

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5870082号
(P5870082)

(45) 発行日 平成28年2月24日(2016.2.24)

(24) 登録日 平成28年1月15日(2016.1.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 C 11/00 (2006.01)
B 6 0 C 11/03 (2006.01)
B 6 0 C 9/20 (2006.01)
B 6 0 C 1/00 (2006.01)

B 6 0 C 11/00 F
 B 6 0 C 11/03 1 0 0 B
 B 6 0 C 9/20 L
 B 6 0 C 1/00 Z

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-262830 (P2013-262830)
 (22) 出願日 平成25年12月19日(2013.12.19)
 (65) 公開番号 特開2015-116977 (P2015-116977A)
 (43) 公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)
 審査請求日 平成27年1月20日(2015.1.20)

(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
 (72) 発明者 轟 大輔
 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 高島 壮基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重荷重用タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド部からサイドウォール部を経てビード部に至るカーカスと、前記カーカスの半径方向外側かつ前記トレッド部の内部に配されるベルト層とを具えた重荷重用タイヤであって、

前記トレッド部に、タイヤ赤道の両外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター主溝と、前記各センター主溝のタイヤ軸方向外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー主溝とが設けられることにより、前記一对のセンター主溝間のセンター陸部と、前記センター主溝とショルダー主溝との間の一对のミドル陸部と、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向外側に位置する一对のショルダー陸部とが区分され、

タイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、前記ベルト層は、タイヤ赤道面から少なくとも前記各ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向外側までのびており、

前記ショルダー主溝の溝底を通るタイヤ半径方向線上において、前記ショルダー主溝の溝底からタイヤの内腔面までの距離 t 1 は、1.5～2.3mmであり、

前記各ショルダー主溝の溝幅は、前記センター主溝の溝幅よりも大きく、

前記センター陸部のタイヤ軸方向の平均幅 Wc と、前記ミドル陸部のタイヤ軸方向の平均幅 Wm と、前記ショルダー陸部のタイヤ軸方向の平均幅 Ws との比 Wc : Wm : Ws は、1.00 : 1.00～1.08 : 1.03～1.13 であり、

前記ミドル陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したミドル横溝が複数本設けられ、

前記ショルダー陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したショルダー横溝が複数本設け

10

20

られ、

前記ショルダー横溝の溝幅は、前記ミドル横溝の溝幅よりも大であり、

前記ショルダー横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_s は、前記ミドル横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_m よりも大であることを特徴とする重荷重用タイヤ。

【請求項 2】

前記センター主溝及び前記ショルダー主溝は、夫々、ジグザグ状である請求項 1 記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 3】

一方の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル横溝は、他方の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル横溝とは逆向きに傾斜し、

一方の前記ショルダー陸部に設けられた前記ショルダー横溝は、他方の前記ショルダー陸部に設けられた前記ショルダー横溝とは逆向きに傾斜している請求項 1 又は 2 記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 4】

前記トレッド部には、前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端部と前記カーカスとの間の隔たりを埋める断面略三角形のベルトクッションゴムが設けられ、

前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の内端は、少なくとも前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向内側に設けられ、

前記タイヤ半径方向線上での前記ベルトクッションゴムの厚さ t_2 は、2.0 mm 以上である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 5】

前記ベルトクッションゴムの複素弾性率 E^* は、3.5 ~ 4.5 MPa である請求項 4 記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 6】

正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填するとともに正規荷重を負荷してキャンバー角 0° でタイヤを平面に接地させた正規荷重負荷状態において、

前記ミドル陸部の接地圧 P_m と前記センター陸部の接地圧 P_c との比 P_m/P_c は、0.85 ~ 1.00 である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の重荷重用タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェット性能を維持しつつ耐偏摩耗性能を向上させた重荷重用タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

トレッド部に、タイヤ周方向にのびる主溝及びタイヤ軸方向にのびる横溝で区分されたブロックが複数設けられた重荷重用タイヤが提案されている（例えば、下記特許文献 1）。このようなタイヤは、主溝及び横溝により、ウェット性能が効果的に高められている。

【0003】

しかしながら、このようなタイヤは、トレッド部に、偏摩耗が生じ易いという問題があった。とりわけ、このようなタイヤは、ショルダー主溝の両側の端縁で偏摩耗が生じ易いという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 国際公開 WO 2010/055659 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、ショルダー主溝の溝底を通るタイヤ半径方向線上において、ベルト層の外側からタイヤの内腔面までの距離を特定することにより、ショルダー主溝の両側の端縁の摩耗を均一にできることを見出した。

【0006】

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つつ、耐偏摩耗性能を向上させた重荷重用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】

【0007】

本発明は、トレッド部からサイドウォール部を経てビード部に至るカーカスと、前記カーカスの半径方向外側かつ前記トレッド部の内部に配されるベルト層とを具えた重荷重用タイヤであって、前記トレッド部に、タイヤ赤道の両外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一対のセンター主溝と、前記各センター主溝のタイヤ軸方向外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一対のショルダー主溝とが設けられることにより、前記一対のセンター主溝間のセンター陸部と、前記センター主溝とショルダー主溝との間の一対のミドル陸部と、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向外側に位置する一対のショルダー陸部とが区分され、タイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、前記ベルト層は、タイヤ赤道面から少なくとも前記各ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向外側までのびており、前記ショルダー主溝の溝底を通るタイヤ半径方向線上において、前記ショルダー主溝の溝底からタイヤの内腔面までの距離 t_1 は、 $1.5 \sim 2.3$ mmであり、前記各ショルダー主溝の溝幅は、前記センター主溝の溝幅よりも大きく、前記センター陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_c と、前記ミドル陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_m と、前記ショルダー陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_s との比 $W_c : W_m : W_s$ は、 $1.00 : 1.00 \sim 1.08 : 1.03 \sim 1.13$ であり、前記ミドル陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したミドル横溝が複数本設けられ、前記ショルダー陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したショルダー横溝が複数本設けられ、前記ショルダー横溝の溝幅は、前記ミドル横溝の溝幅よりも大であり、前記ショルダー横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_s は、前記ミドル横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_m よりも大であることを特徴としている。

