

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5291739号  
(P5291739)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B60C</b>	<b>11/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	11/04	H
<b>B60C</b>	<b>11/13</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	11/01	B
<b>B60C</b>	<b>11/01</b>	<b>(2006.01)</b>	B60C	11/11	E
<b>B60C</b>	<b>11/11</b>	<b>(2006.01)</b>			

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-45455 (P2011-45455)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成23年3月2日(2011.3.2)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-180060 (P2012-180060A)		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9月20日(2012.9.20)	(74) 代理人	100104134
審査請求日	平成24年3月28日(2012.3.28)		弁理士 住友 慎太郎
		(72) 発明者	西脇 隆志
			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	鎌田 哲生

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】

トレッド部に、最も接地端側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー縦溝と、該ショルダー縦溝から接地端までのびるショルダー横溝とが設けられることにより、前記ショルダー縦溝と前記トレッド端との間に複数個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、

前記ショルダー横溝は、前記ショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分と、この第1部分に連なりかつ該第1部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40~70度の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分とを含み、

前記ショルダー横溝は、前記第1部分と第2部分との接続部に溝深さが最小となる浅底部を有し、かつ、該浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増し、

前記第2部分のタイヤ軸方向の長さは、前記第1部分のタイヤ軸方向の長さの2~7倍であることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】

トレッド部に、最も接地端側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー縦溝と、該ショルダー縦溝から接地端までのびるショルダー横溝とが設けられることにより、前記ショルダー縦溝と前記トレッド端との間に複数個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、

前記ショルダー横溝は、前記ショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ

90度未満の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分と、この第1部分に連なりかつ該第1部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40～70度の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分と、前記第2部分のタイヤ軸方向外側に、この第2部分に連なりかつ該第2部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して60～90度の角度でタイヤ軸方向外側にのびる第3部分を含み、

前記ショルダー横溝は、前記第1部分と第2部分との接続部に溝深さが最小となる浅底部を有し、かつ、該浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項3】

前記ショルダー横溝は、少なくとも前記第1部分から第2部分まで一定の溝幅を有する請求項1又は2記載の空気入りタイヤ。

10

【請求項4】

前記第1部分及び第2部分は、それぞれ直線状でのびる請求項1乃至3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】

前記第1部分のタイヤ軸方向の内端での溝深さは、前記ショルダー縦溝の溝深さの90～100%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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐偏摩耗性能を維持しつつ排水性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

20

【背景技術】

【0002】

トレッド部に、タイヤ周方向にのびる複数の縦溝とタイヤ軸方向にのびる複数の横溝とにより複数のブロックを形成したブロックパターンの空気入りタイヤが知られている。近年では、このような空気入りタイヤについて、ブロックのパターン剛性を大きくして、耐偏摩耗性能を向上させることが行われている。

【0003】

一般に、パターン剛性を大きくするには、縦溝や横溝の溝幅や溝深さを小さくすることが有効である。しかしながら、縦溝や横溝の溝幅や溝深さを小さくすると、溝容積が減少して排水性能が悪化するという問題があった。特に、トレッド接地端に連なるショルダー横溝にあっては、排水性能への寄与が大きいため、単に溝深さを小さくすると著しく排水性能が悪化する。このように、排水性能の向上と耐偏摩耗性能の確保とは、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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-100615号公報

【特許文献1】特開2007-182094号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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、ショルダー横溝を屈曲させかつその配設角度を一定範囲に規定するとともに、この屈曲位置と溝深さとを関連付けて規定することを基本として、耐偏摩耗性能を維持しつつ排水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】

【0006】

本発明のうち請求項1記載の発明は、トレッド部に、最も接地端側をタイヤ周方向に連

50

続してのびるショルダー縦溝と、該ショルダー縦溝から接地端までのびるショルダー横溝とが設けられることにより、前記ショルダー縦溝と前記トレッド端との間に複数個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、前記ショルダー横溝は、前記ショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分と、この第1部分に連なりかつ該第1部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40～70度の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分とを含み、前記ショルダー横溝は、前記第1部分と第2部分との接続部に溝深さが最小となる浅底部を有し、かつ、該浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増し、前記ショルダー横溝は、前記第2部分のタイヤ軸方向外側に、この第2部分に連なりかつ該第2部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して60～90度の角度でタイヤ軸方向外側にのびる第3部分を含むことを特徴とする。

