

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6943156号  
(P6943156)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B60C</b>	<b>11/03</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	11/03	100B
<b>B60C</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	5/00	H
<b>B60C</b>	<b>11/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	11/03	B
			B60C	11/12	D

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-226869 (P2017-226869)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成29年11月27日(2017.11.27)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-94007 (P2019-94007A)		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1年6月20日(2019.6.20)	(74) 代理人	100104134
審査請求日	令和2年9月18日(2020.9.18)		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
		(72) 発明者	大村 裕輝
			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

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、タイヤ周方向に連続してのびる外側ショルダー主溝及び内側ショルダー主溝と、前記外側ショルダー主溝及び前記内側ショルダー主溝の間をタイヤ周方向に連続して延びるクラウン主溝と、前記クラウン主溝と前記内側ショルダー主溝とで区分された内側クラウン陸部とを含み、

前記内側クラウン陸部には、

1. 5mm以上の幅で前記内側ショルダー主溝から前記クラウン主溝の側に延びかつ前記内側クラウン陸部内に内端を有する複数のクラウンラグ溝と、

前記クラウンラグ溝のそれぞれの前記内端から前記クラウン主溝まで延びる幅が1.5mm未満の第1内側クラウンサイプと、

前記内側ショルダー主溝から前記クラウン主溝の側に延びて前記内側クラウン陸部内に内端を有する幅が1.5mm未満の複数の第2内側クラウンサイプと、

前記クラウン主溝から前記内側ショルダー主溝の側に延びて前記内側クラウン陸部内に外端を有する幅が1.5mm未満の複数の第3内側クラウンサイプとが設けられており、

前記クラウンラグ溝のタイヤ軸方向の長さは、前記第2内側クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さよりも大きい、

タイヤ。

【請求項2】

前記クラウンラグ溝のタイヤ軸方向の長さは、前記第2内側クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さの105～120%である、請求項1記載のタイヤ。

【請求項3】

前記第3内側クラウンサイプの前記外端は、前記第2内側クラウンサイプの前記内端よりも前記クラウン主溝の側に位置し、前記クラウンラグ溝の前記内端が、タイヤ軸方向において、前記第2内側クラウンサイプの前記内端と前記第3内側クラウンサイプの前記外端との間に位置している、請求項1又は2に記載のタイヤ。

【請求項4】

前記内側クラウン陸部の前記クラウン主溝の側の内側エッジ及び前記内側ショルダー主溝の側の外側エッジは、いずれも面取りされている、請求項1ないし3のいずれかに記載のタイヤ。

10

【請求項5】

前記トレッド部は、前記クラウン主溝と前記外側ショルダー主溝とで区分された外側クラウン陸部を含み、

前記外側クラウン陸部には、前記クラウン主溝から前記外側ショルダー主溝まで延びる幅が1.5mm未満の第1外側クラウンサイプが複数設けられており、

前記第1外側クラウンサイプのそれぞれは、前記クラウン主溝を介して、前記第1内側クラウンサイプと滑らかに連続する位置に設けられている、請求項1ないし4のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項6】

20

前記外側クラウン陸部の前記クラウン主溝の側の内側エッジ及び前記外側ショルダー主溝の側の外側エッジは、いずれも面取りされている、請求項5に記載のタイヤ。

【請求項7】

前記クラウン主溝の溝幅は、前記内側ショルダー主溝及び前記外側ショルダー主溝のそれぞれの溝幅よりも大きい、請求項1ないし6のいずれかに記載のタイヤ。

【請求項8】

前記内側ショルダー主溝の溝幅は、前記外側ショルダー主溝の溝幅よりも大きい、請求項7記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、優れたノイズ性能を発揮し得るタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1では、空気入りタイヤにおいて、ドライ及びウェットの双方の路面での操縦安定性を両立させるために、ショルダー主溝及びセンター主溝の幅の総和を特定することを提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献1】特開2015-140047号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、トレッド部に設けられた溝やサイプは、ウェット性能を高め得る反面、走行時のノイズを増大させるという問題があった。発明者らは、種々の実験の結果、主溝に区分された陸部に配される溝及びサイプの配置等を改善することにより、ウェット性能を維持しながらノイズ性能を向上できるという知見を得た。

【0005】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、ウェット性能を維持しながら優

50

れたノイズ性能を発揮し得る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、タイヤ周方向に連続してのびる外側ショルダー主溝及び内側ショルダー主溝と、前記外側ショルダー主溝及び前記内側ショルダー主溝の間をタイヤ周方向に連続して延びるクラウン主溝と、前記クラウン主溝と前記内側ショルダー主溝とで区分された内側クラウン陸部とを含み、前記内側クラウン陸部には、1.5mm以上の幅で前記内側ショルダー主溝から前記クラウン主溝の側に延びかつ前記内側クラウン陸部内に内端を有する複数のクラウンラグ溝と、前記クラウンラグ溝のそれぞれの前記内端から前記クラウン主溝まで延びる幅が1.5mm未満の第1内側クラウンサイプと、前記内側ショルダー主溝から前記クラウン主溝の側に延びて前記内側クラウン陸部内に内端を有する幅が1.5mm未満の複数の第2内側クラウンサイプと、前記クラウン主溝から前記内側ショルダー主溝の側に延びて前記内側クラウン陸部内に外端を有する幅が1.5mm未満の複数の第3内側クラウンサイプとが設けられており、前記クラウンラグ溝のタイヤ軸方向の長さは、前記第2内側クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さよりも大きい。

10

【0007】

本発明のタイヤにおいて、前記クラウンラグ溝のタイヤ軸方向の長さは、前記第2内側クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さの105～120%であるのが望ましい。

【0008】

本発明のタイヤにおいて、前記第3内側クラウンサイプの前記外端は、前記第2内側クラウンサイプの前記内端よりも前記クラウン主溝の側に位置し、前記クラウンラグ溝の前記内端が、タイヤ軸方向において、前記第2内側クラウンサイプの前記内端と前記第3内側クラウンサイプの前記外端との間に位置しているのが望ましい。

20

【0009】

本発明のタイヤにおいて、前記内側クラウン陸部の前記クラウン主溝の側の内側エッジ及び前記内側ショルダー主溝の側の外側エッジは、いずれも面取りされているのが望ましい。

【0010】

本発明のタイヤにおいて、前記トレッド部は、前記クラウン主溝と前記外側ショルダー主溝とで区分された外側クラウン陸部を含み、前記外側クラウン陸部には、前記クラウン主溝から前記外側ショルダー主溝まで延びる幅が1.5mm未満の第1外側クラウンサイプが複数設けられており、前記第1外側クラウンサイプのそれぞれは、前記クラウン主溝を介して、前記第1内側クラウンサイプと滑らかに連続する位置に設けられているのが望ましい。

30

【0011】

本発明のタイヤにおいて、前記外側クラウン陸部の前記クラウン主溝の側の内側エッジ及び前記外側ショルダー主溝の側の外側エッジは、いずれも面取りされているのが望ましい。

【0012】

本発明のタイヤにおいて、前記クラウン主溝の溝幅は、前記内側ショルダー主溝及び前記外側ショルダー主溝のそれぞれの溝幅よりも大きいのが望ましい。

40

【0013】

本発明のタイヤにおいて、前記内側ショルダー主溝の溝幅は、前記外側ショルダー主溝の溝幅よりも大きいのが望ましい。

【発明の効果】

【0014】

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る。本発明のタイヤのトレッド部は、タイヤ周方向に連続してのびる外側ショルダー主溝及び内側ショルダー主溝と、外側ショルダー主溝及び内側ショルダー主溝の間をタイヤ周方向に連続

