される。

【0043】

また、図2に示されるように、前記ミドル内側横溝8は、本実施形態では、タイヤ赤道C側からトレッド接地端Te側へジグザグ状にのびる。このようなミドル内側横溝8は、溝容積を増加させ、雪柱せん断力を大きくするのに役立つ。

【0044】

50

本実施形態のミドル内側横溝 8 は、センター内側主溝 3 からショルダー内側主溝 5 まで溝幅 $W 6$ が漸増する。このようなミドル内側横溝 8 は、センター内側主溝 3 内の排水をトレッド接地端 $T e$ 側へスムーズに排出するのに役立つ。しかしながら、ミドル内側横溝 8 のタイヤ軸方向の外端の溝幅 $W 6 b$ が大きくなりすぎると、ノイズ性能や内側ミドルブロック 1 3 の剛性が悪化するおそれがある。このため、ミドル内側横溝 8 のタイヤ軸方向の内端の溝幅 $W 6 a$ と前記外端の溝幅 $W 6 b$ との比 $W 6 a / W 6 b$ は、好ましくは 1 . 1 以上、より好ましくは 1 . 3 以上が望ましく、また好ましくは 1 . 9 以下、より好ましくは 1 . 7 以下が望ましい。

【 0 0 4 5 】

10

また、図 3 に示されるように、ミドル内側横溝 8 には、該ミドル内側横溝 8 のタイヤ赤道 C 側の溝底 $8 s$ を隆起させたタイバー 8 T が設けられるのが望ましい。このようなタイバー 8 T は、内側ミドルブロック 1 3 の剛性を確保するのに役立つ。なお、前記タイバー 8 T のタイヤ軸方向の長さ $L t$ (図 2 に示す) が大きくなると、排水性能や雪路性能が悪化するおそれがある。このため、前記長さ $L t$ は、好ましくは内側ミドルブロック 1 3 のブロック幅 (図 2 に示す) $L 3$ の 1 0 % 以上、より好ましくは 1 5 % 以上が望ましく、また好ましくは 3 0 % 以下、より好ましくは 2 5 % 以下が望ましい。

【 0 0 4 6 】

また、図 2 に示されるように、前記ミドル外側横溝 9 は、センター外側主溝 4 からタイヤ軸方向に対して一方側に傾斜してのび、該ミドル外側横溝 9 の長さの略中央部で他方側に傾斜して小長さでのび、さらに一方側に傾斜してショルダー外側主溝 6 に接続されるジグザグ状をなす。このようなミドル外側横溝 9 は、溝容積が増加するため、氷雪路性能を高めるのに役立つ。

20

【 0 0 4 7 】

また、本発明のタイヤでは、ミドル外側横溝 9 の溝幅 $W 7$ が、各横溝 7 乃至 1 1 の中で最も大に形成される。このため、旋回時では、ミドル外側横溝を利用して大きな雪柱せん断力が得られるため、旋回時においても雪路性能が向上する。

【 0 0 4 8 】

また、ミドル外側横溝 9 は、車両外側に向かって溝幅 $W 7$ が漸増するのが望ましい。これにより、センター外側主溝 4 の排水が、ショルダー外側横溝 1 1 を介してショルダー外側主溝 6 側へスムーズに排出される。しかしながら、ミドル外側横溝 9 のタイヤ軸方向の外端の溝幅 $W 7 b$ が大きくなりすぎると、ノイズ性能の悪化や外側ミドルブロック 1 4 の剛性低下が生じるおそれがある。このため、ミドル外側横溝 9 のタイヤ軸方向の内端の溝幅 $W 7 a$ と前記外端の溝幅 $W 7 b$ との比 $W 7 a / W 7 b$ は、好ましくは 1 . 0 5 以上、より好ましくは 1 . 1 以上が望ましく、また好ましくは 1 . 5 以下、より好ましくは 1 . 3 以下が望ましい。

30

【 0 0 4 9 】

また、ミドル外側横溝 9 のセンター外側主溝 4 側の端部 9 e は、前記長片部 4 T と前記短片部 4 S との交差部 (短片部 4 S の車両外側の端部) 4 $K 2$ に連なる。また、ミドル外側横溝 9 は、短片部 4 S と同方向に傾斜する。これにより、センター内側主溝 3 からショルダー外側主溝 6 の間において、センター横溝 7、短片部 4 S 及びミドル外側横溝 9 の連続かつ一直線状の排水経路が形成され、排水性能がより一層向上する。このような観点より、センター横溝 7 は、短片部 4 S とタイヤ軸方向に対して同じ角度で傾斜されるのが望ましい。