【0008】

本発明の重荷重用タイヤは、前記センター主溝及び前記ショルダー主溝は、夫々、ジグザグ状であるのが望ましい。

【0009】

本発明の重荷重用タイヤは、一方の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル横溝は、他方の前記ミドル陸部に設けられた前記ミドル横溝とは逆向きに傾斜し、一方の前記ショルダー陸部に設けられた前記ショルダー横溝は、他方の前記ショルダー陸部に設けられた前記ショルダー横溝とは逆向きに傾斜しているのが望ましい。

【0010】

本発明の重荷重用タイヤは、前記トレッド部には、前記ベルト層のタイヤ軸方向の外端部と前記カーカスとの間の隔たりを埋める断面略三角形のベルトクッションゴムが設けられ、前記ベルトクッションゴムのタイヤ軸方向の内端は、少なくとも前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向内側に設けられ、前記タイヤ半径方向線上での前記ベルトクッションゴムの厚さ t_2 は、 2.0 mm以上であるのが望ましい。

【0011】

本発明の重荷重用タイヤは、前記ベルトクッションゴムの複素弾性率 E^* は、 $3.5 \sim 4.5$ MPaであるのが望ましい。

【0012】

本発明の重荷重用タイヤは、正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填するとともに正規荷重を負荷してキャンバー角 0° でタイヤを平面に接地させた正規荷重負荷状態において、前記ミドル陸部の接地圧 P_m と前記センター陸部の接地圧 P_c との比 P_m / P_c は、 $0.85 \sim 1.00$ であるのが望ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の重荷重用タイヤは、トレッド部からサイドウォール部を経てビード部に至るカーカスと、前記カーカスの半径方向外側かつ前記トレッド部の内部に配されるベルト層とを具えている。また、本発明の重荷重用タイヤは、トレッド部に、タイヤ赤道の両外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター主溝と、各センター主溝のタイヤ軸方向外側に配されタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー主溝とが設けられることにより、一对のセンター主溝間のセンター陸部と、センター主溝とショルダー主溝との間の一对のミドル陸部と、ショルダー主溝のタイヤ軸方向外側に位置する一对のショルダー陸部とが区分されている。

10

【0014】

タイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面において、ベルト層は、タイヤ赤道面から少なくとも各ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向外側までのびている。ショルダー主溝の溝底を通るタイヤ半径方向線上において、前記ショルダー主溝の溝底からタイヤの内腔面までの距離 t_1 は、15～23mmである。これにより、ショルダー主溝の溝底部を支点としたミドル陸部とショルダー陸部との間の撓みがバランス良く抑制される。このため、ショルダー主溝の両側の端縁に作用する接地圧、及び、前記端縁と路面とのすべり量が均一になる。従って、ショルダー主溝の両側の端縁の偏摩耗が抑制される。

【0015】

各ショルダー主溝の溝幅は、センター主溝の溝幅よりも大きい。これにより、ウェット走行時、タイヤと路面との間の水が、効果的にタイヤ外方に排出される。

20

【0016】

センター陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_c と、ミドル陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_m と、ショルダー陸部のタイヤ軸方向の平均幅 W_s との比 $W_c : W_m : W_s$ は、1.00 : 1.00～1.08 : 1.03～1.13である。これにより、センター陸部、ミドル陸部及びショルダー陸部に作用する接地圧が均一になり、偏摩耗が効果的に抑制される。

【0017】

ミドル陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したミドル横溝が複数本設けられている。ショルダー陸部には、タイヤ軸方向に対して傾斜したショルダー横溝が複数本設けられている。このようなミドル横溝及びショルダー横溝は、ウェット性能を向上させる。

30

【0018】

ショルダー横溝の溝幅は、ミドル横溝の溝幅よりも大である。このようなショルダー横溝は、ウェット走行時、タイヤと路面との間の水を、効果的にタイヤ外方に排出する。

【0019】

ショルダー横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_s は、ミドル横溝のタイヤ軸方向に対する角度 θ_m よりも大である。このようなショルダー横溝は、ショルダー陸部及びミドル陸部のタイヤ周方向の剛性バランスを向上させ、耐偏摩耗性能を向上させる。

【0020】

従って、本発明の空気入りタイヤは、ウェット性能を維持しつつ耐偏摩耗性能を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の重荷重用タイヤの一実施形態を示す断面図である。

【図2】図1のトレッド部の展開図である。

【図3】図1のトレッド部の拡大断面図である。

【図4】図2のミドル陸部及びショルダー陸部の拡大展開図である。

【図5】ミドル横溝の拡大断面図である。

【図6】センター陸部の拡大展開図である。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0022】

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、本実施形態の重荷重用タイヤ1（以下、単に「タイヤ」ということがある。）の正規状態におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ子午線断面図である。図2は、図1のタイヤ1のトレッド部2の展開図である。図2のA-A断面図が、図1に示されている。本実施形態では、タイヤ1が、 15° テーパリムRtに装着されるチューブレスタイヤである場合が示されている。