50

して延びるクラウン主溝と、クラウン主溝と内側ショルダー主溝とで区分された内側クラウン陸部とを含む。このようなタイヤは、直線走行時、内側クラウン陸部に相対的に大きな接地圧が作用する傾向があるため、内側クラウン陸部に配される溝及びサイプが、ウェット性能及びノイズ性能への寄与が大きい。

【0015】

本発明のタイヤの内側クラウン陸部には、1.5mm以上の幅で内側ショルダー主溝からクラウン主溝の側にのびかつ内側クラウン陸部に内端を有する複数のクラウンラグ溝と、クラウンラグ溝のそれぞれの内端からクラウン主溝まで延びる幅が1.5mm未満の第1内側クラウンサイプと、内側ショルダー主溝からクラウン主溝の側に延びて内側クラウン陸部に内端を有する幅が1.5mm未満の複数の第2内側クラウンサイプと、クラウン主溝から内側ショルダー主溝の側に延びて内側クラウン陸部に外端を有する幅が1.5mm未満の複数の第3内側クラウンサイプとが設けられている。

10

【0016】

クラウンラグ溝は、内側ショルダー主溝と協働し、内側クラウン陸部付近の排水性を高める。また、第1内側クラウンサイプ、第2内側クラウンサイプ及び第3内側クラウンサイプは、それぞれのエッジによってウェット路面上で摩擦力を提供する。そして、上述の通り、内側クラウン陸部には相対的に大きな接地圧が作用するため、これらの溝及びサイプの作用によって、ウェット性能が顕著に高められる。

【0017】

また、第1内側クラウンサイプ、第2内側クラウンサイプ及び第3内側クラウンサイプは、幅が1.5mm未満であるため、接地時にポンピングノイズを殆ど発生させることがない。さらに、第1内側クラウンサイプ、第2内側クラウンサイプ及び第3内側クラウンサイプは、内側クラウン陸部の剛性を適度に緩和するため陸部が接地するときの打撃音を小さくできる。従って、優れたノイズ性能が得られる。

20

【0018】

さらに、クラウンラグ溝のタイヤ軸方向の長さは、第2内側クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さよりも大きく構成されている。これにより、クラウンラグ溝のエッジが接地するときの打音と、第2内側クラウンサイプのエッジが接地するときの打音との周波数帯域が分散し、ひいてはノイズ性能が高められる。また、サイプに対して長さが大きいクラウンラグ溝は、高い排水性も期待できる。

30

【0019】

以上のように、本発明にタイヤは、ウェット性能を維持しつつ優れたノイズ性能を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【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。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1の内側クラウン陸部の拡大図である。

【図4】(a)は、図3のH-H線断面図であり、(b)は、図3のI-I線断面図であり、(c)は、図3のJ-J線断面図である。

40

【図5】図1の外側クラウン陸部の拡大図である。

【図6】(a)は、図5のB-B線断面図であり、(b)は、図5のC-C線断面図である。

【図7】(a)は、図5のE-E線断面図であり、(b)は、図5のF-F線断面図であり、(c)は、図5のG-G線断面図である。

【図8】図1の外側ショルダー陸部の拡大図である。

【図9】図1の内側ショルダー陸部の拡大図である。

【図10】図9のD-D線断面図である。

【図11】本発明の他の実施形態のタイヤのトレッド部の展開図である。

【図12】比較例1の内側クラウン陸部の拡大図である。

50

【図 1 3】比較例 2 の内側クラウン陸部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

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、本発明の一実施形態を示すタイヤ 1 のトレッド部 2 の展開図である。本実施形態のタイヤ 1 は、例えば、乗用車用や重荷重用の空気入りタイヤ、及び、タイヤの内部に加圧された空気が充填されない非空気式タイヤ等の様々なタイヤに用いることができる。本実施形態のタイヤ 1 は、例えば、乗用車用の空気入りタイヤとして好適に使用される。

【0022】

図 1 に示されるように、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。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。トレッド部 2 は、例えば、タイヤ 1 の車両装着時に車両外側に位置する第 1 トレッド端  $T e 1$  と、車両装着時に車両内側に位置する第 2 トレッド端  $T e 2$  とを有する。車両への装着の向きは、例えば、サイドウォール部（図示省略）に、文字又は記号で表示される。

10

【0023】

各トレッド端  $T e 1$ 、 $T e 2$  は、空気入りタイヤの場合、正規状態のタイヤ 1 に正規荷重が負荷されキャンパー角  $0^\circ$  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である。正規状態とは、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。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。

20

【0024】

「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" である。

【0025】

「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、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、E T R T O であれば "INFLATION PRESSURE" である。

30

【0026】

「正規荷重」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、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。

【0027】

本実施形態のトレッド部 2 には、例えば、タイヤ周方向に連続して延びる主溝が設けられている。主溝は、例えば、第 1 トレッド端  $T e 1$  とタイヤ赤道  $C$  との間、又は、第 2 トレッド端  $T e 2$  とタイヤ赤道  $C$  との間に設けられたショルダー主溝 3 と、ショルダー主溝 3 に隣接するクラウン主溝 4 とを含む。

40

【0028】

本実施形態のショルダー主溝 3 は、例えば、第 1 トレッド端  $T e 1$  とタイヤ赤道  $C$  との間に設けられた外側ショルダー主溝 3 A と、第 2 トレッド端  $T e 2$  とタイヤ赤道  $C$  との間に設けられた内側ショルダー主溝 3 B とを含む。

【0029】

ショルダー主溝 3 は、例えば、タイヤ赤道  $C$  から溝中心線までの距離  $L 1$  がトレッド幅  $T W$  の  $0.20 \sim 0.30$  倍であるのが望ましい。トレッド幅  $T W$  は、前記正規状態での第 1 トレッド端  $T e 1$  から第 2 トレッド端  $T e 2$  までのタイヤ軸方向の距離である。

【0030】

クラウン主溝 4 は、例えば、2 本のショルダー主溝 3 の間に 1 本設けられており、本実

50

施形態ではタイヤ赤道C上に設けられている。但し、このような態様に限定されるものではなく、クラウン主溝4は、例えば、タイヤ赤道Cを挟むように2本設けられるものでも良い。

【0031】

クラウン主溝4の溝幅W1aは、例えば、外側ショルダー主溝3Aの溝幅W1b及び内側ショルダー主溝3Bの溝幅W1cよりも大きいのが望ましい。具体的には、クラウン主溝4の溝幅W1aは、外側ショルダー主溝3Aの溝幅W1bの1.25~1.35倍であるのが望ましい。これにより、優れたウェット性能が得られる。

【0032】

内側ショルダー主溝3Bの溝幅W1cは、例えば、外側ショルダー主溝3Aの溝幅W1bよりも大きいのが望ましい。具体的には、内側ショルダー主溝3Bの溝幅W1cは、外側ショルダー主溝3Aの溝幅W1bの1.20~1.28倍であるのが望ましい。

10

【0033】

ドライ路面での操縦安定性とウェット性能とをバランス良く高めるために、クラウン主溝4の溝幅W1a、外側ショルダー主溝3Aの溝幅W1b及び内側ショルダー主溝3Bの溝幅W1cは、例えば、トレッド幅TWの4.0%~7.0%であるのが望ましい。なお、本明細書で溝の寸法が示される場合、面取りを含まない寸法が示されている。

【0034】

図2には、図1のA-A線断面図が示されている。図2に示されるように、クラウン主溝4の溝深さD1a、外側ショルダー主溝3Aの溝深さD1b及び内側ショルダー主溝3Bの溝深さD1cは、例えば、6.0~12.0mmであるのが望ましい。

20

【0035】

図1に示されるように、本実施形態のトレッド部2は、上述の主溝により、ショルダー陸部7とクラウン陸部8とに区分されている。ショルダー陸部7は、トレッド端とショルダー主溝3との間に区分されている。本実施形態のショルダー陸部7は、例えば、外側ショルダー陸部7Aと内側ショルダー陸部7Bとを含む。外側ショルダー陸部7Aは、第1トレッド端Te1と外側ショルダー主溝3Aとの間に区分されている。内側ショルダー陸部7Bは、第2トレッド端Te2と内側ショルダー主溝3Bとの間に区分されている。