40

【 0 0 5 0 】

また、図 3 に示されるように、ミドル外側横溝 9 の溝深さ $D 7$ が、前記短片部 4 S の溝深さ $D 2 s$ より小さく形成される。これにより、センター内側主溝 3 内で生じる気柱共鳴音が車両外側へ伝わるのを抑制する。

【 0 0 5 1 】

50

また、図2に示されるように、前記ショルダー内側横溝10は、本実施形態では、一方側の溝縁（図2では上側）10Aが、タイヤ軸方向に対して一方側に傾斜して直線状にのびる。また、他方側の溝縁（図2では下側）10Bは、タイヤ軸方向に対して一方側に緩やかに傾斜してのびる長縁部10B1と、タイヤ軸方向に対して他方側に急に傾斜して小長さでのびる短縁部10B2とが連続するジグザグ状をなす。このような一方側の溝縁10Aは、排水の流れをスムーズにして排水性能を高める他、内側ショルダーブロック15の剛性を高めるのに役立つ。また、他方側の溝縁10Bは、タイヤ軸方向のエッジ成分を増加して氷路性能を高める他、雪柱せん断力を大きくして雪路性能を向上させるのに役立つ。さらに、ショルダー内側横溝10は、溝容積が増減を繰り返すため、ノイズを抑制するとともに、雪を押し固める能力が高く、ひいては大きな雪柱せん断力を得るのに役立つ。

10

【0052】

また、ショルダー外側横溝11は、ショルダー内側横溝10と同様のジグザグ状をなす。即ち、本実施形態のショルダー外側横溝11は、タイヤ軸方向に対して一方側に傾斜して直線状にのびる一方側の溝縁（図2では下側）11Aと、タイヤ軸方向に対して一方側に緩やかに傾斜してのびる長縁部11B1と、タイヤ軸方向に対して他方側に急に傾斜して小長さでのびる短縁部11B2とが連続するジグザグ状をなす他方側の溝縁（図2では上側）11Bを含む。

【0053】

また、ショルダー内側横溝10のトレッド接地端Teでの溝幅W8bと、センター内側主溝3の溝幅W1との比 $W8b/W1$ は、大きくなると内側ショルダーブロック15の剛性が小さくなる他、ノイズ性能が悪化するおそれがある。逆に、前記比 $W8b/W1$ が小さくなると、ショルダー内側横溝10のトレッド接地端Te側への排雪性や排水性が低下するおそれがある。このため、前記比 $W8b/W1$ は、好ましくは0.60以上、より好ましくは0.65以上が望ましく、また好ましくは0.80以下、より好ましくは0.75以下が望ましい。

20

【0054】

また、各横溝7乃至11の溝幅については、上述の作用をより発揮させる観点より、センター横溝7の溝幅W5は、センター内側主溝3の溝幅W1の30～40%が望ましい。また、ミドル内側横溝8の溝幅W6は、前記溝幅W1の28～38%が望ましい。また、ミドル外側横溝9の溝幅W7は前記溝幅W1の60～70%が望ましい。また、ショルダー内側横溝10の溝幅W8は、前記溝幅W1の45～55%が望ましい。また、ショルダー外側横溝11の溝幅W9は、前記溝幅W1の45～55%が望ましい。

30

【0055】

また、図3に示されるように、各横溝7乃至11の溝深さについては、センター横溝7の溝深さD5は、7.5～8.5mmが望ましい。また、ミドル内側横溝8の溝深さD6は、7.5～8.5mmが望ましい。また、ミドル外側横溝9の溝深さD7は、7.5～8.5mmが望ましい。また、ショルダー内側横溝10の溝深さD8は、8.0～9.0mmが望ましい。また、ショルダー外側横溝11の溝深さD9は、8.0～9.0mmが望ましい。また、ミドル内側横溝8の前記タイバー8Tの溝深さD6tは、5.0～7.0mmが望ましい。

40

【0056】

センターブロック12及び外側ミドルブロック14の前記短片部4Sと長片部4Tとが交差する頂部12c及び14cは、略三角形状で斜めに切り欠いた面取り部mが設けられる。このような面取り部mは、各ブロック12、14の剛性を高めることができ、ブロック欠けや偏摩耗の起点となるのを抑制する。