10

## 【0007】

また請求項2記載の発明は、トレッド部に、最も接地端側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー縦溝と、該ショルダー縦溝から接地端までのびるショルダー横溝とが設けられることにより、前記ショルダー縦溝と前記トレッド端との間に複数個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、前記ショルダー横溝は、前記ショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分と、この第1部分に連なりかつ該第1部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40～70度の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分と、前記第2部分のタイヤ軸方向外側に、この第2部分に連なりかつ該第2部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して60～90度の角度でタイヤ軸方向外側にのびる第3部分を含み、前記ショルダー横溝は、前記第1部分と第2部分との接続部に溝深さが最小となる浅底部を有し、かつ、該浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増することを特徴とする。

20

## 【0008】

また請求項3記載の発明は、前記ショルダー横溝は、少なくとも前記第1部分から第2部分まで一定の溝幅を有する請求項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、前記第1部分及び第2部分は、それぞれ直線状でのびる請求項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、前記第1部分のタイヤ軸方向の内端での溝深さは、前記ショルダー縦溝の溝深さの90～100%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。

30

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明の空気入りタイヤは、トレッド部に、最も接地端側をタイヤ周方向に連続してのびるショルダー縦溝と、該ショルダー縦溝からトレッド端までのびるショルダー横溝とが設けられることにより、前記ショルダー縦溝と前記トレッド端との間に複数個のショルダーブロックが区分される。そして、ショルダー横溝が、ショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分と、この第1部分に連なりかつ該第1部分とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40～70度の角度で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分とを含む。このようなショルダー横溝は、第1部分がショルダー縦溝からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度で傾斜するため、前記ショルダー縦溝内の水が接地圧力差を利用してスムーズに流れ込むため排水性能が向上する。また、ショルダー横溝は、第1部分と第2部分とが逆向きにのびる屈曲溝であるため、タイヤ回転方向に依存することなく、前記排水性能を発揮できる。また、第1部分と第2部分とは、互いに逆向きかつタイヤ周方向に対する角度が上記範囲に限定されているため、ショルダーブロックの異方性が小さくなり、ひいては耐偏摩耗性能が向上する。

40

## 【0013】

50

また、前記ショルダー横溝は、前記第 1 部分と第 2 部分との接続部に溝深さが最小となる浅底部を有し、かつ、該浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増する。このようなショルダー横溝は、浅底部からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増するため、ショルダー横溝の溝容積を大きくして、多くの排水をスムーズに接地端側に排出する。また、第 1 部分と第 2 部分との接続部のように溝角度が変化する部分には、摩耗が集中し易いが、上述のように接続部に浅底部を設けることにより、該接続部の剛性が大きく確保されるため、耐偏摩耗性能がさらに向上する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【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

【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。

【図 4】比較例を示すトレッド部の展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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 及び図 2 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。）1 は、例えば小型トラックとして好適に利用され、そのトレッド部 2 には、最も接地端 T e 側をタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー縦溝 3 と、例えば、タイヤ赤道 C 上をタイヤ周方向に連続してのびる 1 本のセンター縦溝 4 とが設けられる。これにより、トレッド部 2 には、ショルダー縦溝 3 と接地端 T e との間をのびる一对のショルダー陸部 5 と、前記センター縦溝 4 と前記ショルダー縦溝 3 との間をのびる一对のセンター陸部 6 とが形成される。従って、本実施形態のタイヤ 1 は、トレッド部 2 に、合計 4 本の陸部を具える。

20

【0016】

ショルダー陸部 5 には、ショルダー縦溝 3 から接地端 T e までのびるショルダー横溝 7 がタイヤ周方向に隔設される。これにより、ショルダー陸部 5 は、ショルダー縦溝 3、接地端 T e 及びショルダー横溝 7 により区分される複数個のショルダーブロック 8 がタイヤ周方向に並ぶブロック列をなす。