【0036】

クラウン陸部8は、2本のショルダー主溝3A、3Bの間に区分されている。クラウン陸部8は、例えば、外側クラウン陸部8Aと内側クラウン陸部8Bとを含む。外側クラウン陸部8Aは、外側ショルダー主溝3Aとクラウン主溝4との間に区分されている。内側クラウン陸部8Bは、内側ショルダー主溝3Bとクラウン主溝4との間に区分されている。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、2本のショルダー主溝3の間に、3つのクラウン陸部8が区分されても良い。

30

【0037】

図3には、クラウン陸部8の一例を示す図として、本実施形態の内側クラウン陸部8Bの拡大図が示されている。図3に示されるように、内側クラウン陸部8Bには、1.5mm以上の幅を有する複数のクラウンラグ溝34と、1.5mm未満の幅を有する複数の内側クラウンサイプ35とが設けられている。なお、本明細書において、「サイプ」は、幅が1.5mm未満の切れ込みである。

40

【0038】

クラウンラグ溝34は、内側ショルダー主溝3Bからクラウン主溝4の側に延びかつ内側クラウン陸部8B内に内端を有する。クラウンラグ溝34は、例えば、内側ショルダー主溝3Bと協働し、内側クラウン陸部8B付近の排水性を高める。

【0039】

内側クラウンサイプ35は、例えば、第1内側クラウンサイプ36、第2内側クラウンサイプ37及び第3内側クラウンサイプ38を含んでいる。第1内側クラウンサイプ36は、クラウンラグ溝34のそれぞれの内端からクラウン主溝4まで延びている。第2内側クラウンサイプ37は、内側ショルダー主溝3Bからクラウン主溝4の側に延びて内側ク

50

ラウン陸部 8 B 内に内端を有している。第 3 内側クラウンサイプ 3 8 は、クラウン主溝 4 から内側ショルダー主溝 3 B の側に延びて内側クラウン陸部 8 B 内に外端を有している。これらのサイプは、それぞれのエッジによってウェット路面上で摩擦力を提供する。また、内側クラウン陸部 8 B には相対的に大きな接地圧が作用するため、これらの溝及びサイプの作用によって、ウェット性能が顕著に高められる。

【 0 0 4 0 】

第 1 内側クラウンサイプ 3 6、第 2 内側クラウンサイプ 3 7 及び第 3 内側クラウンサイプ 3 8 は、幅が 1 . 5 mm 未満であるため、接地時にポンピングノイズを殆ど発生させることがない。さらに、第 1 内側クラウンサイプ 3 6、第 2 内側クラウンサイプ 3 7 及び第 3 内側クラウンサイプ 3 8 は、内側クラウン陸部 8 B の剛性を適度に緩和するため陸部が接地するときの打撃音を小さくできる。従って、優れたノイズ性能が得られる。

10

【 0 0 4 1 】

クラウンラグ溝 3 4 のタイヤ軸方向の長さ L 1 2 は、第 2 内側クラウンサイプ 3 7 のタイヤ軸方向の長さ L 1 3 よりも大きく構成されている。これにより、クラウンラグ溝 3 4 のエッジが接地するときの打音と、第 2 内側クラウンサイプ 3 7 のエッジが接地するときの打音との周波数帯域が分散し、ひいてはノイズ性能が高められる。また、サイプに対して長さが大きいクラウンラグ溝 3 4 は、高い排水性も期待できる。

【 0 0 4 2 】

上述の効果をさらに高めるために、クラウンラグ溝 3 4 の上記長さ L 1 2 は、第 2 内側クラウンサイプ 3 7 のタイヤ軸方向の長さ L 1 3 の好ましくは 1 0 5 % 以上、より好ましくは 1 0 8 % 以上であり、好ましくは 1 2 0 % 以下、より好ましくは 1 1 4 % 以下である。

20

【 0 0 4 3 】

クラウンラグ溝 3 4 は、例えば、タイヤ軸方向に対して傾斜している。クラウンラグ溝 3 4 は、例えば、溝幅がクラウン主溝 4 側に向かって漸減しているのが望ましい。

【 0 0 4 4 】

クラウンラグ溝 3 4 は、例えば、内側ショルダー主溝 3 B との連通部において、内側ショルダー主溝 3 B に向かって溝幅が漸増するように、少なくとも一方の溝壁とトレッド接地面との間が面取りされているのが望ましい。このようなクラウンラグ溝 3 4 は、耐偏摩耗性を高めつつ、内側ショルダー主溝 3 B 内で定常波が発生するのを抑制でき、ひいては気柱共鳴音を小さくすることができる。

30

【 0 0 4 5 】

クラウンラグ溝 3 4 の面取り部 3 9 のタイヤ周方向の長さ L 1 4 は、例えば、クラウンラグ溝 3 4 の 1 ピッチ長さ P 1 の 0 . 1 5 ~ 0 . 3 0 倍であるのが望ましい。これにより、ウェット性能とノイズ性能とがバランス良く高められる。

【 0 0 4 6 】

第 1 内側クラウンサイプ 3 6 は、例えば、クラウンラグ溝 3 4 と同じ向きに傾斜している。本実施形態では、第 1 内側クラウンサイプ 3 6 の一方のエッジが、クラウンラグ溝 3 4 のエッジと滑らかに連続するように延びている。

【 0 0 4 7 】

40

第 1 内側クラウンサイプ 3 6 は、例えば、クラウン主溝 4 との連通部において、クラウン主溝 4 に向かって幅が漸増するように、少なくとも一方のサイプ壁とトレッド接地面との間が面取りされているのが望ましい。本実施形態では、クラウンラグ溝 3 4 の溝壁に設けられた面取り部 3 9 とはタイヤ周方向の反対側に、第 1 内側クラウンサイプ 3 6 の面取り部 4 0 が設けられている。

【 0 0 4 8 】

図 4 ( a ) には、図 3 のクラウンラグ溝 3 4 及び第 1 内側クラウンサイプ 3 6 の H - H 線断面図が示されている。図 4 ( a ) に示されるように、第 1 内側クラウンサイプ 3 6 は、クラウン主溝 4 側の第 1 サイプ部 3 6 a と、クラウンラグ溝 3 4 側に第 2 サイプ部 3 6 b とを含んでいるのが望ましい。

50

## 【0049】

第1サイブ部36aは、例えば、クラウンラグ溝34の深さd14と同じ深さd8を有している。第2サイブ部36bは、例えば、第1サイブ部36aよりも小さい深さd9を有しているのが望ましい。第2サイブ部36bの深さd9は、例えば、第1サイブ部36aの深さd8の0.40~0.60倍である。このような第1内側クラウンサイブ36は、内側クラウン陸部8Bのクラウン主溝4の側を適度に変形し易くし、クラウン主溝4内で定常波が生成されるのを抑制できるため、クラウン主溝4の気柱共鳴音を低減させることができる。

## 【0050】

図3に示されるように、第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38は、それぞれ、内側クラウン陸部8Bのタイヤ軸方向の中心位置を跨ることなく途切れている。本実施形態の第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38は、例えば、第1内側クラウンサイブ36よりも小さいタイヤ軸方向の長さを有している。第2内側クラウンサイブ37のタイヤ軸方向の長さL13、及び、第3内側クラウンサイブ38のタイヤ軸方向の長さL16は、それぞれ、第1内側クラウンサイブ36のタイヤ軸方向の長さL15の0.60~0.75倍であるのが望ましい。