【0023】

正規状態とは、タイヤを正規リムにリム組みし、かつ、正規内圧を充填した無負荷の状態である。以下、特に言及しない場合、タイヤの各部の寸法等はこの正規状態で測定された値とする。

【0024】

前記「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JATMAであれば「標準リム」、TRAであれば「Design Rim」、ETRT0であれば「Measuring Rim」である。

【0025】

前記「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、ETRT0であれば「INFLATION PRESSURE」である。

【0026】

本実施形態のタイヤ1は、カーカス6と、ベルト層7とを具えている。

【0027】

カーカス6は、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るトロイド状である。カーカス6は、カーカスコードをタイヤ赤道Cに対して例えば $80\sim 90^\circ$ の角度で配列したカーカスプライ6Aにより構成されている。カーカスプライ6Aは、ビードコア5、5間を跨る本体部6aの両端に、ビードコア5の廻りをタイヤ軸方向内側から外側に折り返された折返し部6bを一連に具えている。

【0028】

本体部6aと折返し部6bとの間には、硬質のゴムからなるビードエーベックスゴム8が配されている。ビードエーベックスゴム8は、ビードコア5からタイヤ半径方向外側にのびる断面三角形形状である。これにより、サイドウォール部3及びビード部4の曲げ剛性が補強される。

【0029】

ビードコア5は、偏平横長の断面六角形状をなし、そのタイヤ半径方向内面を、タイヤ軸方向に対して $12\sim 18^\circ$ の角度で傾斜させることにより、前記リムRtとの間の嵌合力を広範囲に亘って高めている。

【0030】

ベルト層7は、カーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2の内方に配されている。ベルト層7は、例えば、スチール製のベルトコードを用いた複数枚のベルトプライにより構成される。本実施形態のベルト層7は、最も内側のベルトプライ7Aと、その外側に順次配されたベルトプライ7B、7C及び7Dとを含んでいる。ベルトプライ7Aは、例えば、ベルトコードがタイヤ赤道Cに対して $60\pm 10^\circ$ 程度の角度で配列されている。ベルトプライ7B、7C及び7Dは、例えば、ベルトコードがタイヤ赤道Cに対して $15\sim 35^\circ$ 程度の小角度で配列されている。ベルト層7は、ベルトコードがプライ間で互いに交差する箇所が1箇所以上設けられることにより、ベルト剛性を高め、トレッド部2のほぼ全幅を強固に補強する。

【0031】

図2に示されるように、本実施形態の重荷重用タイヤ1は、そのトレッド部2に、タイヤの回転方向Rが指定された方向性パターンを具えている。

【0032】

本実施形態のタイヤ1のトレッド部2には、センター主溝11及びショルダー主溝12が設けられている。これにより、トレッド部2には、一对のセンター主溝11、11間のセンター陸部20と、センター主溝11とショルダー主溝12との間の一对のミドル陸部30、30と、ショルダー主溝12のタイヤ軸方向外側に位置する一对のショルダー陸部40、40とが区分されている。

【0033】

センター主溝11は、タイヤ赤道Cの両外側に一对設けられている。各センター主溝11は、タイヤ周方向にジグザグ状に連続してのびている。タイヤ赤道Cの一方側のセンター主溝11Aは、他方側のセンター主溝11Bに対して、ジグザグ位相が周方向にずれて配置されている。

10

【0034】

センター主溝11の溝幅W1は、例えば、トレッド接地幅TWの1.5～3.0%である。センター主溝11の溝深さd1（図1に示す）は、例えば、8～25mmである。このようなセンター主溝11は、優れたウェット性能を発揮する。

【0035】

トレッド接地幅TWとは、前記正規状態かつ無負荷のタイヤ1のトレッド接地端Te、Te間のタイヤ軸方向の距離である。トレッド接地端Teとは、前記正規状態のタイヤ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。

20

【0036】

前記「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、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。

【0037】

ショルダー主溝12は、各センター主溝11のタイヤ軸方向外側に一对設けられている。各ショルダー主溝12は、タイヤ周方向に連続してジグザグ状にのびている。ショルダー主溝12のジグザグピッチは、センター主溝11のジグザグピッチと同等である。タイヤ赤道Cの一方側のショルダー主溝12Aは、他方側のショルダー主溝12Bに対して、ジグザグ位相が周方向にずれて配置されている。隣り合うショルダー主溝12とセンター主溝11とは、ジグザグ位相が周方向にずれて配置されている。

30

【0038】

ショルダー主溝12の溝幅W2は、センター主溝11の溝幅W1よりも大きい。これにより、ウェット走行時、タイヤと路面との間の水が、効果的にタイヤ外方に排出される。

【0039】

ショルダー主溝12の溝幅W2は、好ましくはセンター主溝11の溝幅W1の1.85倍以上、より好ましくは2.00倍以上であり、好ましくは2.40倍以下、より好ましくは2.25倍以下である。これにより、ウェット性能が維持されつつ、耐偏摩耗性能が向上する。

40

【0040】

図3には、トレッド部2の拡大断面図が示されている。図3に示されるように、ショルダー主溝12の溝深さd2は、例えば、8～25mmである。

【0041】

ベルト層7は、タイヤ赤道面Csから少なくとも各ショルダー主溝12よりもタイヤ軸方向外側までのびている。しかも、ショルダー主溝12の溝底12dを通るタイヤ半径方向線13上において、ショルダー主溝12の溝底12dからタイヤの内腔面1iまでの距離t1は、15～23mmである。これにより、路面への接地時、ショルダー主溝12の溝底部14を支点としたミドル陸部30とショルダー陸部40と間の撓みがバランス良く抑制される。このため、ショルダー主溝12の両側の端縁12e、12eに作用する接地圧