【0017】

ここで、前記「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位置として定められる。そして、この接地端 T e、T e 間のタイヤ軸方向の距離が接地幅 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。

30

【0018】

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。

【0019】

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、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。

40

【0020】

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

50

88%に相当する荷重とする。

【0021】

本実施形態のショルダー縦溝3及びセンター縦溝4は、タイヤ周方向に沿った直線状をなす。このような各縦溝3、4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とともに、各縦溝3、4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となり、操縦安定性能や排水性能を向上できる点で望ましい。

【0022】

また、ショルダー縦溝3及びセンター縦溝4の溝幅（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。） $W1$ 、 $W2$ 及び溝深さ $D1$ 、 $D2$ （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 $W1$ 、 $W2$ 及び/又は溝深さ $D1$ 、 $D2$ が大きすぎると各陸部5及び6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 $W1$ 、 $W2$ は、例えば、接地幅 $TW$ の2.5～7.5%が望ましい。また、溝深さ $D1$ 、 $D2$ は7.0～12.0mmが望ましい。

【0023】

また、ショルダー縦溝3の配設位置については、例えばその中心線1Gとタイヤ赤道Cとの間のタイヤ軸方向距離 $L1$ が、好ましくは接地幅 $TW$ の15%以上、さらに好ましくは20%以上が望ましく、好ましくは35%以下、さらに好ましくは30%以下が望ましい。このような範囲に設定することにより、各陸部5及び6の剛性バランスがより一層向上し、耐偏摩耗性能や操縦安定性能等を高め得る。

【0024】

また、上述の作用をより発揮させるために、センター陸部6の陸部幅 $Lc$ とショルダー陸部5の陸部幅 $ls$ との比 $ls/Lc$ は、好ましくは100%以上、より好ましくは115%以上が望ましく、また好ましくは145%以下、より好ましくは130%以下が望ましい。

【0025】

また、図2に示されるように、本実施形態のショルダー横溝7は、ショルダー縦溝3からタイヤ周方向に対して70度以上かつ90度未満の角度 $\theta_1$ で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第1部分11と、この第1部分11に連なりかつ第1部分11とは逆向きかつタイヤ周方向に対して40～70度の角度 $\theta_2$ で傾斜してタイヤ軸方向外側にのびる第2部分12と、該第2部分12に連なりかつタイヤ軸方向外側にのびる第3部分13とを含む。

【0026】

このようなショルダー横溝7は、第1部分11がショルダー縦溝3からタイヤ周方向に対して上記大きな角度 $\theta_1$ で傾斜することによって、ショルダー縦溝3内の水がショルダー陸部5の接地圧力差によってスムーズに流れ込むため排水性能を向上させる。また、ショルダー横溝7は、第1部分11と第2部分11とが互いに逆向きにのびることで屈曲部を有するため、タイヤ回転方向に依存することなく、前記排水性能を発揮させる。さらに、第1部分11と第2部分12との前記角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が上記範囲に限定されているため、ショルダーブロック8の異方性が小さくなり、ひいては耐偏摩耗性能が向上する。とりわけ、前記第2部分12の角度 $\theta_2$ が上記範囲で傾斜するため、排水性能と耐偏摩耗性能とがバランス良く向上する。

【0027】

ここで、第1部分11の前記角度 $\theta_1$ が70度未満になると、旋回時ショルダー縦溝3内の排水がショルダー横溝7内に流れ難くなる。このような観点より、前記角度 $\theta_1$ は、より好ましくは75度以上が望ましい。また、第2部分12の前記角度 $\theta_2$ が40度未満になると、ショルダーブロック8の異方性が大きくなり、耐偏摩耗性能が悪化する。逆に、前記角度 $\theta_2$ が70度を越えると、直進時において、第2部分12内の排水をスムーズに接地端Te側へ排出することができず、またショルダー縦溝3内で生じる空気の共鳴振動（気柱共鳴音）の接地端Te側への排出を抑制できない。このような観点より、前記角