10

## 【0051】

第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38は、例えば、タイヤ軸方向に対して第1内側クラウンサイブ36と同じ向きに傾斜しているのが望ましい。第2内側クラウンサイブ37のタイヤ軸方向に対する角度1は、例えば、0~20°であるのが望ましい。第3内側クラウンサイブ38のタイヤ軸方向に対する角度2は、上記角度1よりも大きいのが望ましく、例えば、20~40°である。このような第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38は、それぞれのエッジが路面と接触するときの打音をホワイトノイズ化させるのに役立つ。

20

## 【0052】

図4(b)には、図3の第2内側クラウンサイブ37と直交するI-I線断面図が示されている。図4(b)に示されるように、第2内側クラウンサイブ37は、例えば、タイヤ半径方向外側に向かって幅が広がる開口部41を有しているのが望ましい。本実施形態では、第2内側クラウンサイブ37のタイヤ周方向の一方側のサイブ壁42が傾斜することにより、開口部41が形成されている。第2内側クラウンサイブ37は、例えば、両側のサイブ壁42が傾斜しても良い。また、第2内側クラウンサイブ37は、例えば、上述の細溝部の溝底に設けられるものでも良い。第3内側クラウンサイブ38は、例えば、上述した第2内側クラウンサイブ37と同様の断面形状を有する。

30

## 【0053】

図4(c)には、図3の第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38のJ-J線断面図が示されている。図4(c)に示されるように、第2内側クラウンサイブ37は、一定の深さでのび、内端付近で深さが漸減している。第3内側クラウンサイブ38は、第2内側クラウンサイブ37側の第1サイブ部38aと、クラウン主溝4側の第2サイブ部38bとを含んでいる。第1サイブ部38aは、例えば、第2内側クラウンサイブ37の深さd15と同じ深さd10を有している。第2サイブ部38bは、例えば、第1サイブ部38aよりも小さい深さd11を有している。第2サイブ部38bの深さd11は、例えば、第1サイブ部38aの深さd10の0.45~0.55倍であるのが望ましい。このような第2内側クラウンサイブ37及び第3内側クラウンサイブ38は、上述の第1内側クラウンサイブ36と相俟って、ウェット性能とノイズ性能とをバランス良く高めることができる。

40

## 【0054】

図5には、クラウン陸部8の別の一例を示す図として、外側クラウン陸部8Aの拡大図が示されている。図5に示されるように、外側クラウン陸部8Aは、例えば、1.5mm未満の幅でタイヤ軸方向に延びるクラウンサイブ21が設けられている。なお、本明細書では、外側クラウン陸部8Aに設けられたクラウンサイブ21を外側クラウンサイブと呼ぶ

50



場合がある。

【 0 0 5 5 】

クラウンサイプ 2 1 は、外側クラウン陸部 8 A を横断する第 1 クラウンサイプ 2 6 を含んでいる。第 1 クラウンサイプ 2 6 は、外側クラウン陸部 8 A の接地時の歪みを緩和し、その偏摩耗を抑制する。なお、第 1 クラウンサイプ 2 6 は、第 1 外側クラウンサイプと呼ぶ場合がある。

【 0 0 5 6 】

第 1 クラウンサイプ 2 6 は、細サイプ部 2 2 と、細サイプ部 2 2 よりも幅が大きい太サイプ部 2 3 とを含む。太サイプ部 2 3 は外側ショルダー主溝 3 A に連通している。細サイプ部 2 2 は、例えば、0.4 ~ 0.8 mm の幅を有する。太サイプ部 2 3 の幅は、例えば、10細サイプ部 2 2 の幅の好ましくは 1.50 ~ 1.80 倍、より好ましくは 1.60 ~ 1.70 倍であり、具体的には、0.8 ~ 1.2 mm の幅を有するのが望ましい。

【 0 0 5 7 】

太サイプ部 2 3 は、細サイプ部 2 2 に比べ、その周囲の陸部分の剛性をより緩和することができる。一方、クラウン陸部 8 A は、クラウン主溝 4 側よりもショルダー主溝 3 A 側の方が、走行時の接地荷重の変動が大きく、接地面の微小な滑りによって偏摩耗が生じやすい傾向がある。本実施形態では、この領域に太サイプ部 2 3 を設けることにより、その周囲の陸部分が路面に追従し易くなって上記微小な滑りを抑制でき、ひいてはクラウン陸部 8 A の偏摩耗をさらに抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

また、外側クラウン陸部 8 A において、太サイプ部 2 3 の周囲の陸部分は、例えば、接地荷重が十分に高まっていない旋回初期の状態においても、路面に追従し易いため、初期20応答性も高めることができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、外側クラウン陸部 8 A において、細サイプ部 2 2 の周囲の陸部分は、細サイプ部 2 2 よりもクラウン主溝 4 側に配され、太サイプ部 2 3 の周囲の陸部分よりも高い剛性を提供するため、大きなコーナリングフォースを発揮させ、ひいては操縦安定性を高めることができる。

【 0 0 6 0 】

図 6 ( a ) には、図 5 の太サイプ部 2 3 の B - B 線断面図が示されている。図 6 ( b ) には、細サイプ部 2 2 の C - C 線断面図が示されている。図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) に示されるように、太サイプ部 2 3 の深さ d 1 は、細サイプ部 2 2 の深さ d 2 よりも大きいのが望ましい。具体的には、太サイプ部 2 3 の深さ d 1 は、細サイプ部 2 2 の深さ d 2 の好ましくは 1.03 倍以上、より好ましくは 1.06 倍以上であり、好ましくは 1.15 倍以下、より好ましくは 1.12 倍以下である。なお、上記深さ d 1 及び d 2 は、例えば、陸部の踏面からサイプの底までのサイプの深さ方向に沿った距離に相当する。30

【 0 0 6 1 】

図 5 及び図 6 ( a ) に示されるように、クラウン陸部 8 A には、溝幅が 1.5 mm 以上かつ溝深さが 2.0 mm 以下の細溝部 2 4 が設けられており、太サイプ部 2 3 は、細溝部 2 4 の溝底からタイヤ半径方向内方に延びているのが望ましい。細溝部 2 4 の深さ d 3 は、例40えば、1.0 ~ 2.0 mm である。このような細溝部 2 4 及び太サイプ部 2 3 は、耐偏摩耗性をさらに高めることができる。

【 0 0 6 2 】

図 5 に示されるように、細溝部 2 4 は、例えば、外側ショルダー主溝 3 A との連通部において、外側ショルダー主溝 3 A に向かって溝幅が漸増するように、少なくとも一方の溝壁とトレッド接地面との間が面取りされているのが望ましい。外側クラウン陸部 8 A に設けられた細溝部 2 4 は、一方の溝壁に面取り部 2 5 を有している。望ましい態様では、第 1 内側クラウンサイプ 3 6 の面取り部 4 0 ( 図 3 に示す ) とタイヤ周方向の同じ側に、細溝部 2 4 の面取り部 2 5 が配されている。

【 0 0 6 3 】

太サイブ部 2 3 のタイヤ軸方向の長さ L 9 は、例えば、外側クラウン陸部 8 A の幅 W 7 の 0 . 3 0 ~ 0 . 4 0 倍であるのが望ましい。

【 0 0 6 4 】

細サイブ部 2 2 は、例えば、クラウン主溝 4 に連通している。細サイブ部 2 2 のタイヤ軸方向の長さ L 1 0 は、太サイブ部 2 3 のタイヤ軸方向の長さ L 9 よりも大きいのが望ましい。細サイブ部 2 2 の上記長さ L 1 0 は、例えば、太サイブ部 2 3 の上記長さ L 9 の 1 . 6 0 ~ 1 . 8 0 倍である。このような太サイブ部 2 3 及び細サイブ部 2 2 により、優れた初期応答性を発揮しつつ、大きなコーナリングフォースを得ることができる。

