

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-187939
(P2012-187939A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 C 11/12 (2006.01)	B 6 0 C 11/12 B	
B 6 0 C 11/04 (2006.01)	B 6 0 C 11/06 B	
B 6 0 C 9/08 (2006.01)	B 6 0 C 9/08 N	
B 6 0 C 11/01 (2006.01)	B 6 0 C 11/12 A	
	B 6 0 C 11/01	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-50543 (P2011-50543)	(71) 出願人	000183233
(22) 出願日	平成23年3月8日 (2011.3.8)		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	工藤 大介
			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

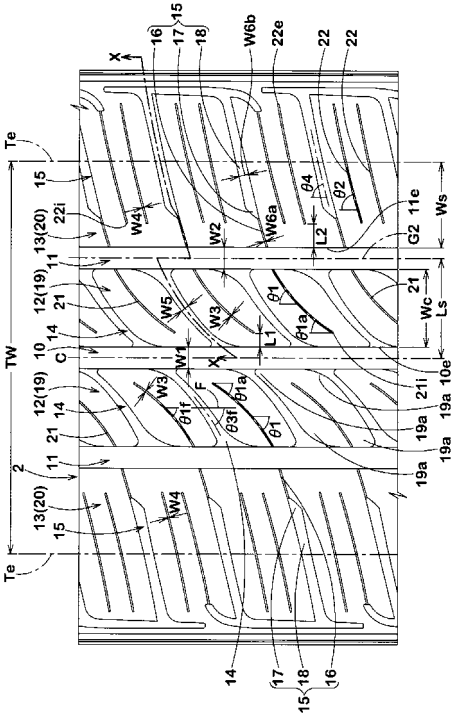
(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 操縦安定性能を維持しつつ転がり抵抗性能を向上する。

【解決手段】 センターブロック 1 9 とショルダーブロック 2 0 とが区分された空気入りタイヤ 1 である。正規状態において、トレッド部 2 の外面 2 A は、曲率半径 2 5 0 ～ 5 5 0 mm のセンター円弧 K 1 と、このセンター円弧 K 1 とバットレス面 B s との間を滑らかに繋ぐショルダー円弧 K 2 とからなる。しかもキャンバー量が 5 . 5 ～ 9 . 0 mm である。また、センターブロック 1 9 には、前記ショルダー主溝 1 1 に連通するセンターサイプ 2 1 が設けられ、ショルダーブロック 2 0 には、トレッド接地端 T e よりもタイヤ軸方向の外側で終端するショルダーサイプ 2 2 が設けられる。該ショルダーサイプ 2 2 の合計本数は、前記センターサイプ 2 1 の合計本数よりも大である。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレッド部に、タイヤ赤道上又はタイヤ赤道の両側でタイヤ周方向に連続してのびるセンター主溝と、該センター主溝のタイヤ軸方向両外側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、前記センター主溝と前記ショルダー主溝とを継ぎかつタイヤ周方向に隔設されるセンター横溝と、前記ショルダー主溝とトレッド接地端とを継ぎかつタイヤ周方向に隔設されるショルダー横溝とが設けられることにより、前記センター主溝と前記ショルダー主溝との間に複数のセンターブロックが区分されるとともに、前記ショルダー主溝と前記トレッド接地端との間に複数のショルダーブロックが区分された空気入りタイヤであって、

10

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正規状態におけるタイヤ軸を含むタイヤ子午線断面において、

トレッド部の外面は、タイヤ赤道を含むトレッド中央領域をなしかつ曲率半径 250 ~ 550 mm のセンター円弧と、このセンター円弧とバットレス面との間を滑らかに繋ぐショルダー円弧とからなり、しかも前記トレッド部の外面のタイヤ赤道位置と前記トレッド接地端とのタイヤ半径方向距離であるキャンパー量が 5 . 5 ~ 9 . 0 mm であり、

前記センターブロックには、前記センター主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記センターブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 5 ~ 35 % の距離を隔てた位置で開口しかつ前記ショルダー主溝に連通するセンターサイブが設けられ、

前記ショルダーブロックには、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記ショルダーブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 10 ~ 40 % の距離を隔てた位置で開口しかつ前記トレッド接地端よりもタイヤ軸方向の外側で終端するショルダーサイブが設けられるとともに、

20

該ショルダーサイブの合計本数は、前記センターサイブの合計本数よりも大であることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記トレッド部の外面が均一に摩耗してショルダー主溝の溝深さが 50 % となる 50 % 擬似摩耗状態において、

前記ショルダーサイブは、前記トレッド接地端のタイヤ軸方向内側からタイヤ軸方向外側までのびている請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

30

【請求項 3】

前記ショルダーサイブは、そのタイヤ軸方向外端とタイヤ最大径位置とのタイヤ半径方向距離が、タイヤ断面高さの 10 ~ 20 % である請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

前記ショルダー円弧は、その曲率半径が 25 ~ 40 mm 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】

前記センターサイブのタイヤ周方向に対する角度は、タイヤ赤道に向かって漸減し、かつ、センターサイブのタイヤ軸方向の内端の位置での前記角度が 10 ~ 50 度である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

40

【請求項 6】

任意のタイヤ軸方向の位置を通るタイヤ周方向線に対して、前記センターサイブの角度は、前記センター横溝の角度よりも小さい請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操縦安定性能を維持しつつ転がり抵抗性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、省資源化や地球環境問題等に鑑み、空気入りタイヤについて、転がり抵抗性能を向上させることが望まれている。

