

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6996401号

(P6996401)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月20日(2021.12.20)

(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

1 0 0 C

B 6 0 C

11/13

B

請求項の数 8 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-74057(P2018-74057)

(22)出願日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(65)公開番号 特開2019-182144(P2019-182144
A)

(43)公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)

審査請求日 令和3年2月26日(2021.2.26)

(73)特許権者 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9
号

(74)代理人 100104134

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 星野 良太

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、タイヤ周方向に延びる複数の主溝と、前記複数の主溝により区分される複数の陸部とを有し、

前記複数の主溝は、外側クラウン主溝と、車両装着時において、前記外側クラウン主溝よりも車両外側に位置する外側ショルダ主溝とを含み、

前記複数の陸部は、前記外側クラウン主溝と前記外側ショルダ主溝との間に区分される外側ミドル陸部、及び前記外側ショルダ主溝と外側トレッド端との間に区分される外側ショルダ陸部を含み、

前記外側ショルダ陸部には、タイヤ周方向にのびる周方向細溝と、前記外側トレッド端からのびかつ前記周方向細溝に連通するとともに前記外側ショルダ陸部内で終端する外側ショルダ横溝と、前記外側トレッド端から前記外側ショルダ主溝までのびる外側ショルダサイプとが設けられ、

前記外側ミドル陸部には、一端が前記外側ショルダ主溝に連通しかつ他端が前記外側ミドル陸部内で終端する外側ミドル短溝と、一端が前記外側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記外側ミドル陸部内で終端する外側ミドルサイプとを具えるタイヤ。

【請求項2】

前記外側ショルダ横溝と前記外側ショルダサイプとは、タイヤ周方向に交互に配される請求項1記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記外側ミドル短溝と前記外側ミドルサイプとは、タイヤ周方向に交互に配される請求項 1 又は 2 記載のタイヤ。

【請求項 4】

前記外側ミドル短溝と前記外側ミドルサイプとはタイヤ軸方向で重複し、このタイヤ軸方向の重複幅は、前記外側ミドル陸部のタイヤ軸方向の陸部幅の 10 ~ 30 % である請求項 1 ~ 3 の何れかに記載のタイヤ。

【請求項 5】

前記複数の主溝は、車両装着時において、前記外側クラウン主溝よりも車両内側に位置する内側クラウン主溝と、前記内側クラウン主溝よりも車両内側に位置する内側ショルダ主溝とを含み、

10

前記複数の陸部は、前記外側クラウン主溝と前記内側クラウン主溝との間に区分されるクラウン陸部、前記内側クラウン主溝と前記内側ショルダ主溝との間に区分される内側ミドル陸部、及び前記内側ショルダ主溝と内側トレッド端との間に区分される内側ショルダ陸部を含み、

前記クラウン陸部には、一端が前記外側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記クラウン陸部内で終端する第 1 クラウンサイプと、一端が前記内側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記クラウン陸部内で終端する第 2 クラウンサイプとが設けられ、

前記第 1 クラウンサイプと前記第 2 クラウンサイプとは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜する請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のタイヤ。

20

【請求項 6】

前記第 1 クラウンサイプのタイヤ軸方向に対する角度 θ_1 は、前記第 2 クラウンサイプのタイヤ軸方向に対する角度 θ_2 より小である請求項 5 記載のタイヤ。

【請求項 7】

前記第 1 クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さ L_1 は、前記第 2 クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さ L_2 より大である請求項 5 又は 6 記載のタイヤ。

【請求項 8】

前記クラウン陸部には、前記外側クラウン主溝から前記内側クラウン主溝までのび、かつ深さが 2 mm 未満のクラウン浅溝が設けられるとともに、前記クラウン浅溝の底部に、前記第 1 クラウンサイプと前記第 2 クラウンサイプとが設けられる請求項 5 ~ 7 の何れかに記載のタイヤ。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操縦安定性能とウェット性能とを両立し得るタイヤに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、タイヤ周方向に延びる複数の主溝を有するタイヤが知られている。この種のタイヤでは、操縦安定性能とウェット性能とを両立することが求められている。例えば、下記特許文献 1 のタイヤは、車両への装着の向きが指定されたトレッド部を有し、車両外側の剛性を高めることで操縦安定性能とウェット性能との両立を図っている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開 2009 - 67244 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、タイヤに対する要求は、年々高まってきており、特許文献 1 のタイヤについても、更なる改善が求められていた。

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、操縦安定性能とウェット性能とを高次元で両立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】

【 0 0 0 6 】

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、タイヤ周方向に延びる複数の主溝と、前記複数の主溝により区分される複数の陸部とを有し、