【 0 0 6 5 】

細サイブ部 2 2 は、例えば、クラウン主溝との連通部において、クラウン主溝 4 に向かって幅が漸増するように、少なくとも一方のサイブ壁とトレッド接地面との間が面取りされているのが望ましい。本実施形態では、上記細溝部 2 4 の溝壁に設けられた面取り部 2 5 とは反対側（図 5 では下側）のサイブ壁に面取り部 2 8 が設けられている。このような面取り部 2 8 は、クラウン主溝 4 の気柱共鳴音を低減し、ひいてはノイズ性能を高めることができる。

10

【 0 0 6 6 】

図 7 ( a ) には、図 5 の第 1 クラウンサイブ 2 6 の E - E 線断面図が示されている。図 7 ( a ) に示されるように、第 1 クラウンサイブ 2 6 は、例えば、外側ショルダー主溝 3 A 側の第 1 サイブ部 2 6 a と、クラウン主溝 4 側の第 2 サイブ部 2 6 b とを含んでいる。第 2 サイブ部 2 6 b は、例えば、第 1 サイブ部 2 6 a よりも小さい深さを有している。第 2 サイブ部 2 6 b の深さ d 5 は、例えば、第 1 サイブ部 2 6 a の深さ d 4 の 0 . 4 5 ~ 0 . 5 5 倍である。このような第 1 クラウンサイブ 2 6 は、初期応答性を高めつつ、外側クラウン陸部 8 A のタイヤ赤道 C の側の剛性を維持してさらに優れた操縦安定性を発揮することができる。

20

【 0 0 6 7 】

図 1 に示されるように、外側クラウン陸部 8 A に設けられた第 1 外側クラウンサイブ 2 6 のそれぞれは、クラウン主溝 4 を介して、第 1 内側クラウンサイブ 3 6 と滑らかに連続する位置に設けられているのが望ましい。これにより、サイブの周囲の陸部分がさらに路面に追従し易くなり、初期応答性が高められる。

【 0 0 6 8 】

30

図 5 に示されるように、外側クラウン陸部 8 A に設けられたクラウンサイブ 2 1 は、第 2 クラウンサイブ 2 7 を含む。第 2 クラウンサイブ 2 7 は、例えば、クラウン主溝 4 から外側ショルダー主溝 3 A の側に延びかつ外側クラウン陸部 8 A 内に途切れ端 2 9 を有する。なお、第 2 クラウンサイブ 2 7 は、第 2 外側クラウンサイブと呼ぶ場合がある。

【 0 0 6 9 】

第 2 クラウンサイブ 2 7 のタイヤ軸方向の長さ L 1 1 は、例えば、外側クラウン陸部 8 A のタイヤ軸方向の幅 W 7 の 0 . 3 5 ~ 0 . 5 5 倍であり、望ましくは 0 . 4 2 ~ 0 . 4 8 倍である。また、第 2 クラウンサイブ 2 7 の途切れ端 2 9 は、第 1 クラウンサイブ 2 6 の太サイブ部 2 3 のクラウン主溝 4 側の端部よりもクラウン主溝 4 の側に位置するのが望ましい。このような第 2 クラウンサイブ 2 7 は、外側クラウン陸部 8 A の過度な剛性低下を抑制し、大きなコーナリングフォースを提供することができる。

40

【 0 0 7 0 】

図 1 に示されるように、第 2 外側クラウンサイブ 2 7 のそれぞれは、クラウン主溝 4 を介して、第 3 内側クラウンサイブ 3 8 と滑らかに連続する位置に設けられているのが望ましい。これにより、サイブの周囲の陸部分がさらに路面に追従し易くなり、初期応答性が高められる。

【 0 0 7 1 】

図 7 ( b ) には、図 5 の第 2 クラウンサイブ 2 7 と直交する F - F 線断面図が示されている。図 7 ( b ) に示されるように、第 2 クラウンサイブ 2 7 は、例えば、タイヤ半径方向外側に向かって幅が広がる開口部 3 0 を有しているのが望ましい。本実施形態では、第

50

2クラウンサイプ27のタイヤ周方向の一方側のサイプ壁31が傾斜することにより、開口部30が形成されている。第2クラウンサイプ27は、例えば、両側のサイプ壁31が傾斜しても良い。また、第2クラウンサイプ27は、例えば、上述の細溝部の溝底に設けられるものでも良い。

【0072】

図1に示されるように、本実施形態では、第2外側クラウンサイプ27の傾斜したサイプ壁31が、タイヤ周方向の一方側(図1では下側)に配され、第2内側クラウンサイプ37の傾斜したサイプ壁42が、タイヤ周方向の他方側(図1では上側)に配されているのが望ましい。

【0073】

図7(c)には、図5の第2クラウンサイプ27に沿ったG-G線断面図が示されている。図7(c)に示されるように、第2クラウンサイプ27は、途切れ端29側の第1サイプ部27aと、クラウン主溝4側の第2サイプ部27bとを含むのが望ましい。第2サイプ部27bは、例えば、第1サイプ部27aよりも小さい深さを有している。第2サイプ部27bの深さd7は、例えば、第1サイプ部27aの深さd6の0.45~0.55倍であるのが望ましい。このような第2クラウンサイプ27は、クラウン主溝4の側が過度に開くのを抑制し、耐偏摩耗性及び操縦安定性を高めることができる。

【0074】

図2に示されるように、内側クラウン陸部8Bのクラウン主溝4の側の内側エッジ43a及び内側ショルダー主溝3Bの側の外側エッジ43bは、いずれも面取りされているのが望ましい。同様に、外側クラウン陸部8Aのクラウン主溝4の側の内側エッジ43a及び外側ショルダー主溝3Aの側の外側エッジ43bは、いずれも面取りされているのが望ましい。このような各陸部は、エッジが路面と接触するときの打音を緩和することができる。

【0075】

内側クラウン陸部8B及び外側クラウン陸部8Aは、それぞれ、トレッド接地面の曲率半径R1が560mm以下であるのが望ましい。具体的には、曲率半径R1が400~500mmであるのが望ましい。これにより、内側クラウン陸部8B及び外側クラウン陸部8Aに作用する接地圧が高められる一方、外側ショルダー陸部7A及び内側ショルダー陸部7Bに作用する接地圧が緩和され、各ショルダー陸部7A、7Bが転動するときの音を軽減することができる。

【0076】

図8には、ショルダー陸部7の一例を示す図として、外側ショルダー陸部7Aの拡大図が示されている。図8に示されるように、ショルダー陸部7Aには、タイヤ軸方向に延びるショルダーサイプ10が設けられている。また、本明細書では、外側ショルダー陸部7Aに設けられているショルダーサイプを外側ショルダーサイプと呼ぶ場合がある。ショルダーサイプ10は、ショルダー陸部7Aの接地時の歪みを緩和し、その偏摩耗を抑制する。

【0077】

本実施形態のショルダーサイプ10は、ショルダー主溝3Aから第1トレッド端Te1までのびている。但し、このような態様に限定されるものではなく、ショルダーサイプ10は、一端又は両端がショルダー陸部7A内で途切れても良い。

【0078】

ショルダーサイプ10は、細サイプ部11と、細サイプ部11よりも幅が大きい太サイプ部12とを含む。なお、ショルダーサイプ10の細サイプ部11及び太サイプ部12には、上述した外側クラウンサイプ21の細サイプ部22及び太サイプ部23の寸法を適用することができる。

【0079】

太サイプ部12は、細サイプ部11に比べ、その周囲の陸部分の剛性をより緩和することができる。このため、太サイプ部12の周囲の陸部分は、例えば、接地荷重が十分に高

10

20

30

40

50

まっていけない旋回初期の状態においても、路面に追従し易く、優れた初期応答性が得られる。

【0080】

本発明の太サイプ部12はショルダー主溝3Aの側に配置されている。ショルダー陸部7Aのショルダー主溝3A側は、旋回初期においてトレッド端Te1側よりも大きな接地荷重が作用する傾向がある。このため、この領域に太サイプ部12を設けることにより、初期応答性が顕著に向上する。