50

、及び、前記端縁 1 2 e、1 2 e と路面とのすべり量が均一になることが実験により確かめられた。従って、ショルダー主溝 1 2 の両側の端縁 1 2 e の偏摩耗が抑制される。

【0042】

前記距離 t_1 は、好ましくは 16.5mm 以上、より好ましくは 18.0mm 以上であり、好ましくは 21.5mm 以下、より好ましくは 20.0mm 以下である。これにより、ショルダー主溝 1 2 の端縁 1 2 e の偏摩耗がさらに効果的に抑制される。

【0043】

図 2 に示されるように、センター陸部 20、ミドル陸部 30 及びショルダー陸部 40 は、夫々、タイヤ軸方向の幅をタイヤ周方向に周期的に変化させている。各陸部のタイヤ軸方向の平均幅は、例えば、トレッド接地幅 TW の 0.13～0.21 倍である。

10

【0044】

センター陸部 20 のタイヤ軸方向の平均幅 W_c と、ミドル陸部 30 のタイヤ軸方向の平均幅 W_m と、ショルダー陸部 40 のタイヤ軸方向の平均幅 W_s との比 $W_c : W_m : W_s$ は、1.00 : 1.00～1.08 : 1.03～1.13 である。これにより、センター陸部 20、ミドル陸部 30 及びショルダー陸部 40 に作用する接地圧が均一になり、偏摩耗が効果的に抑制される。

【0045】

ミドル陸部 30 の前記平均幅 W_m とセンター陸部 20 の前記平均幅 W_c との比 W_m / W_c は、好ましくは 1.02 以上、より好ましくは 1.03 以上であり、好ましくは 1.06 以下、より好ましくは 1.05 以下である。これにより、センター陸部 20 とミドル陸部 30 と偏摩耗がさらに抑制される。

20

【0046】

ショルダー陸部 40 の前記平均幅 W_s とセンター陸部 20 の前記平均幅 W_c との比 W_s / W_c は、好ましくは 1.05 以上、より好ましくは 1.07 以上であり、好ましくは 1.11 以下、より好ましくは 1.09 以下である。これにより、ショルダー陸部 40 の偏摩耗が効果的に抑制される。

【0047】

図 4 には、ミドル陸部 30 及びショルダー陸部 40 の拡大図が示されている。図 4 に示されるように、ミドル陸部 30 には、タイヤ軸方向に対して傾斜したミドル横溝 31 が複数本設けられている。

30

【0048】

ミドル横溝 31 は、センター主溝 11 とショルダー主溝 12 との間を連通している。ミドル横溝 31 は、直線状にのびている。ミドル横溝 31 の溝幅 W_3 は、例えば、センター主溝 11 の溝幅 W_1 の 0.30～0.45 倍である。ミドル横溝 31 は、例えば、タイヤ軸方向に対して $10 \sim 15^\circ$ の角度 θ_m で傾斜している。このようなミドル横溝 31 は、ミドル陸部 30 の偏摩耗を抑制しつつ、優れたウェット性能を発揮する。

【0049】

図 5 には、図 4 のミドル横溝 31 の B-B 断面図が示されている。図 5 に示されるように、ミドル横溝 31 の溝深さ d_3 は、例えば、センター主溝 11 の溝深さ d_1 (図 1 に示す) の 0.20～0.25 倍である。ミドル横溝 31 には、例えば、溝底部 31d で開口する溝底サイプ 36 が設けられている。本明細書において、「サイプ」とは、幅が 1.5mm 以下程度の実質的に幅を有しない切り込みであり、排水用の溝とは区別される。

40

【0050】

図 4 に示されるように、ショルダー陸部 40 には、タイヤ軸方向に対して傾斜したショルダー横溝 41 が複数本設けられている。

【0051】

ショルダー横溝 41 は、ショルダー主溝 12 とトレッド接地端 T_e との間を連通している。ショルダー横溝 41 は、直線状にのびている。

【0052】

50

ショルダー横溝 4 1 の溝幅 W_4 は、ミドル横溝 3 1 の溝幅 W_3 よりも大である。このようなショルダー横溝 4 1 は、ウェット走行時、タイヤと路面との間の水を、効果的にタイヤ外方に排出する。

【0053】

ミドル横溝 3 1 の溝幅 W_3 とショルダー横溝 4 1 の溝幅 W_4 との比 W_3/W_4 は、好ましくは 0.25 以上、より好ましくは 0.28 以上であり、好ましくは 0.35 以下、より好ましくは 0.32 以下である。このようなショルダー横溝 4 1 及びミドル横溝 3 1 は優れたウェット性能を発揮しつつ、ミドル陸部 3 0 とショルダー陸部 4 0 との偏摩耗を抑制する。

【0054】

ショルダー横溝 4 1 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_s は、ミドル横溝 3 1 のタイヤ軸方向に対する角度 θ_m よりも大である。このようなショルダー横溝 4 1 は、ショルダー陸部 4 0 及びミドル陸部 3 0 のタイヤ周方向の剛性バランスを向上させ、耐偏摩耗性能を向上させる。

【0055】

ショルダー横溝 4 1 の前記角度 θ_s とミドル横溝 3 1 の前記角度 θ_m との角度差 $\theta_s - \theta_m$ は、好ましくは 2.5° 以上、より好ましくは 3.5° 以上であり、好ましくは 5.5° 以下、より好ましくは 4.5° 以下である。これにより、ショルダー陸部 4 0 及びミドル陸部 3 0 の耐偏摩耗性能がさらに向上する。