前記複数の主溝は、外側クラウン主溝と、車両装着時において、前記外側クラウン主溝よりも車両外側に位置する外側ショルダ主溝とを含み、

前記複数の陸部は、前記外側クラウン主溝と前記外側ショルダ主溝との間に区分される外側ミドル陸部、及び前記外側ショルダ主溝と外側トレッド端との間に区分される外側ショルダ陸部を含み、

前記外側ショルダ陸部には、タイヤ周方向にのびる周方向細溝と、前記外側トレッド端からのびかつ前記周方向細溝に連通するとともに前記外側ショルダ陸部内で終端する外側ショルダ横溝と、前記外側トレッド端から前記外側ショルダ主溝までのびる外側ショルダサイプとが設けられ、

前記外側ミドル陸部には、一端が前記外側ショルダ主溝に連通しかつ他端が前記外側ミドル陸部内で終端する外側ミドル短溝と、一端が前記外側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記外側ミドル陸部内で終端する外側ミドルサイプとを具える。

【 0 0 0 7 】

本発明に係るタイヤでは、前記外側ショルダ横溝と前記外側ショルダサイプとは、タイヤ周方向に交互に配されるのが好ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明に係るタイヤでは、前記外側ミドル短溝と前記外側ミドルサイプとは、タイヤ周方向に交互に配されるのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明に係るタイヤでは、前記外側ミドル短溝と前記外側ミドルサイプとはタイヤ軸方向で重複し、このタイヤ軸方向の重複幅は、前記外側ミドル陸部のタイヤ軸方向の陸部幅の10～30%であるのが好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明に係るタイヤでは、前記複数の主溝は、車両装着時において、前記外側クラウン主溝よりも車両内側に位置する内側クラウン主溝と、前記内側クラウン主溝よりも車両内側に位置する内側ショルダ主溝とを含み、

前記複数の陸部は、前記外側クラウン主溝と前記内側クラウン主溝との間に区分されるクラウン陸部、前記内側クラウン主溝と前記内側ショルダ主溝との間に区分される内側ミドル陸部、及び前記内側ショルダ主溝と内側トレッド端との間に区分される内側ショルダ陸部を含み、

前記クラウン陸部には、一端が前記外側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記クラウン陸部内で終端する第1クラウンサイプと、一端が前記内側クラウン主溝に連通しかつ他端が前記クラウン陸部内で終端する第2クラウンサイプとが設けられ、

前記第1クラウンサイプと前記第2クラウンサイプとは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明に係るタイヤでは、前記第1クラウンサイプのタイヤ軸方向に対する角度 θ_1 は、前記第2クラウンサイプのタイヤ軸方向に対する角度 θ_2 より小であるのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明に係るタイヤでは、前記第1クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さ L_1 は、前記第2クラウンサイプのタイヤ軸方向の長さ L_2 より大であるのが好ましい。

【 0 0 1 3 】

本発明に係るタイヤでは、前記クラウン陸部には、前記外側クラウン主溝から前記内側クラウン主溝までのび、かつ深さが2 mm未満のクラウン浅溝が設けられるとともに、前記クラウン浅溝の底部に、前記第1クラウンサイプと前記第2クラウンサイプとが設けられるのが好ましい。

【0014】

本明細書において、サイプとは、接地時にサイプ壁面の少なくとも一部同士が互いに接触しうる切れ込みであり、好ましくは幅1 . 5 mm未満のである。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、操縦安定性能への影響力が大きい外側ショルダ陸部及び外側ミドル陸部に着目してなされている。

10

【0016】

外側ショルダ陸部においては、外側トレッド端からのびる外側ショルダ横溝が、外側ショルダ陸部内で終端している。そのため、外側ショルダ陸部の剛性が高まり、操縦安定性能の向上を図ることができる。又各外側ショルダ横溝が、周方向細溝に連通するとともに、外側トレッド端からのびる外側ショルダサイプが、外側ショルダ主溝に連通している。これにより、外側ショルダ横溝が外側ショルダ陸部内で終端することに起因する排水性の低下を補い、優れたウェット性能を発揮することが可能になる。

【0017】

しかも、外側ショルダサイプが、外側ショルダ陸部を横断することにより、外側ショルダ陸部に、入力に加えられた際に捻り剛性が適切に発生する。これにより、特に、初期応答性の向上に貢献しうる。

20

【0018】

又外側ミドル陸部においても、外側ショルダ主溝からのびる外側ミドル短溝、及び外側クラウン主溝からのびる外側ミドルサイプが、それぞれ外側ミドル陸部内で終端している。そのため、ウェット性能を確保しながら、外側ミドル陸部の剛性を高めうる。その結果、前述の外側ショルダ陸部と協働して、操縦安定性能とウェット性能とを高次元で両立させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