【 0 0 0 3 】

従来、転がり抵抗性能を高める（転がり抵抗を小さくする）ために、例えば、トレッドゴムに発熱が小さいゴムを使用することや、トレッドゴムやサイドウォールゴムのゴムボリュームを小さくすることにより、ゴムのエネルギーロスを抑制することが知られている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、発熱の小さいゴムをトレッドゴムに使用すると、ブレーキ性能や操縦安定性能が悪化し易い。また、トレッドゴムやサイドウォールゴムのゴムボリュームを小さくすると、車両走行時の振動を十分に吸収できず、乗り心地やノイズ性能が悪化するという問題があった。このように、転がり抵抗性能と、操縦安定性能やブレーキ性能とは、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。関連する技術として次のものがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 4 - 2 7 6 0 4 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 1 4 6 0 1 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

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、トレッド部の外面のタイヤ赤道位置とトレッド接地端とのタイヤ半径方向距離であるキャンパー量を一定範囲に限定するとともに、タイヤ赤道側のセンターブロックに形成されるセンターサイプ及びトレッド接地端側のショルダーブロックに形成されるショルダーサイプの形状や配設本数を限定すること等を基本として、操縦安定性能を維持しつつ転がり抵抗性能を向上しうる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 】

【 0 0 0 7 】

本発明のうち請求項 1 記載の発明は、トレッド部に、タイヤ赤道上又はタイヤ赤道の両側でタイヤ周方向に連続してのびるセンター主溝と、該センター主溝のタイヤ軸方向両外側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝と、前記センター主溝と前記ショルダー主溝とを継ぎかつタイヤ周方向に隔設されるセンター横溝と、前記ショルダー主溝とトレッド接地端とを継ぎかつタイヤ周方向に隔設されるショルダー横溝とが設けられることにより、前記センター主溝と前記ショルダー主溝との間に複数のセンターブロックが区分されるとともに、前記ショルダー主溝と前記トレッド接地端との間に複数のショルダーブロックが区分された空気入りタイヤであって、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正規状態におけるタイヤ軸を含むタイヤ子午線断面において、トレッド部の外面は、タイヤ赤道を含むトレッド中央領域をなしかつ曲率半径 2 5 0 ~ 5 5 0 mm のセンター円弧と、このセンター円弧とパットレス面との間を滑らかに繋ぐショルダー円弧とからなり、しかも前記トレッド部の外面のタイヤ赤道位置と前記トレッド接地端とのタイヤ半径方向距離であるキャンパー量が 5 . 5 ~ 9 . 0 mm であり、前記センターブロックには、前記センター主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記センターブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 5 ~ 3 5 % の距離を隔てた位置で開口しかつ前記ショルダー主溝に連通するセンターサイプが設けられ、前記ショルダーブロックには、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記ショルダーブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 1 0 ~ 4 0 % の距離を隔てた位置で開口しかつ前記トレッド接地端よりもタイヤ軸方向の外側で終端するショルダーサイプが設けられるとともに、該ショ

10

20

30

40

50

ルダーサイプの合計本数は、前記センターサイプの合計本数よりも大であることを特徴とする空気入りタイヤである。

【 0 0 0 8 】

また請求項 2 記載の発明は、前記トレッド部の外面が均一に摩耗してショルダー主溝の溝深さが 5 0 % となる 5 0 % 擬似摩耗状態において、前記ショルダーサイプは、前記トレッド接地端のタイヤ軸方向内側からタイヤ軸方向外側までのびている請求項 1 記載の空気入りタイヤである。

【 0 0 0 9 】

また請求項 3 記載の発明は、前記ショルダーサイプは、そのタイヤ軸方向外端とタイヤ最大径位置とのタイヤ半径方向距離が、タイヤ断面高さの 1 0 ~ 2 0 % である請求項 1 又は 2 記載の空気入りタイヤである。

10

【 0 0 1 0 】

また請求項 4 記載の発明は、前記ショルダー円弧は、その曲率半径が 2 5 ~ 4 0 mm 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。

【 0 0 1 1 】

また請求項 5 記載の発明は、前記センターサイプのタイヤ周方向に対する角度は、タイヤ赤道に向かって漸減し、かつ、センターサイプのタイヤ軸方向の内端の位置での前記角度が 1 0 ~ 5 0 度である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

【 0 0 1 2 】

また請求項 6 記載の発明は、任意のタイヤ軸方向の位置を通るタイヤ周方向線に対して、前記センターサイプの角度は、前記センター横溝の角度よりも小さい請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気入りタイヤである。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の空気入りタイヤでは、トレッド部のセンター主溝とショルダー主溝との間に複数のセンターブロックが区分されるとともに、前記ショルダー主溝とトレッド接地端との間に複数のショルダーブロックが区分される。そして、トレッド部の外面は、タイヤ赤道を含むトレッド中央領域をなしかつ曲率半径 2 5 0 ~ 5 5 0 mm のセンター円弧と、このセンター円弧とパットレス面との間を滑らかに繋ぐショルダー円弧とからなる。このようなセンター円弧は、トレッド中央領域の接地圧を均一化するため、操縦安定性能が向上する。また、トレッド部の外面のタイヤ赤道位置と前記トレッド接地端とのタイヤ半径方向距離であるキャンパー量が 5 . 5 ~ 9 . 0 mm に大きく形成される。これにより、ショルダーブロックの接地圧が小さくなるため、タイヤの転動による摩擦力が小さくなり、ショルダーブロックの歪が低減される。従って、転がり抵抗性能が向上する。また、トレッドショルダー側での接地圧が小さくなるため、このショルダー側での排水性が高められ、ウェット性能が向上する。