10

20

30

40

50

度 2 は、より好ましくは 45 度以上が望ましく、またより好ましくは 65 度以下が望ましい。

【0028】

また、前記角度 1 と 2 との差  $1 - 2$  が大きくなると、ショルダーブロック 8 の剛性が小さくなり、耐偏摩耗性能が悪化するおそれがある。このため、前記角度差  $1 - 2$  は、また好ましくは 40 度以下、より好ましくは 30 度以下が望ましい。

【0029】

また、図 2 及び 3 に示されるように、ショルダー横溝 7 は、第 1 部分 11 と第 2 部分 12 との接続部 K (即ち、本発明の形態では屈曲となる部分) に該ショルダー横溝 7 の溝深さ D3 が最小となる浅底部 15 を有する。このような浅底部 15 は、溝が屈曲することにより、応力集中が生じがちな接続部 K 近傍の剛性を高め、ショルダーブロック 8 の耐偏摩耗性能を向上させる。また、ショルダー横溝 7 の溝深さ D3 は、図 3 に示されるように、浅底部 15 からタイヤ軸方向内、外に溝深さが漸増する。これにより、浅底部 15 での溝容積の減少が補われ、ショルダー横溝 7 の溝容積がトータル的に維持ないし大きくなるため、ショルダー縦溝 3 からの多くの排水をスムーズに接地端 T e 側に排出できる。

【0030】

このように、本発明のタイヤ 1 では、ショルダー陸部 5 に設けられるショルダー横溝 7 の第 1 部分 11 と第 2 部分 12 との配設角度を一定範囲に規定しかつ互いに逆向きにして屈曲させ、さらにこの屈曲位置の溝深さを最小とすることにより、ショルダー陸部 5 の剛性を維持しつつ、ショルダー横溝 7 からの排水性を高めるため、耐偏摩耗性能と排水性能とがバランス良く向上する。

【0031】

なお、浅底部 15 の溝深さ D3 a が小さくなりすぎると、ショルダー横溝 7 の排水性能が低下するおそれがあるので、浅底部 15 の溝深さ D3 a は、好ましくはショルダー縦溝 3 の溝深さ D1 の 30% 以上、より好ましくは 40% 以上が望ましく、また好ましくは 50% 以下、より好ましくは 45% 以下が望ましい。

【0032】

また、特に限定されるものではないが、第 1 部分 11 のタイヤ軸方向の内端 11 i での溝深さ D3 b (図 3 に示す) が大きくなると、ショルダー陸部 5 のタイヤ軸方向内側の剛性が過度に小さくなり易く、逆に前記溝深さ D3 b が小さくなると、ショルダー横溝 7 の溝容積が小さくなって排水性能が悪化する傾向がある。このため、前記溝深さ D3 b は、好ましくはショルダー縦溝 3 の溝深さ D1 の 90% 以上、より好ましくは 95% 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。本実施形態では、ショルダー横溝 7 の溝底は滑らかにショルダー縦溝 3 の溝底に連なっている。

【0033】

同様の観点より、第 2 部分 12 のタイヤ軸方向の外端 12 e での溝深さ D3 c (図 3 に示す) は、好ましくはショルダー縦溝 3 の溝深さ D1 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 80% 以下、より好ましくは 70% 以下が望ましい。なお、旋回時に大きな横力が作用する接地端 T e 側の剛性を大きく確保する観点から、前記溝深さ D3 c は、第 1 部分 11 のタイヤ軸方向の内端 11 i での溝深さ D3 b よりも小

【0034】

また、本実施形態のショルダー横溝 7 は、第 1 部分 11 の溝幅 W3 と、第 2 部分 12 溝幅 W4 とが実質的に一定に形成される。このようなショルダー横溝 7 は、溝容積が著しく変化して排水性能が悪化するのを防ぐ。また、ショルダー縦溝 3 内で生じる空気の共鳴振動 (気柱共鳴音) を過度に通過させることなくショルダー陸部 5 の剛性を効果的に高める。従って、本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、ノイズ性能を悪化させることなく、排水性能及び耐偏摩耗性能を向上させる。なお、前記「実質的に一定」とは、前記溝幅 W3、W4 が同一である場合の他、上述の作用が期待できる範囲として、前記溝幅 W3 と W4 との比  $W3 / W4$  が 80 ~ 120% の範囲のものが含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0035】