30

【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】外側ショルダ陸部の拡大図である。

【図3】外側ミドル陸部の拡大図である。

【図4】クラウン陸部の拡大図である。

【図5】内側ミドル陸部及び内側ショルダ陸部の拡大図である。

【図6】主溝の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

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、特に乗用車用の空気入りタイヤとして好適に用いられる。

40

【0021】

図1に示されるように、本実施形態のタイヤ1は、車両への装着の向きが指定されたトレッド部2を有している。トレッド部2は、車両装着時において、タイヤ1の車両外側に位置する外側トレッド端T_oと、車両内側に位置する内側トレッド端T_iとを有している。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。

【0022】

50

各トレッド端 T_o 、 T_i 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バー角 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である。ここで、「正規状態」とは、タイヤ 1 が正規リムにリム組みされかつ正規内圧に調整された無負荷の状態である。以下、特に言及されない場合、タイヤ 1 の各部の寸法等は、この正規状態で測定された値である。

【0023】

「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。

【0024】

「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。

【0025】

「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。

【0026】

本実施形態のトレッド部 2 は、タイヤ周方向に延びる複数の主溝 3 と、複数の主溝 3 により区分される複数の陸部 4 とを有する。複数の主溝 3 は、それぞれ、トレッド幅 T_w の 2 % 以上の溝幅 $W_1 \sim W_4$ を有する。ここで、トレッド幅 T_w は、正規状態での外側トレッド端 T_o から内側トレッド端 T_i までのタイヤ軸方向の距離である。

【0027】

本実施形態の複数の主溝 3 は、外側クラウン主溝 5 と、車両装着時において、外側クラウン主溝 5 よりも車両外側に位置する外側ショルダ主溝 6 とを含む。外側クラウン主溝 5 は、例えば、タイヤ赤道 C と外側トレッド端 T_o との間を、タイヤ周方向に連続して直線状に延びる。外側ショルダ主溝 6 は、外側クラウン主溝 5 と外側トレッド端 T_o との間を、タイヤ周方向に連続して直線状に延びる。

【0028】

本実施形態の複数の主溝 3 は、車両装着時において、外側クラウン主溝 5 よりも車両内側に位置する内側クラウン主溝 7 と、この内側クラウン主溝 7 よりも車両内側に位置する内側ショルダ主溝 8 とをさらに含む。内側クラウン主溝 7 は、例えば、タイヤ赤道 C と内側トレッド端 T_i との間を、タイヤ周方向に連続して直線状に延びる。内側ショルダ主溝 8 は、内側クラウン主溝 7 と内側トレッド端 T_i との間を、タイヤ周方向に連続して直線状に延びる。

【0029】

車両装着時にタイヤ赤道 C よりも外側となる外トレッド領域は、旋回時や車線変更時に大きな荷重が負荷される領域であり、操縦安定性能への影響が大きい。そのため、操縦安定性能の向上の観点から、外トレッド領域においてはランド比を増やして剛性を高めることが有効である。又タイヤ全体としてのウェット性能を確保するためには、タイヤ赤道 C よりも内側となる内トレッド領域において、ランド比を減らして排水性を高めることが有効である。

【0030】

このような見地から、外側ショルダ主溝 6 の溝幅 W_2 は、外側クラウン主溝 5 の溝幅 W_1 、内側クラウン主溝 7 の溝幅 W_3 、及び内側ショルダ主溝 8 の溝幅 W_4 よりも小であるのが望ましい。又タイヤ赤道 C 側は、トレッド端 T_o 、 T_i 側に比して排水し難いため、外側クラウン主溝 5 の溝幅 W_1 及び内側クラウン主溝 7 の溝幅 W_3 は、内側ショルダ主溝 8 の溝幅 W_4 よりも大であるのが望ましい。又溝幅 $W_1 \sim W_4$ の合計 ($W_1 + W_2 + W_3 +$

10

20

30

40

50

W4) は、トレッド幅 Tw の 22% ~ 28% の範囲であるのが、操縦安定性とウェット性能とのバランスの観点から好ましい。

【0031】

図6は主溝3の溝長さ方向と直交する溝断面が示される。図6に示されるように、各主溝3は、それぞれ、外側の溝壁面3woと、内側の溝壁面3wiとを具える。各主溝3において、トレッド踏面2Sの法線に対する外側の溝壁面3woの角度 α_o は、トレッド踏面2Sの法線に対する内側の溝壁面3wiの角度 α_i よりも大に設定されている。これにより、溝壁面3wi、3woの各角度が $(\alpha_o + \alpha_i) / 2$ で互い等しい場合に比して、旋回時や車線変更時に作用する車両外向きの横力に対しての横剛性を高めることができる。即ち、溝容積を同じとしながら、操縦安定性を高めることが可能になる。角度 α_o は10 ~ 12°の範囲が好ましく、角度 α_i は8 ~ 10°の範囲が好ましい。角度差 $(\alpha_o - \alpha_i)$ は、2°以上が好ましい。なお各主溝3の溝深さは、慣例に従って適宜採用しうる。