30

【 0 0 1 4 】

また、本発明の空気入りタイヤでは、センターブロックに、センター主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記センターブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 5 ~ 3 5 % の距離を隔てた位置で開口しかつ前記ショルダー主溝に連通するセンターサイプがタイヤ周方向に隔設される。またショルダーブロックには、ショルダー主溝のタイヤ軸方向の外縁からタイヤ軸方向外側に前記ショルダーブロックのタイヤ軸方向のブロック幅の 1 0 ~ 4 0 % の距離を隔てた位置で開口しかつトレッド接地端よりもタイヤ軸方向の外側で終端するショルダーサイプがタイヤ周方向に隔設される。このようなセンターブロック及びショルダーブロックは、夫々、タイヤ赤道側の剛性を高めて操縦安定性を高めるのに役立つ一方、トレッド接地端側の剛性を小さくする。特にショルダーブロックでは、ショルダーサイプがタイヤ軸方向外側までのびるとともに、クラウンサイプよりも多く設けられる結果、ショルダーブロックないしパットレス面の移動を大きくし歪によるエネルギーロスが抑えられる。

40

【 0 0 1 5 】

50

従って、本発明の空気入りタイヤは、操縦安定性能と転がり抵抗性能がバランス良く向上する。また、各サイプによるエッジ効果によって、ウェット性能やブレーキ性能等が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態の空気入りタイヤを示す右半分断面図（図2のX-X部）である。

【図2】図1のトレッド部を含む展開図である。

【図3】図1のトレッド部の拡大断面図である。

【図4】歪抑制効果を説明するタイヤの側面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

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には、本実施形態の空気入りタイヤ1の正規状態におけるタイヤ軸を含むタイヤ子午線の右半分断面図、図2はそのトレッド部2の展開図がそれぞれ示されている。本明細書において、前記「正規状態」とは、タイヤが正規リムJにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の状態とし、特に断りがない場合、タイヤ各部の寸法等は、この正規状態で測定された値である。

【0018】

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、各規格がタイヤ毎に定めているリムであり、JATMAであれば「標準リム」、TRAであれば「Design Rim」、ETRTOであれば「Measuring Rim」となる。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、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」とするが、タイヤが乗用車用である場合には180kPaとする。

20

【0019】

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。）1は、図1に示されるように、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に至るカーカス6と、このカーカス6の半径方向外側かつトレッド部2の内部に配された複数枚のベルトプライからなるベルト層7とを具え、本実施形態では、乗用車用のタイヤが示されている。

30

【0020】

前記カーカス6は、一对のビードコア5、5間をトロイド状に跨る本体部6aと、この本体部6aの両側に連なりかつ前記ビードコア5の回りでタイヤ軸方向内側から外側に折り返された折返し部6bとを有する少なくとも1枚、本実施形態では1枚のカーカスプライ6Aからなる。前記カーカスプライ6Aは、カーカスコードがタイヤ赤道C方向に対して例えば75～90°の角度で傾けられている。前記カーカスコードには、例えば有機繊維コードが採用される。

【0021】

前記ベルト層7は、少なくとも2枚、本実施形態では、タイヤ半径方向内、外2枚のベルトプライ7A、7Bから構成される。各ベルトプライ7A、7Bは、タイヤ赤道Cに対して例えば15～45°程度の傾けられたスチール等の高弾性のベルトコードを有する。各ベルトプライ7A、7Bは、ベルトコードが互いに交差する向きに重ねられている。

40

【0022】

本発明のタイヤ1のトレッド部2の外周面2Aは、タイヤ赤道Cを含むトレッド中央領域Crを形成するセンター円弧K1と、このセンター円弧K1とバットレス面Bsとの間を滑らかに繋ぐショルダー円弧K2とからなる。なお、バットレス部は、サイドウォール部3のタイヤ半径方向外側の領域であり、バットレス面Bsは、このバットレス部の外周面である。

50

【0023】

前記センター円弧K1は、タイヤ赤道Cを通る平面内に中心を有し、かつ、タイヤ半径方向外側に凸の円弧で形成される。また、センター円弧K1は、曲率半径R1が250～550mmの単一の円弧で形成されている。このようなセンター円弧K1は、トレッド中央領域Crにおいて、トレッド部2の外面2Aの接地圧を均一化し、操縦安定性能を向上させる。

【0024】

ここで、センター円弧K1の曲率半径R1が250mm未満になると、トレッド中央領域Crが過度に凸となり、接地面積が減少して操縦安定性能が悪化する。逆に前記曲率半径R1が550mmを超えると、トレッド中央領域Crにおいてタイヤ赤道C近傍の接地圧が相対的に小さくなり易く、ハイドロプレーニング性能が低下するとともに、接地圧分布が非均一化して操縦安定性能が悪化する。とりわけ、センター円弧K1の曲率半径R1は、より好ましくは300mm以上が望ましく、またより好ましくは450mm以下が望ましい。

【0025】

前記ショルダー円弧K2は、センター円弧K1と変曲点を有することなく滑らかに連なり、かつ、タイヤ半径方向外側に凸となる円弧で形成される。このショルダー円弧K2の曲率半径R2は、上記作用を効果的に発揮させるため、前記曲率半径R1よりも小で形成されるが、好ましくは25mm以上、より好ましくは30mm以上が望ましく、また好ましくは40mm以下、より好ましくは38mm以下が望ましい。