なお、第1部分11の溝幅 $W_3$ は、上記作用を発揮させるために、好ましくはショルダー横溝7のタイヤ周方向ピッチ $P_a$ 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15%以下、より好ましくは14%以下が望ましい。

## 【0036】

また、第1部分11及び第2部分12は、本実施形態のように、それぞれ直線状でのびるのが望ましい。これにより、よりスムーズに排水できるとともにショルダー陸部5の剛性が確保されるため、耐偏摩耗性能と排水性能とが一層高められる。

## 【0037】

また、第2部分12のタイヤ軸方向の長さ $L_4$ は、第1部分のタイヤ軸方向の長さ $L_3$ の2倍以上、好ましくは3倍以上が望ましく、また7倍以下、好ましくは6倍以下が望ましい。即ち、前記長さ $L_4$ が、長さ $L_3$ の7倍を超えると、ショルダーブロックの剛性に異方性が生じ易く、逆に2倍未満ではトレッド端 $T_e$ へスムーズに排水できない。

10

## 【0038】

また、前記第3部分13は、第2部分12とは逆向きかつタイヤ周方向に対して60～90度の角度 $\theta_3$ でのびる。このような第3部分13を具えたショルダー陸部5は、さらにショルダー陸部5の接地圧力差を利用して、ショルダー横溝7の排水を接地端 $T_e$ 側へタイヤ回転方向に依存せずスムーズに排出することができる。なお、前記角度 $\theta_3$ が小さくなると、旋回時の横力が大きく作用する接地端 $T_e$ 側の剛性が低下するおそれがある。このため、前記角度 $\theta_3$ は、より好ましくは65度以上が望ましい。

20

## 【0039】

第3部分13は、本実施形態では、接地端 $T_e$ 側に向かって溝幅 $W_5$ が漸増する。これにより、さらに接地端 $T_e$ への排水がスムーズに行われる。なお、排水性能と耐偏摩耗性能とを確保する観点より、第3部分13の溝幅 $W_5$ は、好ましくは第2部分12の溝幅 $W_4$ の120%以上、より好ましくは140%以上が望ましく、また好ましくは200%以下、より好ましくは180%以下が望ましい。同様の観点より、第3部分13の溝深さ $D_5$ (図3に示す)は、好ましくはショルダー縦溝3の溝深さ $D_1$ の70%以上、より好ましくは80%以上が望ましく、また好ましくは120%以下、より好ましくは110%以下が望ましい。なお、前記溝深さ $D_5$ は、接地端 $T_e$ での深さとする。

## 【0040】

30

また、ショルダーブロック8には、ショルダー縦溝3のタイヤ軸方向の外縁 $3e$ からタイヤ軸方向外側へのびかつ接地端 $T_e$ に達することなく終端する半クローズドタイプのショルダー内サイプ16が複数本(本実施形態では2本)設けられる。前記ショルダー内サイプ16は、タイヤ周方向の剛性バランスを確保するため、夫々のタイヤ軸方向の長さが異なるのが望ましい。例えば、タイヤ周方向の一方側のショルダー内サイプ16aの前記長さ $L_{6a}$ と、タイヤ周方向の他方側のショルダー内サイプ16bの前記長さ $L_{6b}$ との比 $L_{6a}/L_{6b}$ は、好ましくは0.80以上、より好ましくは0.90以上が望ましく、また好ましくは1.25以下、より好ましくは1.15以下が望ましい。

## 【0041】

また、ショルダーブロック8には、接地端 $T_e$ からタイヤ軸方向内側に直線状にのび前記外縁に達することなく終端する半クローズドタイプの第1ショルダーサイプ17と、接地端 $T_e$ からタイヤ軸方向内側に屈曲してのび前記外縁に達することなく終端する半クローズドタイプの第2ショルダーサイプ18とが設けられる。