10

【0032】

図1に示されるように、複数の陸部4は、外側クラウン主溝5と外側ショルダ主溝6との間に区分される外側ミドル陸部10、及び外側ショルダ主溝6と外側トレッド端Toとの間に区分される外側ショルダ陸部11を含む。複数の陸部4は、さらに、外側クラウン主溝5と内側クラウン主溝7との間に区分されるクラウン陸部12、内側クラウン主溝7と内側ショルダ主溝8との間に区分される内側ミドル陸部13、及び内側ショルダ主溝8と内側トレッド端Tiとの間に区分される内側ショルダ陸部14を含む。

【0033】

図2は、外側ショルダ陸部11の拡大図である。図2に示されるように、本実施形態の外側ショルダ陸部11には、1本の周方向細溝15と、複数本の外側ショルダ横溝16と、複数本の外側ショルダサイプ17とが設けられる。

20

【0034】

周方向細溝15は、外側ショルダ主溝6と外側トレッド端Toとの間でタイヤ周方向にのびる。周方向細溝15は、外側ショルダサイプ17よりも幅広、かつ主溝3及び外側ショルダ横溝16よりも幅狭の溝である。周方向細溝15の溝幅W15の下限は、好ましくは1.5mm以上であり、上限は好ましくは3mm以下である。

【0035】

周方向細溝15は、外側ショルダ主溝6から離れすぎると、外側ショルダ陸部11の排水性に悪影響を及ぼし、近すぎると外側ショルダ陸部11の剛性に悪影響を及ぼす。そのため、周方向細溝15と外側ショルダ主溝6との間のタイヤ軸方向の距離K15は、外側ショルダ陸部11の陸部幅K11の15 ~ 30%であるのが好ましい。

30

【0036】

外側ショルダ横溝16は、外側トレッド端Toから車両内側に向かってのびかつ周方向細溝15に連通するとともに外側ショルダ陸部11内で終端する。又外側ショルダサイプ17は、外側トレッド端Toから周方向細溝15を越えて外側ショルダ主溝6までのびる。

【0037】

このように、外側ショルダ横溝16では、その先端部16eが外側ショルダ陸部11内で終端しているため、外側ショルダ陸部11の剛性を高く維持することができる。

40

【0038】

又外側ショルダ横溝16が周方向細溝15に連通することにより、優れた排水効果が発揮される。又外側ショルダサイプ17が、外側ショルダ陸部11を横断することにより、路面上の水膜への高いワイピング効果及びエッジ効果が発揮される。そしてこれら排水効果とワイピング効果及びエッジ効果との相互作用により、外側ショルダ横溝16の先端部16eが外側ショルダ陸部11内で終端することに起因する排水性の低下を補い、優れたウェット性能を発揮することが可能になる。又外側ショルダ陸部11に路面から力が作用した際、外側ショルダサイプ17によって捻り剛性が適切に発生し、特に、初期応答性の向上に貢献しうる。

【0039】

50

本実施形態では、外側ショルダ横溝 16 の先端部 16e が、周方向細溝 15 からみ出した場合が示される。この場合、はみ出し量 δ は、前記距離 K_{15} の 50% 以下、さらには 30% 以下が好ましい。なお先端部 16e は、周方向細溝 15 からみ出すことなく終端してもよい。

【0040】

外側ショルダ横溝 16 と外側ショルダサイプ 17 とは、タイヤ周方向に交互に配されるのが好ましい。又外側ショルダ横溝 16 と外側ショルダサイプ 17 とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましく、特に、互いに略平行に配されるのがより好ましい。外側ショルダ横溝 16 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{16} 、及び外側ショルダサイプ 17 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{17} は、それぞれ $3 \sim 20^\circ$ の範囲が好ましい。「略平行」とは、平行であるものと、平行に対し $\pm 5^\circ$ 以内の角度で傾斜するものを含む。

10

【0041】

図 3 は、外側ミドル陸部 10 の拡大図である。図 3 に示されるように、本実施形態の外側ミドル陸部 10 には、複数の外側ミドル短溝 18 と、複数の外側ミドルサイプ 19 とが設けられる。

【0042】

外側ミドル短溝 18 は、一端が外側ショルダ主溝 6 に連通し、かつ他端が外側ミドル陸部 10 内で終端する。外側ミドルサイプ 19 は、一端が外側クラウン主溝 5 に連通し、かつ他端が外側ミドル陸部 10 内で終端する。