【0026】

また、本発明のタイヤ1では、上述のようなセンター円弧K1とショルダー円弧K2とを組み合わせることにより、トレッド部2の外面2Aのタイヤ赤道Cの位置である赤道点C1と、トレッド接地端Teとの間のタイヤ半径方向距離であるキャンパー量LAが5.5～9.0mmと従来に比して大きく設定される。このように、大きなキャンパー量LAが与えられたタイヤ1では、ショルダー円弧K2が形成する領域（以下、「ショルダー領域Sh」という。）の陸部に作用する接地圧が小さくなり、ひいてはタイヤ転動時の摩擦力も小さくなる。従って、本発明のタイヤ1は、ショルダー領域において、歪によるエネルギーロスの発生が抑制されるため転がり抵抗性能が向上する。また、本発明のタイヤ1は、ショルダー領域Shでの排水性が大幅に向上する。

【0027】

ここで、前記キャンパー量LAが5.5mm未満であると、ショルダー領域Shの接地圧を下げることができず、ひいては歪によるエネルギーロスを低減させる効果が十分に得られない。逆にキャンパー量LAが9.0mmを超えると、ショルダー領域Shの接地圧が過度に低下し、操縦安定性能や耐摩耗性が悪化する。このような観点より、キャンパー量LAは、より好ましくは6.0mm以上が望ましく、またより好ましくは8.5mm以下が望ましい。

【0028】

なお、本明細書において、前記「トレッド接地端」Teは、正規状態のタイヤ1に正規荷重を付加しかつキャンパー角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端として定められる。そして、このトレッド接地端Te、Te間のタイヤ軸方向の距離がトレッド接地幅TWである。また、前記「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、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」であるが、タイヤが乗用車用の場合には前記荷重の88%に相当する荷重とする。

【0029】

また、図2に示されるように、本実施形態のタイヤ1のトレッド部2には、タイヤ赤道C上でタイヤ周方向に連続してのびるセンター主溝10と、該センター主溝10のタイヤ軸方向両外側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー主溝11とが設けられる。これにより、トレッド部2には、前記ショルダー主溝11とセンター主溝10との間をのびる

一对のセンター陸部 12 と、前記ショルダー主溝 11 とトレッド接地端 T_e との間をのびる一对のショルダー陸部 13 とがそれぞれ形成される。

【0030】

本実施形態のセンター主溝 10 及びショルダー主溝 11 は、タイヤ周方向に沿った直線状で形成される。このような各主溝 10、11 は、制動時の車両のふらつきや片流れなどの不安定な挙動を抑制することが可能となり、操縦安定性能を確保できる点で望ましい。

【0031】

また、センター主溝 10 及びショルダー主溝 11 の各溝幅（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。） W_1 、 W_2 及び溝深さ D_1 、 D_2 （図 3 に示す）については、慣例に従って種々定めることができる。しかしながら、前記溝幅 W_1 、 W_2 及び / 又は溝深さ D_1 、 D_2 が大きすぎると各陸部 12 及び 13 の剛性が低下するおそれがあり、逆に小さすぎると排水性が低下するおそれがある。このため、溝幅 W_1 、 W_2 は、本実施形態のような乗用車用タイヤの場合、例えば、トレッド接地幅 TW の 3.0 ~ 8.0 % が望ましい。同様に、溝深さ D_1 、 D_2 は 6.4 ~ 8.8 mm 程度が望ましい。

【0032】

前記センター主溝 10 及びショルダー主溝 11 の配設位置は特に規定されるものではない。本実施形態のようにセンター主溝 10 が 1 本の場合、該センター主溝 10 は、その中心線（図示せず）がタイヤ赤道 C 上に揃えて配されるのが好ましい。また、ショルダー主溝 11 については、例えばその中心線 G_2 とタイヤ赤道 C との間のタイヤ軸方向距離 L_s が、トレッド接地幅 TW の 20 ~ 30 % であるのが望ましい。このような配置とすることにより、センター陸部 12 及びショルダー陸部 13 の各剛性バランスが良くなり、操縦安定性能が向上する。

【0033】

また、センター陸部 12 には、センター主溝 10 とショルダー主溝 11 とを継ぎかつタイヤ周方向に対して傾斜してのびるセンター横溝 14 がタイヤ周方向に隔設される。また、ショルダー陸部 13 には、ショルダー主溝 11 とトレッド接地端 T_e とを継ぎかつタイヤ周方向に対して前記センター横溝 14 と同方向に傾斜してのびるショルダー横溝 15 とがタイヤ周方向に隔設される。

【0034】

これにより、センター陸部 12 は、センター主溝 10、ショルダー主溝 11 及びセンター横溝 14 で区分される略平行四辺形状のセンターブロック 19 がタイヤ周方向に並ぶブロック列として形成される。また、ショルダー陸部 13 は、ショルダー主溝 11、トレッド接地端 T_e 及びショルダー横溝 15 で区分される略平行四辺形状のショルダーブロック 20 がタイヤ周方向に並ぶブロック列として形成される。

【0035】

本実施形態のセンター横溝 14 は、その溝幅 W_5 が、長さ方向の両端に向かって漸増している。これにより、平行四辺形状のセンターブロック 19 の 4 つの頂部 19a が円弧状に丸められている。これにより、センターブロック 19 の剛性が高められるとともに、センター横溝と主溝 10、11 との間での排水抵抗が低減し、ウェット性能が向上する。