【0057】

また、トレッド部2には、センター内側主溝3とショルダー内側主溝5との間をタイヤ周方向にジグザグにのびるミドル内側副溝25が設けられる。このようなミドル内側副溝25は、タイヤ軸方向のエッジ成分やタイヤ軸方向の溝成分を有するため、氷雪路性能を

50

高めるのに役立つ。

【 0 0 5 8 】

また、トレッド部 2 には、ショルダー内側主溝 5 とトレッド接地端 T e との間をタイヤ周方向にのびるショルダー内側副溝 2 6 と、ショルダー外側主溝 6 とトレッド接地端 T e との間をタイヤ周方向にのびるショルダー外側副溝 2 7 とが設けられる。このようなショルダー内側副溝 2 6 及びショルダー外側副溝 2 7 は、排水性を向上させる。

【 0 0 5 9 】

このような副溝 2 5 乃至 2 7 は、それぞれ内側ミドルブロック 1 3、内側ショルダーブロック 1 5 及び外側ショルダーブロック 1 6 のタイヤ軸方向の幅の 4 0 ~ 6 0 % の位置に設けられるため、各ブロック 1 3 乃至 1 6 の剛性を高く維持させている。

10

【 0 0 6 0 】

以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施しうる。

【実施例】

【 0 0 6 1 】

図 1 のパターンを有しかつ表 1 の仕様に基づいた空気入りタイヤ（サイズ：1 9 5 / 6 5 R 1 5 ）が製造され、それらの各性能についてテストがされた。なお、共通仕様は以下の通りである。

トレッド接地幅 T W : 1 6 5 mm

< センター内側主溝 >

溝幅 W 1 / トレッド接地幅 T W : 5 . 8 %

溝深さ D 1 : 9 . 0 mm

< センター外側主溝 >

溝幅 W 2 / トレッド接地幅 T W : 4 . 2 %

溝深さ D 2 : 9 . 0 mm

< ショルダー内側主溝 >

溝幅 W 3 / トレッド接地幅 T W : 3 . 3 %

溝深さ D 3 : 9 . 0 mm

配設位置 L u / T W : 1 8 . 8 %

< ショルダー外側主溝 >

溝幅 W 4 / トレッド接地幅 T W : 3 . 3 %

溝深さ D 4 : 9 . 0 mm

配設位置 L s / T W : 1 8 . 8

< センター横溝 >

溝幅 W 5 : 4 . 0 mm

溝深さ D 5 : 8 . 0 mm

< ミドル内側横溝 >

溝幅 W 6 : 3 . 5 ~ 4 . 0 mm

溝深さ D 6 : 8 . 0 mm

タイバー 8 T の深さ : 6 . 0 mm

タイバーの長さ L t / L 3 : 2 2 %

< ミドル外側横溝 >

溝幅 W 7 : 6 . 0 ~ 7 . 0 mm

溝深さ D 7 : 8 . 0 mm

< ショルダー内側横溝 >

溝幅 W 8 : 6 . 0 ~ 6 . 5 mm

溝深さ D 8 : 9 . 0 mm

< ショルダー外側横溝 >

溝幅 W 9 : 6 . 0 ~ 7 . 0 mm

溝深さ D 9 : 9 . 0 mm

20

30

40

50

その他

<各サイピング>

幅：0.3～0.8mm

サイブ深さ：2.0～8.0mm

【0062】

<雪路性能・乾燥路性能>

各試供タイヤを、リム（6.0J×15）、内圧（200kPa）にて排気量2000ccの後輪駆動車の全輪に装着して雪路・乾燥路（アスファルト路面）のテストコースをドライバー1名乗車で走行し、ハンドル応答性、剛性感、グリップ等に関する特性をドライバーの官能評価により評価した。結果は、比較例1を100とする評点で表示している。数値が大きいほど良好である。

10

【0063】

<氷上ブレーキ性能>

上記テスト車両にて、氷上を走行し、速度30km/hから急ブレーキをかけ、停止するまでの距離を計測した。結果は、比較例1の距離の逆数を100とし、数値が大きいほど良好な結果を示す。

【0064】

<排水性能（ラテラル・ハイドロプレーニングテスト）>

上記テスト車両にて、半径100mのアスファルト路面に、水深10mm、長さ20mの水たまりを設けたコース上を、速度を段階的に増加させながら前記車両を進入させ、横加速度（横G）を計測し、55～80km/hの速度における前輪の平均横Gを算出した。結果は、比較例1を100とする指数で表示した。数値が大きいほど良好である。