【0043】

このような外側ミドル短溝 18 及び外側ミドルサイプ 19 は、外側ミドル陸部 10 の剛性を高く維持し、操縦安定性の向上に貢献しうる。又外側ミドル短溝 18 による排水効果と、外側ミドルサイプ 19 によるワイピング効果及びエッジ効果とにより、ウェット性能を発揮することができる。なお溝幅 W_2 が小である外側ショルダ主溝 6 に、外側ミドル短溝 18 を連通させているため、ウェット性能を、外トレッド領域全体に亘ってバランス良く発揮させることができる。

20

【0044】

外側ミドル短溝 18 と外側ミドルサイプ 19 とは、タイヤ周方向に交互に配されるのが好ましい。又外側ミドル短溝 18 と外側ミドルサイプ 19 とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましく、特に、互いに略平行に配されるのがより好ましい。なお外側ミドル短溝 18 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{18} 、及び外側ミドルサイプ 19 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{19} は、それぞれ前記角度 θ_{16} 、 θ_{17} よりも大であるのが好ましく、特に $15 \sim 30^\circ$ の範囲がより好ましい。「略平行」とは、平行であるものと、平行に対し $\pm 5^\circ$ 以内の角度で傾斜するものを含む。

30

【0045】

外側ミドル短溝 18 のタイヤ軸方向長さ L_{18} は、外側ミドル陸部 10 の陸部幅 K_{10} の 40% ~ 70% が好ましい。長さ L_{18} が陸部幅 K_{10} の 40% を下回ると、ウェット性能が不足傾向となり、逆に 70% を越えると外側ミドル陸部 10 の剛性が不足傾向となる。又ウェット性能の観点から、外側ミドル短溝 18 と外側ミドルサイプ 19 とは、タイヤ軸方向で重複するのが好ましく、この重複幅 K_a は、前記陸部幅 K_{10} の 10% ~ 30% がより好ましい。

40

【0046】

図 4 は、クラウン陸部 12 の拡大図である。図 4 に示されるように、本実施形態のクラウン陸部 12 には、複数の第 1 クラウンサイプ 21 と、複数の第 2 クラウンサイプ 22 とが設けられる。第 1 クラウンサイプ 21 は、一端が外側クラウン主溝 5 に連通し、かつ他端がクラウン陸部 12 内で終端する。第 2 クラウンサイプ 22 は、一端が内側クラウン主溝 7 に連通し、かつ他端がクラウン陸部 12 内で終端する。第 1 クラウンサイプ 21 と第 2 クラウンサイプ 22 とは、タイヤ周方向に交互に配される。

【0047】

このような第 1 クラウンサイプ 21 及び第 2 クラウンサイプ 22 は、クラウン陸部 12 の

50

剛性を高く維持し、操縦安定性の向上に貢献しうる。又ワイピング効果及びエッジ効果により、ウェット性能を発揮しうる。

【 0 0 4 8 】

第1クラウンサイプ21と第2クラウンサイプ22とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜している。特に、第1クラウンサイプ21のタイヤ軸方向に対する角度 $\theta 1$ は、前記第2クラウンサイプのタイヤ軸方向に対する角度 $\theta 2$ よりも小であるのが好ましい。これにより、第1クラウンサイプ21によるワイピング効果及びエッジ効果を、第2クラウンサイプ22によるワイピング効果及びエッジ効果よりも相対的に高め、ランド比が高い外トレッド領域と、ランド比が低い内トレッド領域におけるウェット性能のバランス化を図っている。角度 $\theta 1$ は $10 \sim 40^\circ$ の範囲が好適であり、角度 $\theta 2$ は $30 \sim 45^\circ$ の範囲が好適である。その差($\theta 2 - \theta 1$)は、 5° 以上が好ましい。

10

【 0 0 4 9 】

同目的で、第1クラウンサイプ21のタイヤ軸方向の長さ $L 1$ は、第2クラウンサイプ22のタイヤ軸方向の長さ $L 2$ よりも大であるのが好ましい。長さ $L 1$ はクラウン陸部12の陸部幅 $K 1 2$ の $25\% \sim 45\%$ の範囲が好ましく、又長さ $L 2$ はクラウン陸部12の陸部幅 $K 1 2$ の $20\% \sim 40\%$ の範囲が好ましい。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、第1クラウンサイプ21及び第2クラウンサイプ22は、深さが2mm未満のクラウン浅溝23の底部に設けられている。クラウン浅溝23は、外側クラウン主溝5から内側クラウン主溝7まで、第1クラウンサイプ21及び第2クラウンサイプ22に沿ってのびる。このようなクラウン浅溝23は、クラウン陸部12の剛性を高く維持しながら、排水性を高めるために役立つ。なおクラウン浅溝23の溝幅は $2 \sim 5$ mmが好適である。