【0081】

また、細サイプ部11の周囲の陸部分は、太サイプ部12よりもトレッド端Te1側に配され、太サイプ部12の周囲の陸部分よりも高い剛性を提供するため、例えば、タイヤに十分な接地荷重が作用した旋回中期において、大きなコーナリングフォースを発揮させ、ひいては操縦安定性を高めることができる。

10

【0082】

太サイプ部12は、例えば、ショルダー主溝3Aに連通しているのが望ましい。太サイプ部12のタイヤ軸方向の長さL2は、例えば、ショルダー陸部7Aの幅W2の0.15~0.30倍であるのが望ましい。このような太サイプ部12は、耐偏摩耗性と操縦安定性とをバランス良く高めることができる。

【0083】

細サイプ部11は、例えば、第1トレッド端Te1に連通しているのが望ましい。また、細サイプ部11のタイヤ軸方向の長さL3は、太サイプ部12のタイヤ軸方向の長さL2よりも大きいのが望ましい。具体的には、細サイプ部11の上記長さL3は、例えば、太サイプ部12の上記長さL2の3.0~4.5倍であるのが望ましい。

20

【0084】

ショルダー陸部7Aには、例えば、外側クラウン陸部8Aに設けられた細溝部24(図5に示す)と同様の細溝部13が設けられており、太サイプ部12は、細溝部13の溝底からタイヤ半径方向内方に延びているのが望ましい。このような細溝部13及び太サイプ部12は、耐偏摩耗性をさらに高めることができる。

【0085】

細溝部13は、例えば、ショルダー主溝3Aからタイヤ軸方向外側に延びており、かつ、太サイプ部12のタイヤ軸方向の外端と第1トレッド端Te1との間で終端しているのが望ましい。細溝部13のタイヤ軸方向の長さL4は、例えば、太サイプ部12のタイヤ軸方向の長さL2の1.5~2.5倍であるのが望ましい。

30

【0086】

太サイプ部12の外端と細溝部13の外端との間において、細サイプ部11は、細溝部13の溝底からタイヤ半径方向内方に延びているのが望ましい。また、細溝部13の外端と第1トレッド端Te1との間の領域では、細サイプ部11は、その底から踏面まで一定の幅でのびているのが望ましい。

【0087】

細溝部13は、ショルダー主溝3Aとの連通部において、ショルダー主溝3Aに向かって溝幅が漸増するように、少なくとも一方の溝壁とトレッド接地面との間が面取りされているのが望ましい。本実施形態の細溝部13は、例えば、一方の溝壁(図8では下側の溝壁)のみが面取り部14を有している。このような細溝部13は、耐偏摩耗性を高めつつ、外側ショルダー主溝3A内の気柱共鳴音を低減させることができる。

40

【0088】

本実施形態では、図1に示されるように、外側ショルダー陸部7Aに設けられた細溝部13は、タイヤ周方向の一方側(図1では下側)の溝壁に面取り部14を有し、外側クラウン陸部8Aに設けられた細溝部24は、タイヤ周方向の他方側(図1では上側)の溝壁に面取り部25を有している。外側クラウン陸部8Aに設けられた面取り部25は、外側ショルダー陸部7Aに設けられた面取り部14よりもタイヤ周方向の面取り長さが大きい。このような細溝部24の配置は、耐偏摩耗性を高めるとともに、外側ショルダー主溝3

50

A内の定常波の発生を抑制でき、ひいては気柱共鳴音を低減することができる。

【0089】

また、第1クラウンサイプ26は、外側ショルダー主溝3Aにおける外側ショルダーサイプ10とタイヤ周方向の位置ずれ量が1.0mm以下であるのが望ましい。本実施形態では、外側ショルダーサイプ10が、外側ショルダー主溝3Aを介して第1クラウンサイプ26と連続するように配置されており、望ましい態様では、外側ショルダーサイプ10は、ショルダー主溝3Aを介して第1クラウンサイプ26と一直線状に連続する部分を含む。このようなサイプの配置は、周囲の陸部分をさらに路面に追従しやすくし、初期応答性をさらに高めることができる。

【0090】

図8に示されるように、本実施形態のショルダー陸部7Aには、ショルダーサイプ10がタイヤ周方向に間隔を空けて複数配置されており、タイヤ周方向に隣接したショルダーサイプ10の間に、ショルダーラグ溝15が配置されている。本明細書では、外側ショルダー陸部7Aに設けられているショルダーラグ溝15を外側ショルダーラグ溝と呼ぶ場合がある。

【0091】

ショルダーラグ溝15は、例えば、第1トレッド端Te1からタイヤ軸方向内側に延びかつショルダー主溝3Aに連通することなく終端している。このようなショルダーラグ溝15は、ショルダー陸部7Aの剛性を維持しつつ、ウェット性能を高めることができる。

【0092】

ショルダーラグ溝15のタイヤ軸方向の内端15aは、太サイプ部12のタイヤ軸方向の外端12aよりもタイヤ軸方向外側に位置するのが望ましい。ショルダーラグ溝15のタイヤ軸方向の長さL5は、例えば、ショルダー陸部7Aのタイヤ軸方向の幅W2の好ましくは0.45倍以上、より好ましくは0.52倍以上であり、好ましくは0.65倍以下、より好ましくは0.58倍であるのが望ましい。

【0093】

十分な排水性を発揮させるために、ショルダーラグ溝15の溝幅W3は、例えば、細溝部13の溝幅W4の1.5~2.5倍であるのが望ましい。

【0094】

図9には、ショルダー陸部7の別の一例を示す図として、内側ショルダー陸部7Bの拡大図が示されている。図9に示されるように、内側ショルダー陸部7Bには、例えば、複数の内側ショルダーラグ溝16が設けられている。内側ショルダーラグ溝16は、例えば、第2トレッド端Te2からタイヤ軸方向内側に延びかつ内側ショルダー主溝3Bに連通することなく終端している。

【0095】

内側ショルダーラグ溝16のタイヤ軸方向の長さL6は、例えば、内側ショルダー陸部7Bのタイヤ軸方向の幅W5の好ましくは0.60倍以上、より好ましくは0.65倍以上であり、好ましくは0.76倍以下、より好ましくは0.71倍であるのが望ましい。このような内側ショルダーラグ溝16は、操縦安定性とウェット性能とをバランス良く高めることができる。

【0096】

内側ショルダーラグ溝16の内端から内側ショルダー主溝3Bまでのタイヤ軸方向の距離L7は、例えば、外側ショルダーラグ溝15の内端から外側ショルダー主溝3Aまでの距離L8(図8に示す)よりも小さいのが望ましい。

【0097】

内側ショルダーラグ溝16は、例えば、2mmよりも大きい溝幅W6を有している。内側ショルダーラグ溝16の溝幅W6は、例えば、内側ショルダー主溝3Bの溝幅W1c(図1に示す)の0.40~0.60倍であるのが望ましい。

【0098】

内側ショルダー陸部7Bには、内側ショルダーラグ溝16から内側ショルダー主溝3B

10

20

30

40

50

まで延びる接続サイプ 17 と、タイヤ周方向に隣接した内側ショルダーラグ溝 16 の間に、内側ショルダーサイプ 18 が設けられている。

【0099】

接続サイプ 17 は、例えば、溝幅が 1.5 mm 以上かつ溝深さが 2.0 mm 以下の細溝部 19 の溝底からタイヤ半径方向内方に延びている。接続サイプ 17 は、例えば、0.4 ~ 0.8 mm の幅を有する。細溝部 19 の寸法は、例えば、外側ショルダー陸部 7A に配された細溝部 13 の寸法を適用することができる。