【0036】

センター横溝 14 のタイヤ周方向に対する角度 θ_3 は、特に限定されるものではないが、大きくなると、センター横溝 14 から流れる排水の抵抗が大きくなり、タイヤの転動を利用してスムーズに排水できないおそれがある。逆に前記角度 θ_3 が小さくなると、センターブロック 19 の横剛性が低下し、操縦安定性や耐偏摩耗性能が悪化するおそれがある。このような観点より、角度 θ_3 は、好ましくは 20 度以上、より好ましくは 25 度以上が望ましく、また好ましくは 70 度以下、より好ましくは 65 度以下が望ましい。

【0037】

本実施形態のショルダー横溝 15 は、ショルダー主溝 11 からのびる溝幅が最も小で形成された溝狭部 16 と、該溝狭部 16 に接続されかつタイヤ軸方向外側に向かって溝幅が漸増する漸増部 17 と、該漸増部 17 に接続されかつ実質的に一定の溝幅でトレッド接地

10

20

30

40

50

端 T e まで（本実施形態ではトレッド接地端 T e の外側まで）のびる等幅部 1 8 とを含んで構成されている。このようなショルダー横溝 1 5 は、ショルダーブロック 2 0 のタイヤ軸方向の内側の剛性を高く確保しつつ、トレッド接地端 T e 側への排水をスムーズにする。

【 0 0 3 8 】

上述の作用を効果的に発揮させるために、ショルダー横溝 1 5 のタイヤ周方向に対する角度 $\theta 4$ は、好ましくは 6 0 度以上、より好ましくは 6 5 度以上が望ましく、また好ましくは 9 0 度以下、より好ましくは 8 5 度以下が望ましい。

【 0 0 3 9 】

なお、特に限定されるものではないが、センター陸部 1 2 及びショルダー陸部 1 3 の剛性と排水性を確保する観点より、センター横溝 1 4 及びショルダー横溝 1 5 の等幅部 1 8 の溝幅 W 5、W 6 b は、好ましくは 2 . 0 ~ 6 . 0 mm が望ましい。また、ショルダー横溝 1 5 の溝狭部 1 6 の溝幅 W 6 a は、好ましくは 0 . 5 ~ 1 . 5 mm 程度が望ましい。また、センター横溝 1 4 及びショルダー横溝 1 5 の溝深さ D 5、D 6（図 3 に示す）は、好ましくはショルダー主溝 1 1 の溝深さ D 2 の 6 0 ~ 9 5 % が望ましい。なお、ショルダー横溝 1 5 の溝深さ D 6 は、トレッド接地端 T e 上での値とする。

【 0 0 4 0 】

また、センターブロック 1 9 には、センター主溝 1 0 のタイヤ軸方向の外縁 1 0 e からタイヤ軸方向外側に該センターブロック 1 9 のタイヤ軸方向のブロック幅 W c の 5 ~ 3 5 % の距離 L 1 を隔てた位置に内端 2 1 i を有して開口しかつショルダー主溝 1 1 に連通するセンターサイブ 2 1 が設けられる。

【 0 0 4 1 】

また、ショルダーブロック 2 0 には、ショルダー主溝 1 1 のタイヤ軸方向の外縁 1 1 e からタイヤ軸方向外側にショルダーブロック 2 0 のタイヤ軸方向のブロック幅 W s の 1 0 ~ 4 0 % の距離 L 2 を隔てた位置に内端 2 2 i を有して開口しかつトレッド接地端 T e よりもタイヤ軸方向の外側で終端するショルダーサイブ 2 2 が設けられる。

【 0 0 4 2 】

このように、各ブロック 1 9、2 0 に、それぞれセミオープンタイプのサイブ 2 1、2 2 を設けることにより、各ブロック 1 9、2 0 は、タイヤ赤道側の剛性を大きく確保する一方、トレッド接地端側の剛性を小さくしうる。これにより、操縦安定性の悪化を防止しつつ、図 4 に示されるように、タイヤ転動時のブロックの後着側への移動が促進され、歪によるエネルギーロスが低減する結果、転がり抵抗性能が向上する。また、ショルダーサイブ 2 2 は、トレッド接地端 T e よりも外側で終端するため、バットレス部などにおいても、歪によるエネルギーロスが小さくなり、転がり抵抗がさらに向上する。しかも、タイヤ 1 は、各サイブ 2 1、2 2 によるエッジ効果が発揮されるため、操縦安定性能やブレーキ性能等が向上する。

【 0 0 4 3 】

ここで、前記距離 L 1 がブロック幅 W c の 5 % 未満又は前記距離 L 2 がブロック幅 W s の 1 0 % 未満の場合、各ブロック 1 9、2 0 のタイヤ赤道側の剛性が大きく低下し操縦安定性能が悪化する。逆に、前記距離 L 1 がブロック幅 W c の 3 5 % を超える場合又は前記距離 L 2 がブロック幅 W s の 4 0 % を超える場合、エネルギーロスを抑制する効果が十分に得られない。このような観点より、前記距離 L 1 は、より好ましくはブロック幅 W c の 1 0 % 以上が望ましく、またより好ましくは 3 0 % 以下が望ましい。同様に、前記距離 L 2 は、より好ましくはブロック幅 W s の 1 5 % 以上が望ましく、またより好ましくは 3 5 % 以下が望ましい。

【 0 0 4 4 】

なお、センターサイブ 2 1 及びショルダーサイブ 2 2 の幅 W 3、W 4 及びサイブ深さ D 3、D 4（図 3 に示す）は、特に限定されるものではないが、上述の作用を効果的に発揮させる観点より、前記幅 W 3、W 4 は、好ましくは 0 . 3 mm 以上、より好ましくは 0 . 5 mm 以上が望ましく、また好ましくは 1 . 5 mm 以下、より好ましくは 1 . 2 mm 以下が望まし