20

【 0 0 5 1 】

なおクラウン浅溝23を除去することができる。又第1クラウンサイプ21及び第2クラウンサイプ22が配される部分のみにクラウン浅溝23を形成し、第1クラウンサイプ21と第2クラウンサイプ22との間にて、クラウン浅溝23を除去することもできる。逆に、第1クラウンサイプ21と第2クラウンサイプ22との間のみにクラウン浅溝23を形成することもできる。

【 0 0 5 2 】

図5は、内側ミドル陸部13及び内側ショルダ陸部14の拡大図である。図5に示されるように、内側ミドル陸部13には、内側ミドル短溝24と内側ミドルサイプ25とからなる複合溝26が配される。内側ミドル短溝24は、一端が内側ショルダ主溝8に連通し、かつ他端が内側ミドル陸部13内で終端する。又内側ミドルサイプ25は、内側ミドル短溝24の前記他端から内側クラウン主溝7までのびる。この複合溝26は、内側ミドル短溝24と内側ミドルサイプ25とを別々に形成した場合に比して、排水効果と、ワイピング効果及びエッジ効果をより発揮させることができる。

30

【 0 0 5 3 】

内側ミドル陸部13には、内側ショルダ主溝8から内側クラウン主溝7までのびる第2の内側ミドルサイプ27がさらに配される。この第2の内側ミドルサイプ27と複合溝26とはタイヤ周方向に交互に配される。前記複合溝26と第2の内側ミドルサイプ27とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましく、特に、互いに略平行に配されるのがより好ましい。「略平行」とは、平行であるものと、平行に対し $\pm 5^\circ$ 以内の角度で傾斜するものを含む。

40

【 0 0 5 4 】

複合溝26のタイヤ軸方向に対する角度 $\theta 2 6$ 、及び第2の内側ミドルサイプ27のタイヤ軸方向に対する角度 $\theta 2 7$ は、それぞれ $30 \sim 45^\circ$ の範囲が好ましい。特に、前記角度 $\theta 2$ との差が 5° 以下であるのがより好ましい。

【 0 0 5 5 】

外側ミドルサイプ19と、第1クラウンサイプ21と、第2クラウンサイプ22と複合溝

50

２６と、第２の内側ミドルサイプ２７とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましい。特に本実施形態では、外側ミドルサイプ１９と、第１クラウンサイプ２１と、第２クラウンサイプ２２と、複合溝２６とが、主溝３を介して、滑らかに連続している。同様に、外側ミドルサイプ１９と、第１クラウンサイプ２１と、第２クラウンサイプ２２と、第２の内側ミドルサイプ２７とが、主溝３を介して、滑らかに連続している。これにより、トレッド部２に路面から力が作用した際、トレッド部２に捻り剛性が適切に発生し、初期応答性の向上を図ることができる。

【００５６】

内側ショルダ陸部１４には、内側トレッド端Ｔｉから内側ショルダ主溝８までのびる複数の内側ショルダ横溝２８が設けられる。この内側ショルダ横溝２８は、内側ショルダ陸部１４を横断することで優れた排水効果を発揮する。これにより、内トレッド領域におけるウェット性能を外トレッド領域に比して相対的に高め、優れた操縦安定性を発揮しながら、タイヤ全体としてのウェット性能の向上が図られる。

10

【００５７】

特に本実施形態では、内側ショルダ陸部１４には、内側トレッド端Ｔｉから内側ショルダ主溝８までのびる複数の内側ショルダサイプ２９が設けられる。この内側ショルダサイプ２９は、内側ショルダ陸部１４を横断することで優れたワイピング効果及びエッジ効果を発揮し、タイヤ全体としてのウェット性能のさらなる向上が図られる。

【００５８】

内側ショルダ横溝２８と内側ショルダサイプ２９とは、タイヤ周方向に交互に配されるのが好ましい。又内側ショルダ横溝２８と内側ショルダサイプ２９とは、タイヤ軸方向に対して同方向に傾斜するのが好ましく、特に、互いに略平行に配されるのがより好ましい。内側ショルダ横溝２８のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{28} 、及び内側ショルダサイプ２９のタイヤ軸方向に対する角度 θ_{29} は、それぞれ $3 \sim 20^\circ$ の範囲が好ましい。「略平行」とは、平行であるものと、平行に対し $\pm 5^\circ$ 以内の角度で傾斜するものを含む。

20

【００５９】

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、上述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得る。

【実施例】

【００６０】

図１の基本パターンを有するタイヤが、表１の仕様にに基づき試作された。各テストタイヤの操縦安定性及びウェット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、以下のとおりである。