【0100】

図 10 には、図 9 の接続サイプ 17 の D - D 線断面図が示されている。図 10 に示されるように、接続サイプ 17 は、例えば、内側ショルダーラグ溝 16 側の第 1 サイプ部 17a と、内側ショルダー主溝 3B 側の第 2 サイプ部 17b とを含んでいる。第 2 サイプ部 17b は、例えば、第 1 サイプ部 17a よりも小さい深さを有している。第 2 サイプ部 17b の深さ  $d_{13}$  は、第 1 サイプ部 17a の深さ  $d_{12}$  の 0.35 ~ 0.55 倍であるのが望ましい。このような接続サイプ 17 は、初期応答性を高めつつ、内側ショルダー主溝 3B の側が過度に開くのを抑制して耐偏摩耗性も向上させ得る。

10

【0101】

図 9 に示されるように、内側ショルダーサイプ 18 は、例えば、内側ショルダーラグ溝 16 に沿って延びている。内側ショルダーサイプ 18 は、例えば、両端が内側ショルダー陸部 7B 内で途切れている。このような内側ショルダーサイプ 18 は、陸部の過度な剛性低下を抑制しつつ、陸部を路面に追従させ易くし、ひいては優れた操縦安定性及び初期応答性を発揮することができる。

20

【0102】

内側ショルダーサイプ 18 は、例えば、上述した接続サイプ 17 同様、細溝部の溝底からタイヤ半径方向内方に延びている。

【0103】

図 1 に示されるように、タイヤ赤道 C と第 1 トレッド端  $T_{e1}$  との間の領域のランド比  $L_{r1}$  は、タイヤ赤道 C と第 2 トレッド端  $T_{e2}$  との間の領域のランド比  $L_{r2}$  のランド比よりも大きいのが望ましい。具体的には、上記ランド比  $L_{r1}$  は、上記ランド比  $L_{r2}$  の 1.05 ~ 1.10 倍であるのが望ましい。これにより、操舵時の手応えをリニアにし、優れた操縦安定性を発揮することができる。本明細書において、「ランド比」とは、各溝及びサイプを全て埋めた仮想接地面の全面積  $S_a$  に対する、実際の合計接地面積  $S_b$  の比  $S_b / S_a$  である。

30

【0104】

図 11 には、本発明の他の実施形態のタイヤ 1 のトレッド部 2 の展開図が示されている。図 11 に示されるように、この実施形態では、タイヤ赤道 C の両側に外側クラウン主溝 4A 及び内側クラウン主溝 4B が設けられている。外側クラウン主溝 4A は、タイヤ赤道 C と外側ショルダー主溝 3A との間に設けられている。内側クラウン主溝 4B は、タイヤ赤道 C と内側ショルダー主溝 3B との間に設けられている。

【0105】

この実施形態では、ショルダー主溝 3 は、例えば、タイヤ赤道 C から溝中心線までの距離  $L_{1a}$  がトレッド幅  $TW$  の 0.20 ~ 0.30 倍であるのが望ましい。クラウン主溝 4 は、例えば、タイヤ赤道 C から溝中心線までの距離  $L_{1b}$  がトレッド幅  $TW$  の 0.05 ~ 0.15 倍であるのが望ましい。

40

【0106】

この実施形態のトレッド部 2 は、上述の主溝が配されることにより、外側ショルダー陸部 7A と、内側ショルダー陸部 7B と、外側クラウン陸部 8A と、内側クラウン陸部 8B と、中央クラウン陸部 8C とを含んでいる。外側ショルダー陸部 7A、内側ショルダー陸部 7B、外側クラウン陸部 8A 及び内側クラウン陸部 8B には、上述した構成が適用され得る。

【0107】

50

中央クラウン陸部 8 C は、外側クラウン主溝 4 A と内側クラウン主溝 4 B との間に区分されている。本実施形態の中央クラウン陸部 8 C には、例えば、第 1 中央クラウンサイプ 4 5 及び第 2 中央クラウンサイプ 4 6 が設けられている。第 1 中央クラウンサイプ 4 5 は、例えば、中央クラウン陸部 8 C を横断している。第 2 中央クラウンサイプ 4 6 は、例えば、内側クラウン主溝 4 B からタイヤ赤道 C 側に向かってのび、タイヤ赤道 C の手前で途切れている。

【 0 1 0 8 】

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】

【 0 1 0 9 】

図 1 の基本パターンを有するサイズ 1 9 5 / 6 5 R 1 5 のタイヤが、表 1 の仕様に基づき試作された。比較例 1 として、図 1 2 に示されるように、陸部内で途切れかつサイプが連通していないクラウンラグ溝 b が配された内側クラウン陸部 a を有するタイヤが試作された。比較例 2 として、図 1 3 に示されるように、第 2 内側クラウンサイプ c よりも小さい長さのクラウンラグ溝 b が設けられた内側クラウン陸部 a を有するタイヤが試作された。比較例 1 及び 2 のタイヤのトレッド部は、上記の点を除き、図 1 で示されるトレッド部と実質的に同一である。各テストタイヤのウェット性能及びノイズ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：1 5 × 6 . 5 J

タイヤ内圧：前輪 2 5 0 kPa、後輪 2 4 0 kPa

テスト車両：前輪駆動車、排気量 1 8 0 0 cc

タイヤ装着位置：全輪

テスト方法は、以下の通りである。

【 0 1 1 0 】

< ウェット性能 >

上記テスト車両で、水深 5 mm かつ長さ 2 0 m の水たまりが設けられた半径 1 0 0 m のアスファルト路面を走行し、前輪の横加速度（横 G）が計測された。結果は、速度 5 0 ~ 8 0 km/h の平均横 G であり、比較例 1 の値を 1 0 0 とする指数で示されている。数値が大きい程、ウェット性能が優れていることを示す。

【 0 1 1 1 】

< ノイズ性能 >

上記テスト車両でドライ路面を速度 1 0 0 km/h で走行したときの車内騒音が測定された。結果は、比較例の値を 1 0 0 とする指数であり、数値が小さい程、車内騒音が小さく良好であることを示す。

テストの結果が表 1 に示される。

【 0 1 1 2 】

10

20

30

【表 1】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
クラウン陸部を示す図	図12	図13	図3	図3	図3	図3	図3
クラウンラゲ溝の長さL12 /第2内側クラウンサイプの長さL13 (%)	111	75	111	105	108	114	120
ウェット性能 (指数)	100	103	106	104	106	106	108
ノイズ性能 (指数)	100	100	95	97	96	95	96



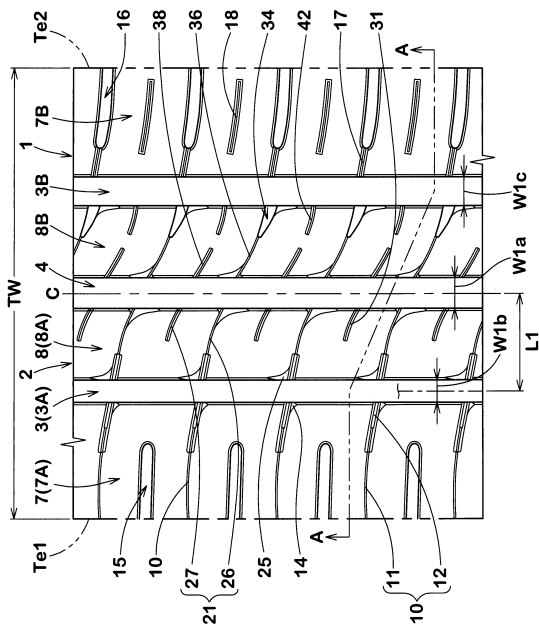
テストの結果、実施例のタイヤは、優れたウェット性能及びノイズ性能を発揮していることが確認できた。