10

20

30

40

50

い。また、前記サイブ深さD 3、D 4は、好ましくはショルダー主溝11の溝深さD 2の50%以上、より好ましくは60%以上が望ましく、また好ましくは100%以下、より好ましくは98%以下が望ましい。

【0045】

また、本発明のタイヤ1では、タイヤ赤道Cの各側において、ショルダーサイブ22の合計本数S sは、センターサイブ21の合計本数S cよりも大で形成されている。本実施形態において、各センターブロック19には、センターサイブ21が1本設けられ、各ショルダーブロック20には、ショルダーサイブ22が2本設けられている。これにより、センターブロック19の剛性が相対的に高く維持され操縦安定性能が確保されるとともに、前記摩擦力が小のショルダーブロック20については、その剛性を相対的に低下させ、歪によるエネルギーロスを抑制する。これにより、本発明のタイヤ1は、転がり抵抗性能がさらに向上する。

10

【0046】

前記センターサイブ21は、センター横溝14と同方向に傾斜しており、本実施形態では、タイヤ周方向に対する角度 $\theta 1$ が、タイヤ赤道Cに向かって漸減する円弧状をなすのが好ましい。このようなセンターサイブ21は、センターブロック19のタイヤ軸方向の周方向剛性を確保しつつ、タイヤ軸方向のエッジ長さを十分に確保することが可能になる。これにより、直進安定性とウェット性能とがバランス良く向上する。

【0047】

上述の作用を効果的に発揮させるために、センターサイブ21の前記角度 $\theta 1$ は、好ましくは10度以上、より好ましくは15度以上が望ましく、また好ましくは50度以下、より好ましくは45度以下が望ましい。とりわけ、センターサイブ21のタイヤ軸方向の内端21iでの角度 $\theta 1a$ は、好ましくは10度以上、より好ましくは15度以上が望ましく、また、好ましくは45度以下、より好ましくは40度以下が望ましい。

20

【0048】

また、任意のタイヤ軸方向の位置を通るタイヤ周方向線Fに対して、前記センターサイブ21の角度 $\theta 1f$ は、センター横溝14の前記タイヤ周方向線Fに対する角度 $\theta 3f$ よりも小さく形成されるのが望ましい。このように、任意のタイヤ軸方向の位置において、センターサイブ21とセンター横溝14とで、タイヤ周方向に対する角度を異ならせることにより、異なる向きのエネルギーロスを低減させることができる。なお、偏摩耗等を抑制するために、前記角度の差 $\theta 3f - \theta 1f$ は、好ましくは3度以上、より好ましくは5度以上が望ましく、また好ましくは50度以下、より好ましくは45度以下が望ましい。さらに、前記角度の差 $\theta 3f - \theta 1f$ は、トレッド接地端Te側に比してタイヤ赤道C側でより多様な向きの変形が生じるため、タイヤ軸方向の外側から内側に向かって大きくなるのが望ましい。

30

【0049】

また、ショルダーサイブ22のタイヤ周方向に対する角度 $\theta 2$ は、例えば、安定した旋回性を発揮させるために、好ましくは60度以上、より好ましくは65度以上が望ましく、また好ましくは90度以下、より好ましくは85度以下が望ましい。

【0050】

図1に示されるように、ショルダーサイブ22は、そのタイヤ軸方向外端22eとタイヤ最大径位置D（本実施形態では、赤道点C1）とのタイヤ半径方向距離L3が、好ましくはタイヤ断面高さHの10%以上、より好ましくは12%以上が望ましく、また好ましくは20%以下、より好ましくは18%以下が望ましい。即ち、このように距離L3を設定することにより、走行時にバットレス部での歪を抑え、さらに転がり抵抗性能を向上させることができる。なお、前記距離L3が20%を超えると、サイドウォール部3の剛性が過度に小さくなる他、耐外傷性など悪化させるおそれがある。

40

【0051】

また、トレッド部2の外周面2Aが均一に摩耗してショルダー主溝11の溝深さD2が50%となる50%擬似摩耗状態において、前記ショルダーサイブ22は、トレッド接地端

50

T eのタイヤ軸方向内側からタイヤ軸方向外側までのびているのが望ましい。このようなショルダーサイプ22は、タイヤ寿命の中期を越えても転がり抵抗の低減効果を発揮させることができる。なお、50%疑似摩耗状態まで転がり抵抗性能と操縦安定性能とをバランス良く発揮させる観点より、50%疑似摩耗状態におけるショルダーサイプ22のタイヤ軸方向の内端(図示せず)とショルダー主溝11のタイヤ軸方向の外縁11eとの距離L2a(図示せず)は、好ましくは前記ブロック幅Wsの20%以上、より好ましくは25%以上が望ましく、また好ましくは40%以下、より好ましくは35%以下が望ましい。

【0052】

以上、本発明の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ことなく、種々の態様に変形して実施し得る。例えば、本実施形態のトレッドパターンは、タイヤ赤道C上の任意の点を中心として(バリエーブルピッチを除いた)実質的な点対称パターンで形成されているが、線対称パターンで形成されても良い。また、センター主溝10は、タイヤ赤道Cの両側に設けられる態様でも良い。

【実施例】

【0053】

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:195/65R15)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TW:146mm