【0056】

ショルダー横溝 4 1 の溝深さ d_4 (図示しない) は、ミドル横溝 3 1 の溝深さ d_3 (図 5 に示す) の好ましくは 2.2 倍以上、より好ましくは 2.5 倍以上であり、好ましくは 3.0 倍以下、より好ましくは 2.7 倍以下である。これにより、優れたウェット性能及びワンダリング性能が発揮されつつ、ショルダー陸部 4 0 の耐偏摩耗性能が向上する。

【0057】

図 2 に示されるように、一方のショルダー陸部 4 0 A に設けられたショルダー横溝 4 1 A は、他方のショルダー陸部 4 0 B に設けられたショルダー横溝 4 1 B とは逆向きに傾斜しているのが望ましい。各ショルダー横溝 4 1 は、トレッド接地端 T_e 側からタイヤ赤道 C 側に向かって、タイヤ回転方向 R の先着側に傾斜しているのが望ましい。このようなショルダー横溝 4 1 は、ウェット走行時、水を効果的にタイヤ軸方向外側に排出する。

【0058】

タイヤ赤道 C の一方側又は他方側で隣り合うショルダー横溝 4 1 とミドル横溝 3 1 とは、互いに同じ向きに傾斜しているのが望ましい。これにより、ミドル陸部 3 0 とショルダー陸部 4 0 との走行時の摩耗量が均一になる。

【0059】

一方のミドル陸部 3 0 A に設けられたミドル横溝 3 1 A は、他方のミドル陸部 3 0 B に設けられたミドル横溝 3 1 B とは逆向きに傾斜しているのが望ましい。各ミドル横溝 3 1 は、トレッド接地端 T_e 側からタイヤ赤道 C 側に向かって、タイヤ回転方向 R の先着側に傾斜しているのが望ましい。このようなミドル横溝 3 1 は、ウェット走行時、水を効果的にタイヤ軸方向外側に排出する。

【0060】

図 4 に示されるように、ミドル陸部 3 0 は、ミドル横溝 3 1 で区分された複数のミドルブロック 3 2 が並ぶブロック列である。ミドルブロック 3 2 の踏面 3 2 s は、タイヤ軸方向両側の縁 3 2 e、3 2 e が凸となる略六角形状である。

【0061】

ミドルブロック 3 2 の踏面 3 2 s のタイヤ軸方向の幅 W_6 とタイヤ周方向の長さ L_1 との比 W_6/L_1 は、好ましくは 0.50 以上、より好ましくは 0.55 以上であり、好ましくは 0.70 以下、より好ましくは 0.65 以下である。このようなミドルブロック 3 2 は、ブロックのタイヤ周方向及びタイヤ軸方向の剛性をバランス良く維持し、操縦安定性を向上させる。

10

20

30

40

50

【0062】

ミドルブロック32には、センター主溝11とショルダー主溝12との間を連通するミドルサイプ33が設けられているのが望ましい。このようなミドルサイプ33は、エッジ効果を発揮し、ウェット性能を向上させる。

【0063】

ミドルサイプ33の深さd5（図示しない）は、好ましくはセンター主溝11の溝深さd1（図1に示す）の好ましくは0.50倍以上、より好ましくは0.60倍以上であり、好ましくは0.80倍以下、より好ましくは0.70倍以下である。このようなミドルサイプ33は、ウェット性能と耐偏摩耗性能とを両立させる。

【0064】

ショルダー陸部40は、ショルダー横溝41で区分された複数のショルダーブロック42が並ぶブロック列である。ショルダーブロック42の踏面42sは、タイヤ軸方向内側の縁42eが凸となる略五角形状である。

【0065】

ショルダーブロック42の踏面42sのタイヤ軸方向の幅W7とタイヤ周方向の長さL2との比 $W7/L2$ は、好ましくは0.50以上、より好ましくは0.55以上であり、好ましくは0.70以下、より好ましくは0.65以下である。このようなショルダーブロック42は、ブロックの偏摩耗を抑制しつつ、優れたワンダリング性能を発揮する。

【0066】

ショルダーブロック42には、ショルダー主溝12とトレッド接地端Teとの間を連通するショルダーサイプ43が設けられているのが望ましい。このようなショルダーサイプ43は、ウェット性能を向上させる。

【0067】

図6には、センター陸部20の拡大図が示されている。図6に示されるように、センター陸部20は、サイプよりも大きい溝幅の溝が設けられていないリブである。このようなセンター陸部20は、優れた耐偏摩耗性能を発揮し、しかも、転がり抵抗を低減させる。

【0068】

センター陸部20には、各センター主溝11、11の間を連通するセンターサイプ23が設けられているのが望ましい。このようなセンターサイプ23は、エッジ効果によってウェット性能を向上させる。

【0069】

センターサイプ23は、例えば、タイヤ軸方向に対して傾斜して直線状にのびている。センターサイプ23のタイヤ軸方向に対する角度 $\theta 1$ は、好ましくは 20° 以上、より好ましくは 23° 以上であり、好ましくは 28° 以下、より好ましくは 25° 以下である。このようなセンターサイプ23は、タイヤ周方向及びタイヤ軸方向にバランス良くエッジ効果を発揮する。

【0070】

タイヤ周方向で隣り合うセンターサイプ23、23のタイヤ赤道C上の間隔L3は、好ましくはセンター陸部20の平均幅Wcの0.90倍以上、より好ましくは0.92倍以上であり、好ましくは0.98倍以下、より好ましくは0.96倍以下である。これにより、センター陸部20の剛性が維持されつつ、優れたウェット性能が発揮される。