20

【0065】

<ノイズ性能>

上記テスト車両にて、ロードノイズ計測路（アスファルト粗面路）を速度60km/hで走行させたときの車内騒音を運転席窓側耳許位置に設置したマイクロホンで採取し、狭帯域240Hz付近の気柱共鳴音のピーク値の音圧レベルを測定した。評価は、比較例1の逆数を100とした指数で示し、数値が大きいほど良好である。

テストの結果を表1に示す。

【0066】

30

【表 1】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 2	比較例 3	実施例 4
長片部の角度 $\theta 1$ (度)	0	20	5	30	35	20	20
距離 L_o と距離 L_i との比 L_o/L_i	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.2
長辺部と短辺部との鋭角側の 交差角度 $\theta 2$ (度)	60	60	60	60	60	60	60
距離 L_o とトレッド接地幅 TW との比 L_o/TW	15	15	15	15	15	15	15
溝幅 $W8b$ とセンター内側主溝 の溝幅との比 $W8b/W1$	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
雪路性能 [評点・数値大が良]	100	120	115	115	105	110	120
氷上ブレーキ性能 [指数・数値大が良]	100	120	110	115	110	115	120
排水性能 [指数・数値大が良]	100	100	100	100	95	95	100
ノイズ性能 [指数・数値大が良]	100	100	100	105	100	100	100
乾燥路性能 [評点・数値大が良]	100	100	105	95	95	90	95

※ L_i : センター内側主溝の溝中心線とタイヤ赤道との距離

L_o : センター外側主溝の振幅中心線とタイヤ赤道との距離

$W8b$: ショルダー内側横溝のトレッド接地端での溝幅

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11
長片部の角度 $\theta 1$ (度)	20	20	20	20	20	20	20
距離 L_o と距離 L_i との比 L_o/L_i	1.8	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
長辺部と短辺部との鋭角側の 交差角度 $\theta 2$ (度)	60	60	40	45	75	80	60
距離 L_o とトレッド接地幅 TW との比 L_o/TW	15	15	15	15	15	15	8
溝幅 $W8b$ とセンター内側主溝 の溝幅との比 $W8b/W1$	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
雪路性能 [評点・数値大が良]	120	115	115	115	110	110	115
氷上ブレーキ性能 [指数・数値大が良]	120	120	120	120	120	120	115
排水性能 [指数・数値大が良]	100	100	95	100	105	105	100
ノイズ性能 [指数・数値大が良]	100	100	100	100	95	90	100
乾燥路性能 [評点・数値大が良]	95	90	90	95	100	100	90

	実施例 1 2	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	実施例 1 6	実施例 1 7	実施例 1 8
長片部の角度 $\theta 1$ (度)	20	20	20	20	20	20	20
距離 $L o$ と距離 $L i$ との比 $L o / L i$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
長辺部と短辺部との鋭角側の 交差角度 $\theta 2$ (度)	60	60	60	60	60	60	60
距離 $L o$ とトレッド接地幅 $T W$ との比 $L o / T W$	10	20	22	15	15	15	15
溝幅 $W 8 b$ とセンター内側主溝 の溝幅との比 $W 8 b / W 1$	0.7	0.7	0.7	0.5	0.6	0.8	0.9
雪路性能 [評点・数値大が良]	120	120	115	105	110	120	120
氷上ブレーキ性能 [指数・数値大が良]	120	120	120	120	120	115	110
排水性能 [指数・数値大が良]	100	100	100	90	95	100	105
ノイズ性能 [指数・数値大が良]	100	100	100	105	105	95	90
乾燥路性能 [評点・数値大が良]	95	95	90	105	100	100	95

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例のタイヤに比して総合的にその性能が向上していることが確認できた。