<センター主溝>

溝幅W1/トレッド接地幅TW:5.5%

溝深さD1:8.2mm

タイヤ赤道Cに対する角度:0度

配設位置:タイヤ赤道C上

<ショルダー主溝>

溝幅W2/トレッド接地幅TW:5.5%

溝深さD2:8.2mm

タイヤ赤道Cに対する角度:0度

配設位置Ls/TW:25%

<センターサイプ>

幅W3:0.6mm

サイプ深さD3/D2:71%

タイヤ周方向に対する最大角度 θ_{1m} :62度

<ショルダーサイプ>

幅W4:0.6mm

サイプ深さD4/D2:71%

タイヤ軸方向に対する角度 θ_2 :16.5~18°

<センター横溝>

溝幅W5:5.8~6.6mm

溝深さD5/D2:71~80%

タイヤ軸方向に対する角度 θ_3 :50~60°

<ショルダー横溝>

溝幅W6:6.6mm

溝深さD6/D2:80%

タイヤ軸方向に対する角度 θ_4 :67~72°

テスト方法は、次の通りである。

【0054】

<操縦安定性能>

排気量1500cm³の国産FF車に各供試タイヤを4輪装着するとともに、内圧200

kPaを充填してドライ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操縦安定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 とする指数で表示している。数値が大きいほど良好である。

【0055】

<耐摩耗性能>

上記車両にて、一般道及び高速道路を合計 3000 km 走行させて、センター主溝とショルダー主溝とのタイヤ周方向に同じ位置の 10 カ所の溝深さを測定し、両者の差（絶対値）の平均の逆数を、比較例 1 を 100 とする指数で表示している。数値が大きいほど均一な摩耗であり、耐摩耗性に優れている。

10

【0056】

<転がり抵抗>

転がり抵抗試験機により、下記の条件での直径 1.7 m のドラムを走行させたときの転がり抵抗が測定された。結果は、比較例 1 の逆数を 100 とする指数で表示されており、数値が大きいほど良好である。

リム：6.0 J × 15 インチ

内圧：230 kPa

荷重：4.24 kN

走行速度：60 km/h

【0057】

<ウェット制動性能>

上記車両を用い、その車両を水深 5 mm の直線路に時速 50 km/h で進入するとともに、全輪ロックにて該車両に急制動を加え、スリップした距離を測定し、比較例 1 の逆数を 100 とする指数で表示した。数値が大きいほどウェット制動性が良好であることを示す。

テストの結果を表 1 に示す。

【0058】

20

【表 1】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 2	比較例 3	実施例 5
センター円弧の曲率半径 R 1 (mm)	240	400	250	300	450	560	400	400
ショルダーサイプのタイヤ軸方向 内側の開口位置 L 2 / W s (%)	30	30	30	30	30	30	3	10
ショルダーサイプのタイヤ軸方向外端 位置 L 3 / H (%)	15	15	15	15	15	15	15	15
ショルダー円弧の曲率半径 R 2 (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32
センターサイプのタイヤ軸方向内端 位置での角度 $\theta 1 a$ (度)	35	35	35	35	35	35	35	35
操縦安定性能 [指数・数値大が良]	100	105	102	103	100	95	100	103
ウェット制動性能 [指数・数値大が良]	100	110	105	105	108	104	100	102
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	100	108	100	100	100	98	100	102
転がり抵抗 [指数・数値大が良]	100	105	102	102	102	95	105	105

※H：タイヤ断面高さ

W s：ショルダーブロックのブロック幅

L 2：ショルダー主溝のタイヤ軸方向の外縁からショルダーサイプのタイヤ軸方向の内端までの距離

L 3：ショルダーサイプのタイヤ軸方向外端とタイヤ最大径位置とのタイヤ半径方向距離

	実施例 6	実施例 7	比較例 4	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
センター円弧の曲率半径 R 1 (mm)	400	400	400	400	400	400	400	400
ショルダーサイプのタイヤ軸方向 内側の開口位置 L 2 / W s (%)	15	40	50	30	30	30	30	30
ショルダーサイプのタイヤ軸方向外端 位置 L 3 / H (%)	15	15	15	8	10	12	18	25
ショルダー円弧の曲率半径 R 2 (mm)	32	32	32	32	32	32	32	32
センターサイプのタイヤ軸方向内端 位置での角度 $\theta 1 a$ (度)	35	35	35	35	35	35	35	35
操縦安定性能 [指数・数値大が良]	104	108	102	105	105	105	102	100
ウエット制動性能 [指数・数値大が良]	106	100	100	110	110	110	110	110
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	106	102	102	106	108	108	106	100
転がり抵抗 [指数・数値大が良]	105	98	95	90	101	102	105	105

	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20
センター円弧の曲率半径 R 1 (mm)	400	400	400	400	400	400	400	400
ショルダーサイプのタイヤ軸方向 内側の開口位置 L 2/W s (%)	30	30	30	30	30	30	30	30
ショルダーサイプのタイヤ軸方向外端 位置 L 3/H (%)	15	15	15	15	15	15	15	15
ショルダー円弧の曲率半径 R 2 (mm)	20	25	40	45	32	32	32	32
センターサイプのタイヤ軸方向内端 位置での角度 $\theta 1a$ (度)	35	35	35	35	5	15	40	50
操縦安定性能 [指数・数値大が良]	106	105	100	100	100	100	100	100
ウェット制動性能 [指数・数値大が良]	105	109	110	110	115	110	106	102
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	105	108	98	90	100	105	105	103
転がり抵抗 [指数・数値大が良]	100	100	105	105	103	104	107	104