30

【００６１】

タイヤサイズ：２０５／５５Ｒ１６

リムサイズ：１６×６．５ＪＪ

空気圧：２３０ｋＰａ

テスト車両：前輪駆動車、排気量２０００ｃｃ

タイヤ装着位置：全輪

【００６２】

< 操縦安定性能 >

上記テスト車両でドライ路面を走行したときの操縦安定性が、運転者の官能により評価された。結果は、比較例１を１００とする指数で表され、数値が大きいほど操縦安定性能が優れていることを示す。

40

【００６３】

< ウェット性能 >

(１) ハイドロ性能：

上記テスト車両で、水深５ｍｍかつ長さ２０ｍの水たまりが設けられた半径１００ｍ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、速度５０～８０ｋｍ／ｈの平均横Ｇが求められた。結果は、比較例１の値を１００とする指数で表され、数値が大

50

きいほどウェット性能が優れていることを示す。

(2) ウェットグリップ性能：

上記テスト車両で、ウェット路面（撒水したアスファルト路面）を走行し、初速度 40 km/hからの制動距離が測定された。結果は、比較例 1 を 100 とする指数で表され、数値が大きいほど制動距離が短くウェット性能が優れていることを示す。

【0064】

【表 1】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 1	実施例 2	実施例 3
各主溝の溝壁面の角度 α_i, α_o の大小	$\alpha_i = \alpha_o$						$\alpha_i < \alpha_o$
< 外側ショルダ陸部 >							
・周方向細溝の有無	無				有		
・外側ショルダ横溝の有無	※1				有		
・外側ショルダサイプの有無	無		※2		有		
< 外側ミドル陸部 >							
・外側ミドル短溝の有無		有		※3		有	
・外側ミドルサイプの有無		有		※4		有	
< クラウン陸部 >							
・第1クラウンサイプの有無				有			
・第2クラウンサイプの有無				有			
・角度 $\theta 1, \theta 2$ の大小	$\theta 1 < \theta 2$						$\theta 1 = \theta 2$
・長さ $L1, L2$ の大小	$L1 > L2$						$L1 = L2$
操縦安定性能	100	110	110	100	110	112	112
ハイドロ性能	100	95	98	104	102	102	100
ウェットグリップ性能	100	95	105	110	108	108	108

※1) 外側ショルダ横溝が、外側ショルダ陸部を横断。

※2) 外側ショルダサイプが、周方向細溝の位置で終端。

※3) 外側ミドル短溝が、外側ミドル陸部を横断。

※4) 外側ミドルサイプが、外側ミドル陸部を横断。

【0065】

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例に対して、操縦安定性能とウェット性能（ハイドロ性能及びウェットグリップ性能）とを高次元でバランスよく両立していることが確認

10

20

30

40

50

できた。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

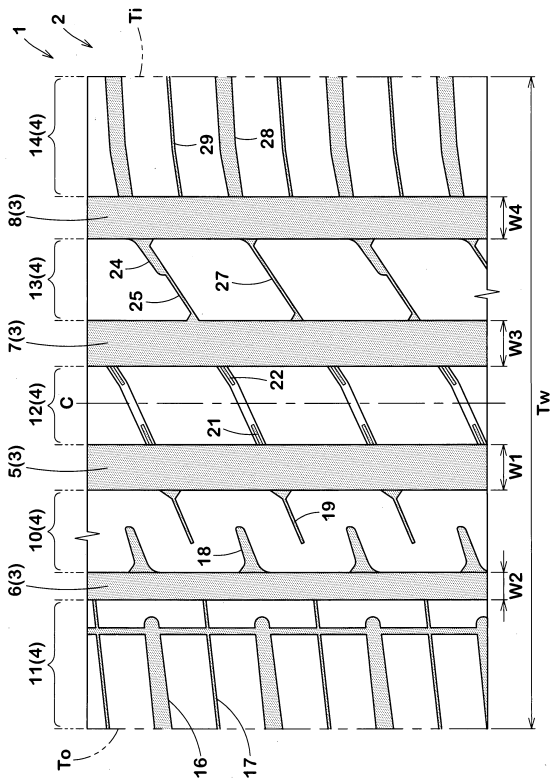
1	タイヤ	
2 S	トレッド踏面	
2	トレッド部	
3 w i	溝壁面	
3 w o	溝壁面	
3	主溝	
4	陸部	10
5	外側クラウン主溝	
6	外側ショルダ主溝	
7	内側クラウン主溝	
8	内側ショルダ主溝	
1 0	外側ミドル陸部	
1 1	外側ショルダ陸部	
1 2	クラウン陸部	
1 3	内側ミドル陸部	
1 4	内側ショルダ陸部	
1 5	周方向細溝	20
1 6	外側ショルダ横溝	
1 7	外側ショルダサイブ	
1 8	外側ミドル短溝	
1 9	外側ミドルサイブ	
2 1	第 1 クラウンサイブ	
2 2	第 2 クラウンサイブ	
2 3	クラウン浅溝	
2 4	内側ミドル短溝	
2 5	内側ミドルサイブ	
2 7	内側ミドルサイブ	30
2 8	内側ショルダ横溝	