40

## 【0042】

第1ショルダーサイプ17のタイヤ軸方向の内端 $17i$ は、前記ショルダー内サイプ16の外端 $16e$ よりもタイヤ軸方向内側に配される。このような第1ショルダーサイプ17は、ショルダーブロック8の剛性を確保しつつ、第1ショルダーサイプ17のエッジ効果を発揮させるため、操縦安定性能と耐偏摩耗性能とを向上させる。

## 【0043】

また、第1ショルダーサイプ17の前記内端 $17i$ は、前記一方側のショルダー内サイ

50

プ16aと他方側のショルダー内サイプ16bとのタイヤ周方向の間に設けられる。このような第1ショルダーサイプ17は、さらに操縦安定性能と耐偏摩耗性能とを向上させる。

【0044】

また、ショルダーブロック8は、前記第2ショルダーサイプ18が設けられることにより、さらに排水性能を高める。

【0045】

上述の作用を発揮させるために、ショルダー内サイプ16、第1ショルダーサイプ17及び第2ショルダーサイプ18の幅(図示せず)は、好ましくは0.2mm以上、より好ましくは0.5mm以上が望ましく、また好ましくは1.5mm以下、より好ましくは1.0mm以下が望ましい。また、サイプ深さ(図示せず)は、好ましくは3.0mm以上、より好ましくは4.0mm以上が望ましく、また好ましくは8.0mm以下、より好ましくは7.0mm以下が望ましい。

【0046】

また、前記センター陸部6には、前記センター縦溝4からタイヤ軸方向外側に向かって小長さでタイヤ軸方向に対して一方側に傾斜してのびる第1ラグ溝20と、ショルダー縦溝3からタイヤ赤道C側に向かって小長さで一方側にのびる第2ラグ溝21とが設けられる。さらに、センター陸部6には、前記第1ラグ溝20と前記第2ラグ溝21とを継ぐとともに前記一方側に傾斜する第1主サイプ22と、第1ラグ溝20と第2ラグ溝21とを継ぐとともにタイヤ軸方向対して他方側に傾斜する第2主サイプ23とが設けられる。このようなセンター陸部6は、第1、第2ラグ溝20、21によってセンター陸部6の水膜を効果的に排水するとともに、第1、第2主サイプ22、23によって、センター陸部6の剛性を過度に低下させることなく排水性能をさらに向上する。

【0047】

また、センター陸部6には、そのタイヤ軸方向の両陸部縁6e、6eから該センター陸部6の中央側に小長さでのびる半クローズタイプのセンター縁サイプ24と、前記センター第1主サイプ22を小長さで跨ぐクローズタイプのセンター副サイプ25とが設けられる。このようなセンター縁サイプ24及びセンター副サイプ25は、センター陸部6の剛性を確保しつつ、排水性能を向上する。

【0048】

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ることなく、種々の態様に変形して実施し得る。

【実施例】

【0049】

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:195/80R15 107/105L LT)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。

接地幅:145mm

<センター縦溝>

溝幅W1/接地幅TW:4.0%

溝深さD1:9.7mm

タイヤ赤道Cに対する角度:0度

<ショルダー縦溝>

溝幅W2/接地幅TW:5.5%

溝深さD2:9.7mm

タイヤ赤道Cに対する角度:0度

<第1部分>

溝幅W3:5.5mm

<第2部分>

溝幅W4:5.5mm

## &lt; 第 3 部分 &gt;

溝幅 W 5 : 6 . 0 ~ 9 . 0 mm

接地端での溝深さ D 5 / D 1 : 9 7 %

その他

## &lt; 各サイブ &gt;

幅 : 0 . 3 ~ 0 . 5 mm

サイブ深さ : 5 . 5 ~ 8 . 5 mm

テスト方法は、次の通りである。

## 【 0 0 5 0 】

## &lt; 耐偏摩耗性能 &gt;

試供タイヤをリム 6 . 0 J、内圧 4 5 0 k P a の条件にて、車両（国産 2 0 0 0 c c、F R 車）の全輪に装着し、タイヤテストコースを限界走行によって 3 0 k m 走行し、ブロックの欠け、偏摩耗の有無などを目視によって観察した。評価は、比較例 1 を 1 0 0 とする指数で表示し、数値が大きいほど耐偏摩耗性能が良好である。