【0071】

図2に示されるように、本実施形態の重荷重用タイヤとして、トレッド部2のランド比Lrは、好ましくは70%以上、より好ましくは75%以上であり、好ましくは85%以下、より好ましくは82%以下である。これにより、ウェット性能が維持されつつ、耐偏摩耗性能が向上する。本明細書において、「ランド比」とは、トレッド接地端Te、Te間において、各溝及びサイプを全て埋めた仮想接地面の全面積Saに対する、実際の合計接地面積Sbの比 Sb/Sa である。

【0072】

トレッド部2に設けられた各ブロックのタイヤ1周分のピッチ数Nは、好ましくは35

10

20

30

40

50

以上、より好ましくは38以上であり、好ましくは45以下、より好ましくは43以下である。これにより、ブロックのタイヤ周方向の剛性が確保され、耐偏摩耗性能が向上する。

【0073】

正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填するとともに正規荷重を負荷してキャンバー角0°でタイヤを平面に接地させた正規荷重負荷状態において、ミドル陸部30の接地圧 P_m とセンター陸部20の接地圧 P_c との比 P_m/P_c は、好ましくは0.85以上、より好ましくは0.90以上であり、好ましくは1.00以下、より好ましくは0.95以下であるのが望ましい。これにより、センター陸部20とミドル陸部30との走行時の摩耗量が均一になる。

10

【0074】

前記正規荷重負荷状態において、ショルダー陸部40の接地圧 P_s とセンター陸部20の接地圧 P_c との比 P_s/P_c は、好ましくは0.70以上、より好ましくは0.75以上であり、好ましくは0.90以下、より好ましくは0.85以下である。これにより、ショルダー陸部40とセンター陸部20との走行時の摩耗量が均一になる。

【0075】

前記正規荷重負荷状態において、ショルダー陸部40のタイヤ軸方向外側の端縁40oでの接地圧 P_o とショルダー陸部40のタイヤ軸方向内側の端縁40iでの接地圧 P_i との比 P_o/P_i は、好ましくは0.80以上、より好ましくは0.85以上であり、好ましくは1.00以下、より好ましくは0.95以下である。これにより、ショルダー陸部40の偏摩耗が効果的に抑制される。

20

【0076】

図3に示されるように、トレッド部2には、ベルト層7のタイヤ軸方向の外端部7oとカーカス6との間の隔たりを埋める断面略三角形形状のベルトクッションゴム9が設けられているのが望ましい。ベルトクッションゴム9の複素弾性率 E^* は、例えば、3.5~4.5MPaが望ましい。このようなベルトクッションゴム9は、ベルト層7の外端部7oを起点としたベルト層7の損傷を抑制し、しかも、ショルダー陸部の偏摩耗を抑制する。

【0077】

本明細書において、ゴムの複素弾性率 E^* は、JIS-K6394の規定に準じ、下記の条件で(株)岩本製作所製の粘弾性スペクトロメータを用いて測定された値である。

30

初期歪：10%

振幅：±2%

周波数：10Hz

変形モード：引張

測定温度：70°C

【0078】

前記タイヤ半径方向線13上でのベルトクッションゴム9の厚さ t_2 は、好ましくは2.0mm以上、より好ましくは3.0mm以上であり、好ましくは5.0mm以下、より好ましくは4.0mm以下である。これにより、ベルト層7のセパレーションが抑制され、しかも、ショルダー陸部40の偏摩耗が抑制される。

40

【0079】

以上、本発明の重荷重用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る。

【実施例】

【0080】

図1の基本構造をなし、図2の基本パターンを有するサイズ11R22.5の重荷重用タイヤが、表1の仕様に基づき試作された。各テストタイヤのウェット性能及び耐偏摩耗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：7.50×22.5

タイヤ内圧：800kPa

50

テスト車両：10tトラック

タイヤ装着位置：全輪

【0081】

＜ウェット性能＞

上記テスト車両が、厚さ2mmの水膜を有するウェットアスファルト路面に65km/hで侵入し、かつ、急制動した。このとき、テスト車両の速度が60Km/hから20Km/hまでの減速時間が計測された。結果は、比較例1の値を100とする指数であり、数値が小さい程、減速時間が小さく、ウェット性能が優れていることを示す。

【0082】

＜耐偏摩耗性能＞

上記テスト車両が、定積載の状態で10000km走行し、ショルダー主溝の両側の端縁の高低差が測定された。結果は、比較例1を100とする指数であり、数値が小さい程、前記両側の高低差が小さく、耐偏摩耗性能が優れていることを示す。

テスト結果が表1に示される。

【0083】

【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	実施例 6	実施例 7	比較例 3
シヨルダ－主溝の溝底からタイヤ内腔面までの距離 t_1 (mm)	25.0	13.0	19.0	15.0	16.5	18.0	20.0	21.5	23.0	25.0
ミドル陸部の平均幅 W_m / センター陸部の平均幅 W_c	1.00	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
シヨルダ－陸部の平均幅 W_s / センター陸部の平均幅 W_c	1.00	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
ミドル横溝の溝幅 W_3 (mm)	4.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
ミドル横溝の角度 θ_m (°)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
シヨルダ－横溝の溝幅 W_4 (mm)	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
シヨルダ－横溝の角度 θ_s (°)	12.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
ベルトクッションゴムの厚さ t_2 (mm)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ベルトクッションゴムの複素弾性率 E^* (MPa)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ウェット性能 (指数)	100	92	90	92	92	91	90	91	92	92
耐摩耗性能 (指数)	100	97	85	93	92	88	89	92	94	98