40

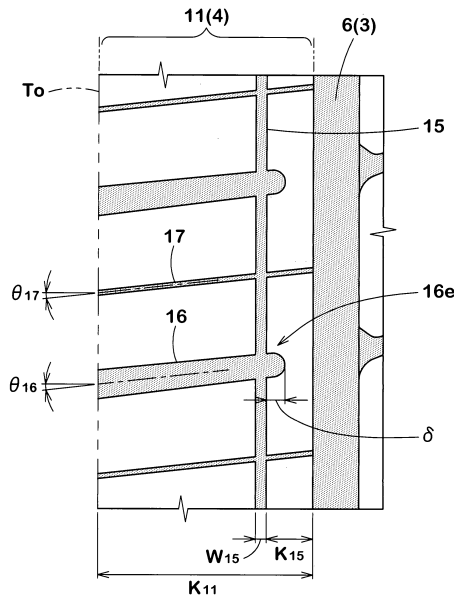
50

【図面】

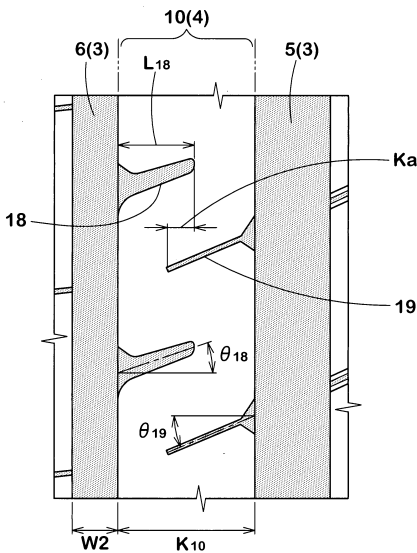
【図 1】



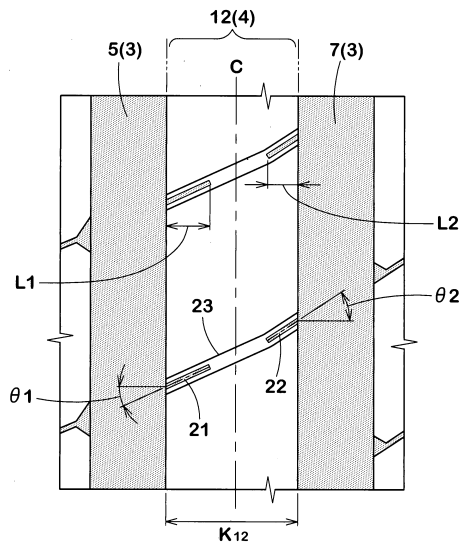
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

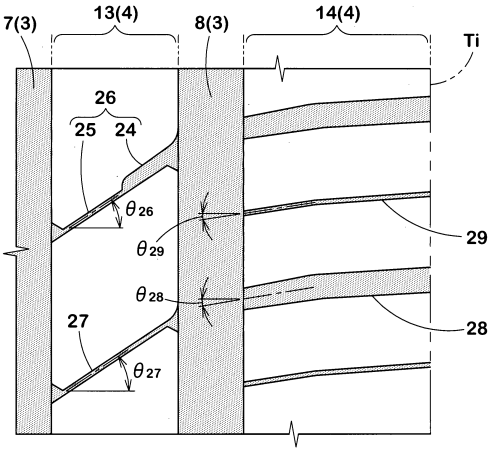
20

30

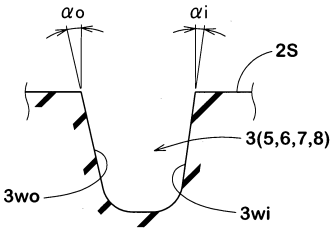
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

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 11/12

D

B 6 0 C 11/12

A

審査官 松岡 美和

(56)参考文献

特開 2 0 1 6 - 2 9 8 1 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 6 5 6 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 6 2 6 4 7 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 2 0 5 3 9 6 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 1 8 4 8 2 8 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 4 1 2 6 7 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 9 6 0 3 4 (U S , A 1)

特開 2 0 1 9 - 0 7 3 0 6 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 C 5 / 0 0

B 6 0 C 1 1 / 0 0 - 1 1 / 1 3