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 排水性能 &gt;

上記テスト車両にて、半径 1 0 0 m のアスファルト路面に、水深 1 0 mm、長さ 2 0 m 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、5 0 ~ 8 0 km / 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 1 0 0 とする指数で表示した。数値が大きいほど良好である。

## 【 0 0 5 2 】

## &lt; ノイズ性能 &gt;

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 6 0 km / 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 2 4 0 Hz 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 を 1 0 0 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。

## 【 0 0 5 3 】

10

20

【 表 1 】

	比較例 1	実施例 1	比較例 2	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 3	実施例 5
トレッド部の形状を表す図	図 4	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
第 1 部分の角度 $\theta 1$ (度)	85	85	65	70	75	80	85	85
第 2 部分の角度 $\theta 2$ (度)	55	55	55	55	55	55	35	40
浅底部の溝深さ $D3a/D1$ (%)	43	43	43	43	43	43	43	43
第 1 部分の内端の溝深さ $D3b/D1$ (%)	95	95	95	95	95	95	95	95
第 2 部分の外端の溝深さ $D3c/D1$ (%)	65	65	65	65	65	65	65	65
第 1 部分と第 2 部分とのタイヤ 軸方向長さの比 $L4/L3$ (倍)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
第 1 部分と第 2 部分との溝幅の比 $W3/W4$ (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	100	140	140	140	140	140	110	125
ノイズ性能 (気柱共鳴音) [指数・数値大が良]	100	101	101	101	101	101	101	101
排水性能 [指数・数値大が良]	100	100	90	94	95	97	100	100

※ D1：シヨルダ－縦溝の溝深さ

第 1 部分及び第 2 部分の溝深さは滑らかに変化する。

	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 4	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
トレッド部の形状を表す図	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
第 1 部分の角度 $\theta 1$ (度)	85	85	85	85	85	85	85	85
第 2 部分の角度 $\theta 2$ (度)	50	60	70	75	55	55	55	55
浅底部の溝深さ D3 a / D1 (%)	43	43	43	43	20	35	47	60
第 1 部分の内端の溝深さ D3 b / D1 (%)	95	95	95	95	95	95	95	95
第 2 部分の外端の溝深さ D3 c / D1 (%)	65	65	65	65	65	65	65	65
第 1 部分と第 2 部分とのタイヤ 軸方向長さの比 L4 / L3 (倍)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
第 1 部分と第 2 部分との溝幅の比 W3 / W4 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	130	135	140	140	140	140	135	120
ノイズ性能 (気柱共鳴音) [指数・数値大が良]	101	101	101	98	101	101	101	101
排水性能 [指数・数値大が良]	100	100	97	90	96	97	100	105

	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	実施例 1 9	実施例 2 0
トレッド部の形状を表す図	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
第 1 部分の角度 $\theta 1$ (度)	85	85	85	85	85	85	85	85
第 2 部分の角度 $\theta 2$ (度)	55	55	55	55	55	55	55	55
浅底部の溝深さ D3a/D1 (%)	43	43	43	43	43	43	43	43
第 1 部分の内端の溝深さ D3b/D1 (%)	85	90	100	105	95	95	95	95
第 2 部分の外端の溝深さ D3c/D1 (%)	65	65	65	65	45	55	75	85
第 1 部分と第 2 部分とのタイヤ 軸方向長さの比 L4/L3 (倍)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
第 1 部分と第 2 部分との溝幅の比 W3/W4 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	140	140	135	120	130	135	130	125
ノイズ性能 (気柱共鳴音) [指数・数値大が良]	101	101	101	98	101	101	101	101
排水性能 [指数・数値大が良]	95	97	100	105	100	103	103	105