10

20

30

40

	比較例 4	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 5	比較例 6	実施例 12	実施例 13	実施例 14
シヨルダー主溝の溝底からタイヤ内腔面までの距離 t_1 (mm)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
ミドル陸部の平均幅 W_m / センター陸部の平均幅 W_c	0.98	1.00	1.02	1.06	1.08	1.10	1.04	1.04	1.04	1.04
シヨルダー陸部の平均幅 W_s / センター陸部の平均幅 W_c	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.00	1.03	1.06	1.10
ミドル横溝の溝幅 W_3 (mm)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
ミドル横溝の角度 θ_m (°)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
シヨルダー横溝の溝幅 W_4 (mm)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
シヨルダー横溝の角度 θ_s (°)	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
ベルトクツシヨンゴムの厚さ t_2 (mm)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ベルトクツシヨンゴムの複素弾性率 E^* (MPa)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ウェット性能 (指数)	91	92	92	92	93	93	90	91	91	92
耐摩耗性能 (指数)	98	91	87	86	90	99	98	93	87	88

10

20

30

40

	実施例15	比較例 7	実施例16	実施例17	実施例18	比較例 8	実施例19	実施例20	実施例21	比較例 9
シヨルダー主溝の溝底からタイヤ内腔面までの距離 t_1 (mm)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
ミドル陸部の平均幅 W_m ／センター陸部の平均幅 W_c	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
シヨルダー陸部の平均幅 W_s ／センター陸部の平均幅 W_c	1.13	1.15	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
ミドル横溝の溝幅 W_3 (mm)	1.8	1.8	3.5	5.5	2.5	6.0	1.8	1.8	1.8	1.8
ミドル横溝の角度 θ_m (°)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	13.5	15.0	13.5	17.5
シヨルダー横溝の溝幅 W_4 (mm)	6.0	6.0	6.0	6.0	3.5	3.5	6.0	6.0	6.0	6.0
シヨルダー横溝の角度 θ_s (°)	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	15.0	16.5
ベルトクッションゴムの厚さ t_2 (mm)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ベルトクッションゴムの複素弾性率 E^* (MPa)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ウェット性能 (指数)	92	93	89	88	92	92	90	89	91	90
耐摩耗性能 (指数)	91	97	89	92	91	98	87	91	92	97

	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29
ショルダー主溝の溝底からタイヤ内腔面までの距離 t_1 (mm)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
ミドル陸部の平均幅 W_m / センター陸部の平均幅 W_c	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
ショルダー陸部の平均幅 W_s / センター陸部の平均幅 W_c	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
ミドル横溝の溝幅 W_3 (mm)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
ミドル横溝の角度 θ_m (°)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
ショルダー横溝の溝幅 W_4 (mm)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
ショルダー横溝の角度 θ_s (°)	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
ベルトクッションゴムの厚さ t_2 (mm)	2.0	3.0	4.0	5.0	3.5	3.5	3.5	3.5
ベルトクッションゴムの複素弾性率 E^* (MPa)	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.5	4.5	5.0
ウェット性能 (指数)	91	91	90	91	90	90	91	91
耐摩耗性能 (指数)	93	87	88	93	91	86	87	90

【0084】

表1から明らかなように、実施例の重荷重用タイヤは、ウェット性能を維持しつつ耐偏摩耗性能が向上していることが確認できた。

【符号の説明】

【0085】

- 2 トレッド部
- 3 サイドウォール部
- 4 ビード部
- 6 カーカス
- 7 ベルト層
- 11 センター主溝
- 12 ショルダー主溝
- 20 センター陸部
- 30 ミドル陸部