10

20

30

40

50

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例に比べて各種性能が有意に向上していることが確認できる。

【符号の説明】

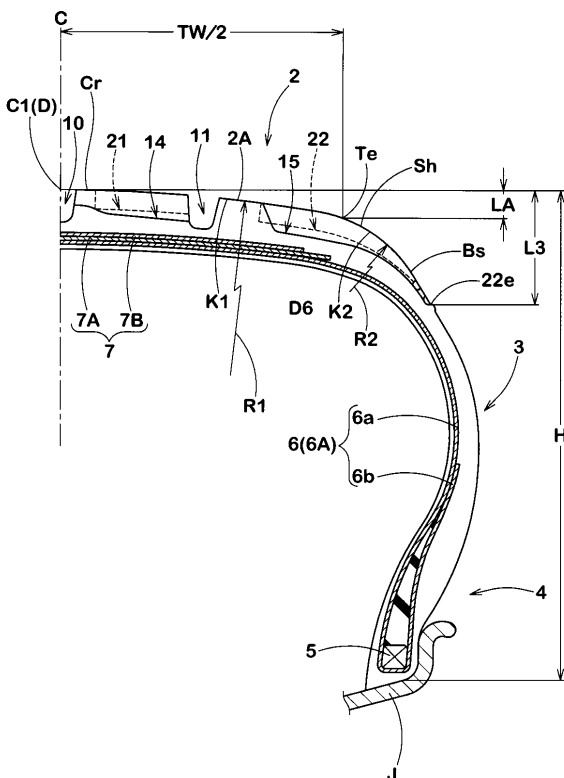
【 0 0 6 0 】

- | | |
|-----|-----------------|
| 1 | 空気入りタイヤ |
| 2 | トレッド部 |
| 1 0 | センター主溝 |
| 1 1 | ショルダー主溝 |
| 1 4 | センター横溝 |
| 1 5 | ショルダー横溝 |
| 1 9 | センターブロック |
| 2 0 | ショルダーブロック |
| 2 1 | センターサイプ |
| 2 2 | ショルダーサイプ |
| B s | バットレス面 |
| C | タイヤ赤道 |
| C a | キャンバー量 |
| K 1 | センター円弧 |
| K 2 | ショルダー円弧 |
| T e | トレッド接地端 |
| W c | センターブロックのブロック幅 |
| W s | ショルダーブロックのブロック幅 |

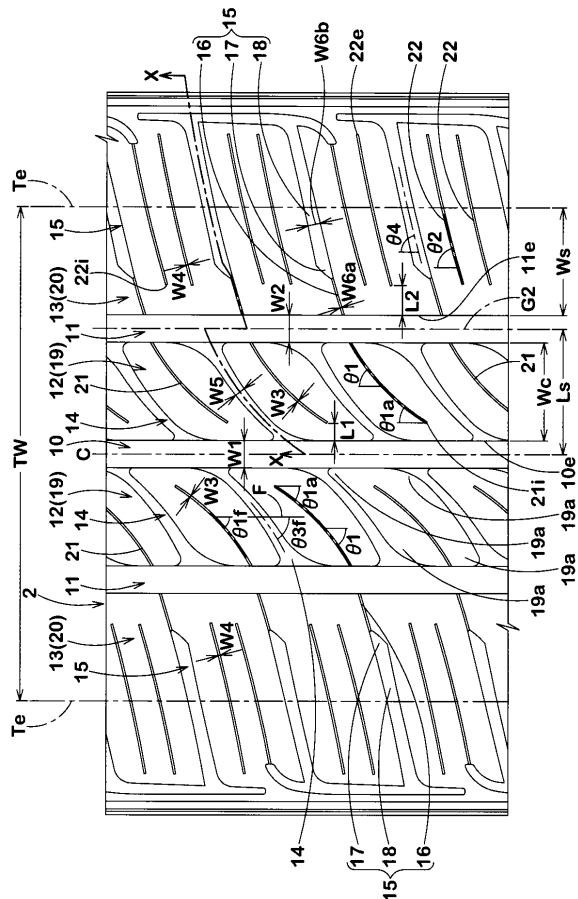
10

20

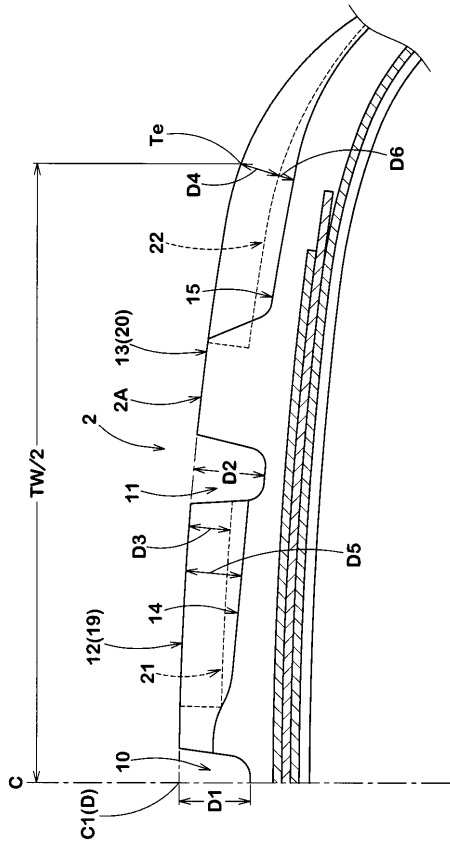
【 図 1 】



【圖 2】



【図 3】



【図 4】