	参考例 1	実施例 2 1	実施例 2 2	参考例 2	実施例 2 3	実施例 2 4	実施例 2 5	実施例 2 6
トレッド部の形状を表す図	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
第 1 部分の角度 $\theta 1$ (度)	85	85	85	85	85	85	85	85
第 2 部分の角度 $\theta 2$ (度)	55	55	55	55	55	55	55	55
浅底部の溝深さ $D3a/D1$ (%)	43	43	43	43	43	43	43	43
第 1 部分の内端の溝深さ $D3b/D1$ (%)	95	95	95	95	95	95	95	95
第 2 部分の外端の溝深さ $D3c/D1$ (%)	65	65	65	65	65	65	65	65
第 1 部分と第 2 部分とのタイヤ 軸方向長さの比 $L4/L3$ (倍)	1.5	2.0	7.0	7.5	4.5	4.5	4.5	4.5
第 1 部分と第 2 部分との溝幅の比 $W3/W4$ (%)	100	100	100	100	75	80	125	130
耐偏摩耗性能 [指数・数値大が良]	135	135	120	115	140	140	130	120
ノイズ性能 (気柱共鳴音) [指数・数値大が良]	101	101	101	101	105	100	98	97
排水性能 [指数・数値大が良]	95	96	105	110	94	95	105	110

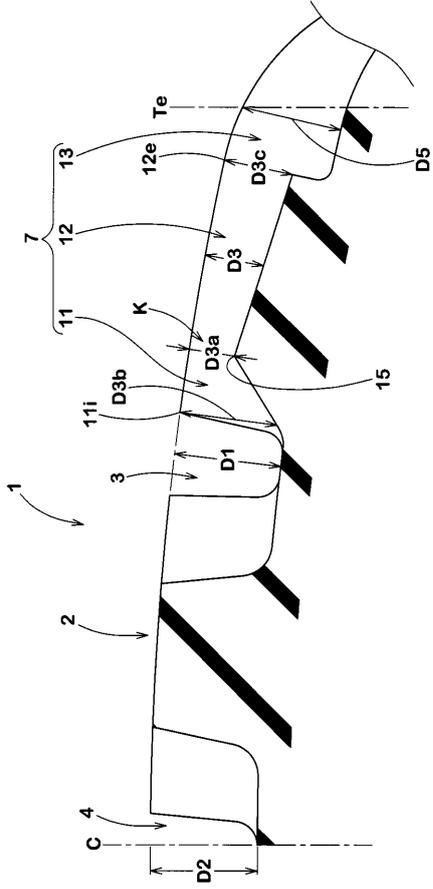
## 【0054】

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向上していることが確認できる。

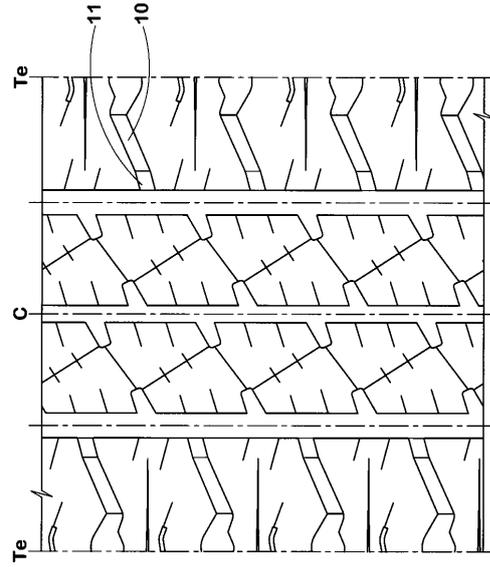
## 【符号の説明】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-289405(JP,A)  
特開2010-254222(JP,A)  
特開2010-083304(JP,A)  
特開2000-052714(JP,A)  
特開2009-274669(JP,A)  
特開昭63-279904(JP,A)  
特開平10-035223(JP,A)  
特開平07-089303(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60C 1/00~19/12