【符号の説明】

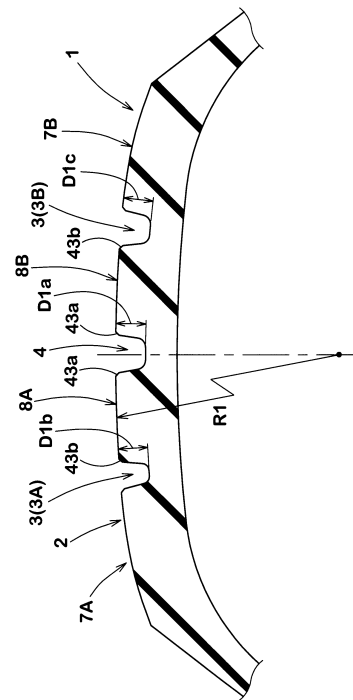
【0114】

- 2   トレッド部
- 3 A  外側ショルダー主溝
- 3 B  内側ショルダー主溝
- 4   クラウン主溝
- 8 B  内側クラウン陸部
- 3 4  クラウンラグ溝
- 3 6  第1内側クラウンサイプ
- 3 7  第2内側クラウンサイプ
- 3 8  第3内側クラウンサイプ

【図1】

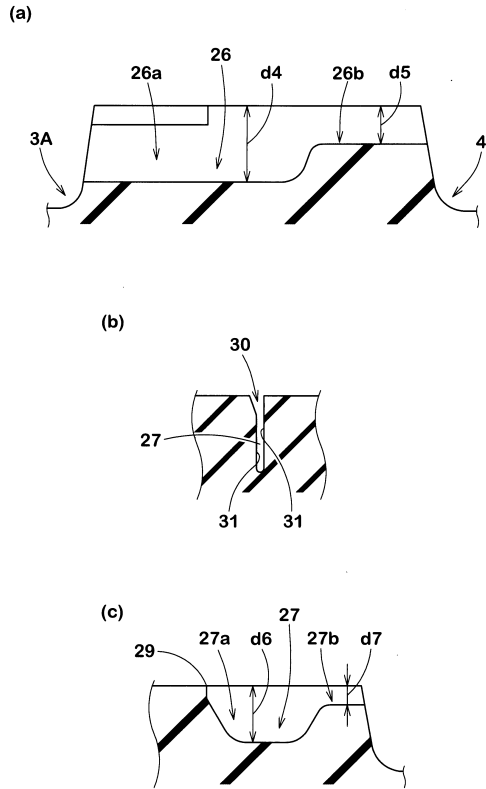


【図2】

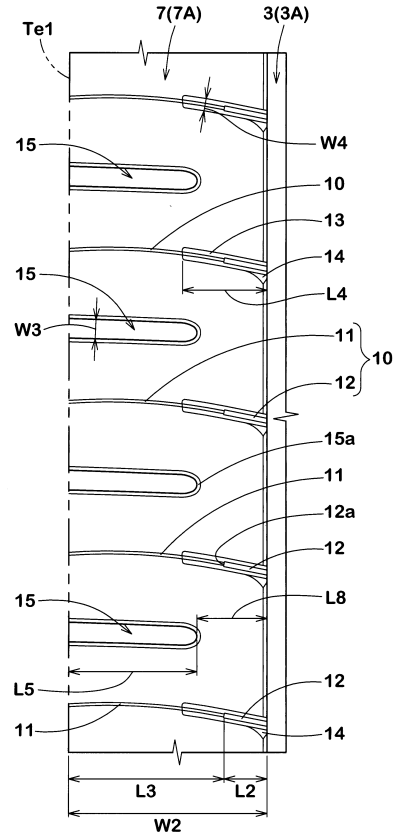




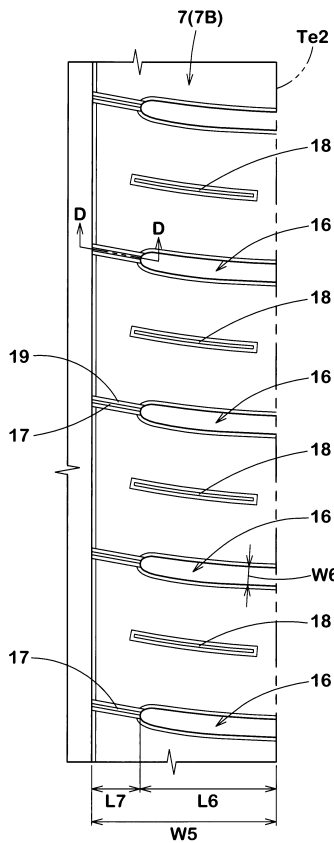
【 図 7 】



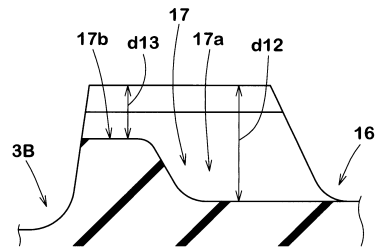
【 図 8 】



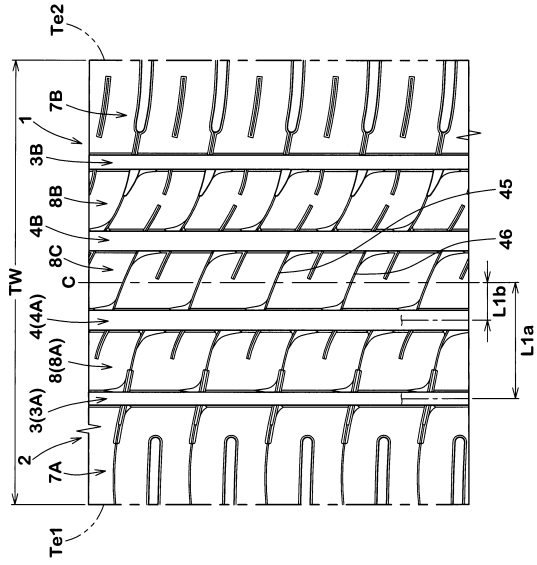
【 図 9 】



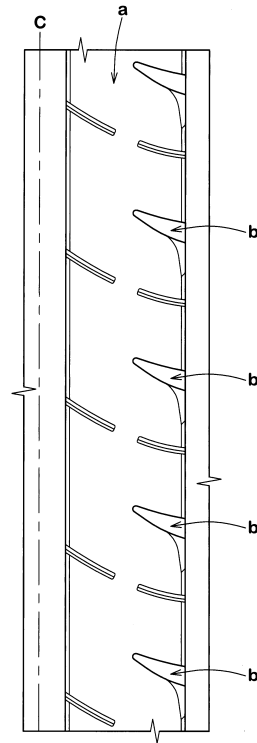
【 図 10 】



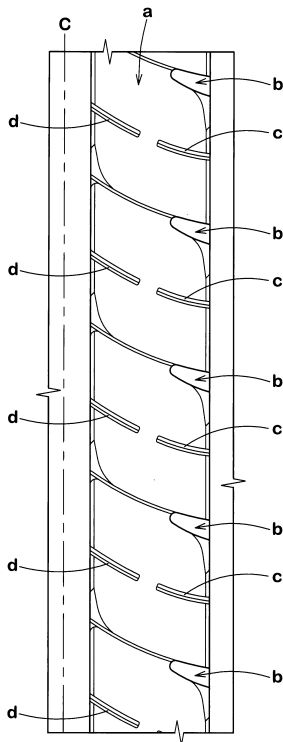
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 若杉 将史

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 赤澤 高之

(56)参考文献 特開2015-151024(JP,A)

特開2014-073706(JP,A)

特開2014-101040(JP,A)

特開2013-139240(JP,A)

特開2016-124370(JP,A)

特開2015-140047(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00 - 19/12