10

20

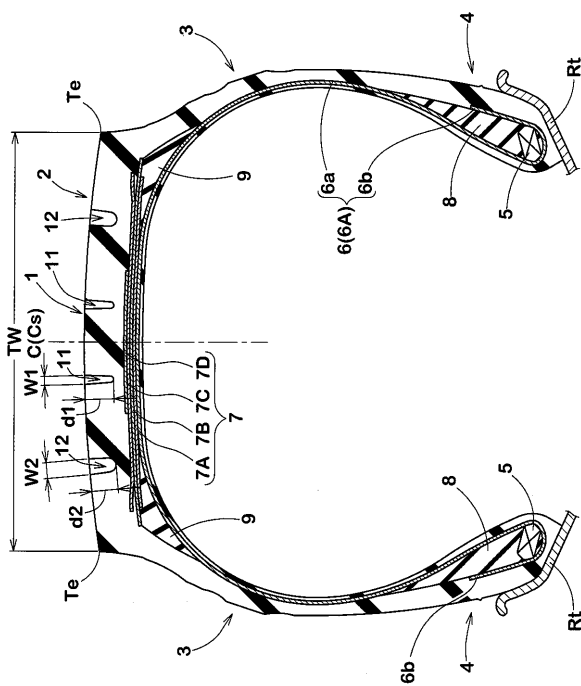
30

40

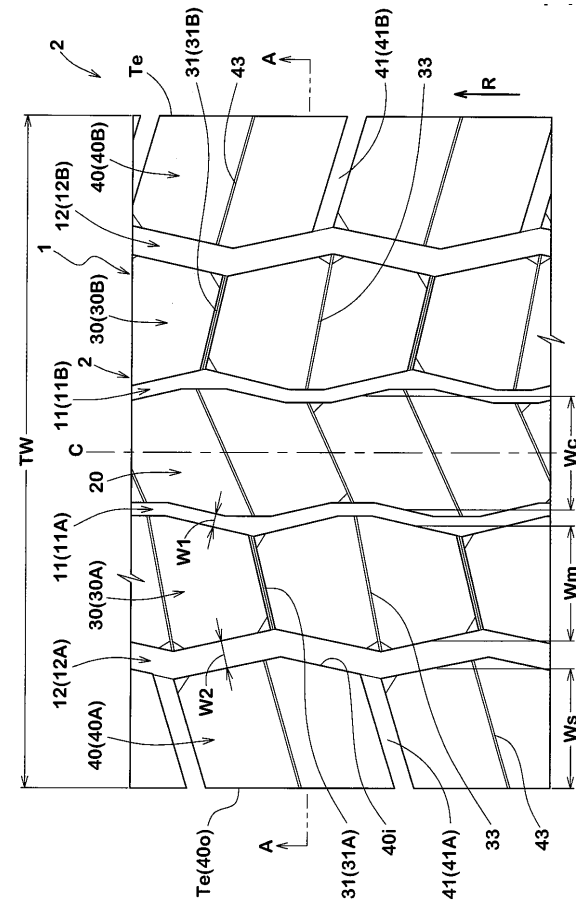
50

- 3 1 ミドル横溝
- 4 0 ショルダー陸部
- 4 1 ショルダー横溝

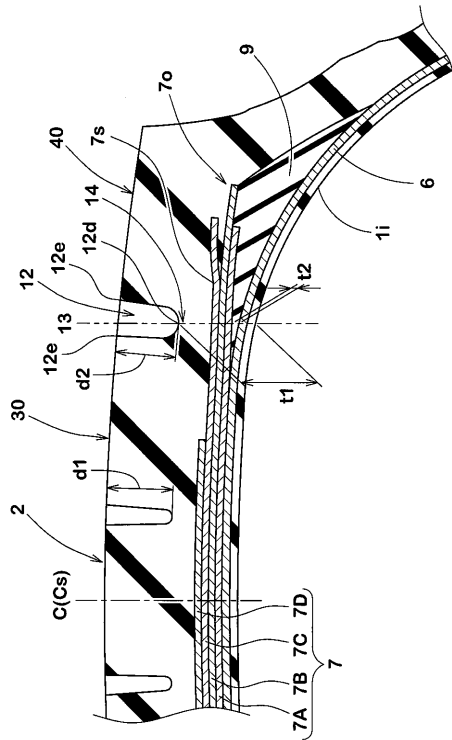
【図 1】



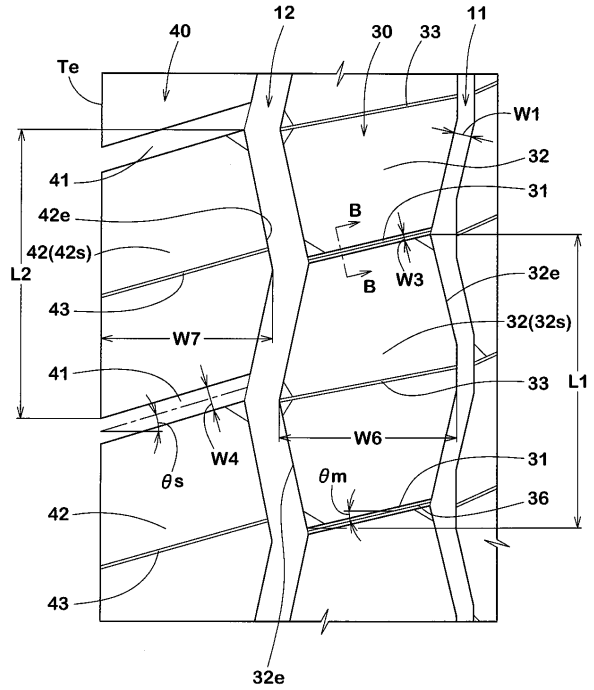
【図 2】



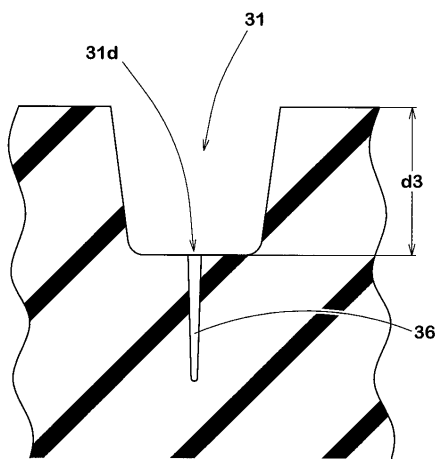
【図 3】



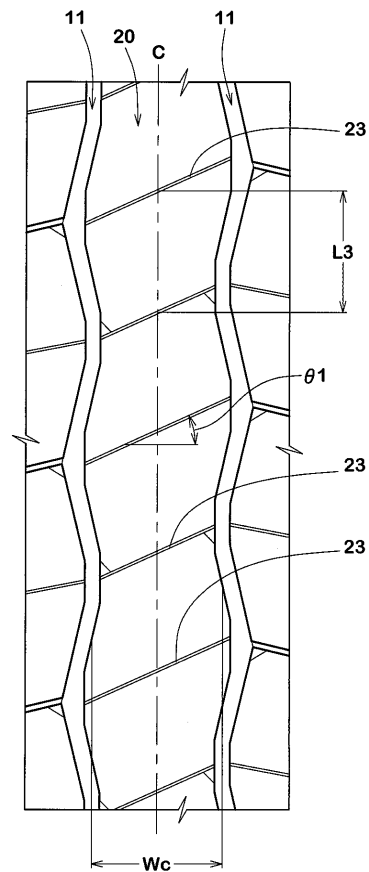
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-112060 (JP, A)
特開平06-278413 (JP, A)
特開2005-125893 (JP, A)
国際公開第03/035413 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60C 1/00
9/20
11/03
11/13