【符号の説明】

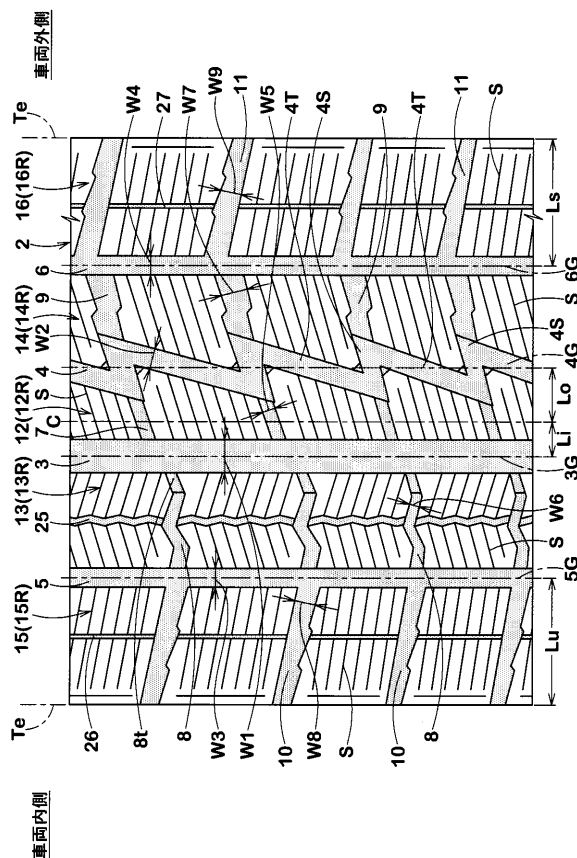
【0068】

- 2 トレッド部
- 3 センター内側主溝
- 3 G センター内側主溝の溝中心線
- 4 センター外側主溝
- 4 G センター外側主溝の振幅中心線
- 4 S 短片部
- 4 T 長片部
- 5 ショルダー内側主溝
- 6 ショルダー外側主溝
- 7 センター横溝
- 8 ミドル内側横溝
- 9 ミドル外側横溝
- 10 ショルダー内側横溝
- 11 ショルダー外側横溝
- 12 B センターブロック
- 13 B 内側ミドルブロック
- 14 B 外側ミドルブロック
- 15 B 内側ショルダーブロック
- 16 B 外側ショルダーブロック
- C タイヤ赤道
- T e トレッド接地端

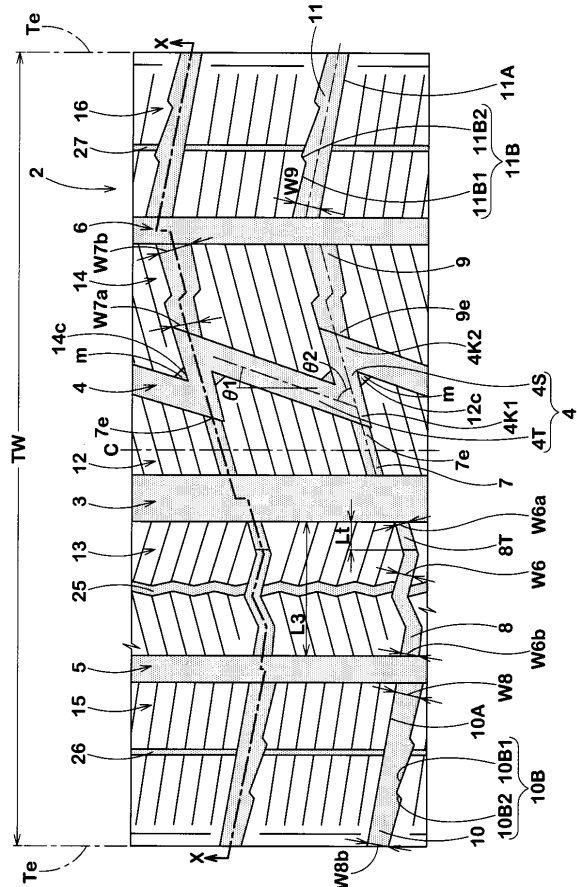
10

20

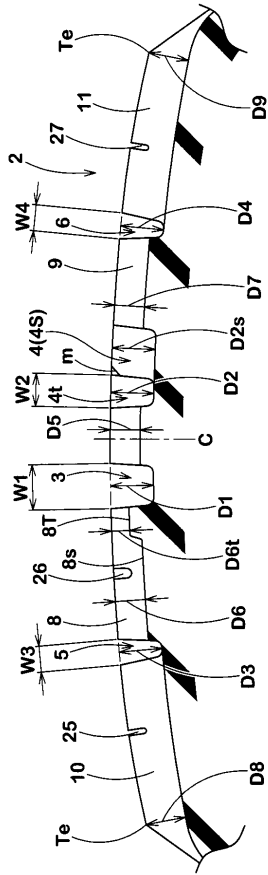
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/005057(WO, A1)

特開2010-023595(JP, A)

特開2011-042328(JP, A)

特開2003-326919(JP, A)

特開平08-072510(JP, A)

特開平04-237609(JP, A)

特開2008-030605(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00 - 19/12