(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2012-171433
(P2012-171433A)
(43)公開日　平成24年9月10日(2012.9.10)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B60C 5/00	(2006.01)	B60C 5/00	H	
B60C 3/06	(2006.01)	B60C 3/06		
B60C 9/18	(2006.01)	B60C 9/18	K	
B60C 11/04	(2006.01)	B60C 11/04	D	

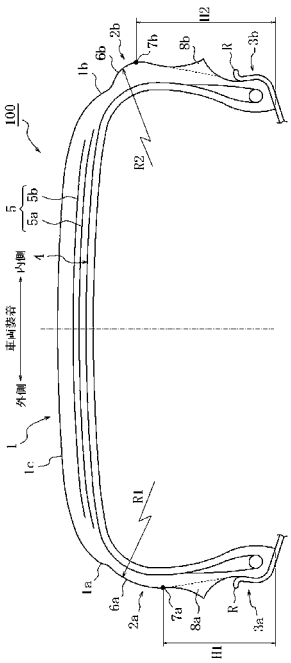
審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2011-33979(P2011-33979)
(22)出願日　平成23年2月18日(2011.2.18)

(71)出願人　000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋１丁目１０番１号
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村　憲司
(74)代理人　100119530
弁理士　冨田　和幸
(74)代理人　100165696
弁理士　川原　敬祐
(72)発明者　伊藤　貴弘
東京都小平市小川東町３－１－１　株式会社ブリヂストン技術センター内

(54)【発明の名称】空気入りタイヤ

(57)【要約】
【課題】操縦安定性の維持と転がり抵抗の低減とを両立させることが可能な空気入りタイヤを提供する。
【解決手段】本発明の空気入りタイヤ１００は、トロイド状に延び、タイヤ骨格を形成するカーカス４と、トレッド部１におけるカーカス４のタイヤ径方向外側の交差ベルト５と、を有し、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤであって、サイドウォール部の表面が、タイヤ幅方向断面で見て、車両装着外側および内側のバットレス部分６ａ，６ｂにおける曲線部分の曲率半径をそれぞれＲ１，Ｒ２としたとき、Ｒ１＞Ｒ２であり、サイドウォール部の最大幅位置７ａ，７ｂの高さＨ１，Ｈ２が、Ｈ１＜Ｈ２であり、交差ベルトのうち、タイヤ径方向最外側のベルト層５ｂにおけるタイヤ赤道ＣＬに対するコードの傾斜は、車両上方から見て、車両装着外側から内側に向かうほどコードが車両中心線Ｖｃに近づく方向であることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
トレッド部と、該トレッド部のタイヤ幅方向の両端部からタイヤ径方向内側に延びる一対のサイドウォール部と、各サイドウォール部からタイヤ径方向内側に延びる一対のビード部とにわたってトロイド状に延び、タイヤ骨格を形成するカーカスと、
前記トレッド部における前記カーカスのタイヤ径方向外側に、コードがタイヤ赤道を挟んで互いに交差するように順次積層してなる少なくとも２層のコードゴム被覆層であるベルト層を有する交差ベルトと、
を有し、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤであって、
前記一対のサイドウォール部の表面が、タイヤの装着姿勢におけるタイヤ幅方向断面で見て、車両装着外側のバットレス部分において曲率半径Ｒ１の曲線部分を有し、車両装着内側のバットレス部分においてＲ１より小さい曲率半径Ｒ２の曲線部分を有し、
車両装着外側のサイドウォール部の最大幅位置高さＨ１が、車両装着内側のサイドウォール部の最大幅位置高さＨ２よりも小さく、
前記交差ベルトのうち、タイヤ径方向最外側のベルト層におけるタイヤ赤道に対するコードの傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほどコードが車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向であることを特徴とする空気入りタイヤ。
【請求項２】
前記トレッド部踏面の中央域にタイヤ幅方向に沿って延びる幅方向溝を有し、
該幅方向溝のタイヤ赤道に対する傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほど、溝が車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向である請求項１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、非対称のタイヤ幅方向断面形状を有し、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤに関する。本発明は特に、操縦安定性の維持と転がり抵抗の低減とを両立させることが可能な空気入りタイヤに関する。
【背景技術】
【０００２】
種々の目的でタイヤ幅方向断面のタイヤの外周面形状をタイヤ赤道面について左右非対称の形状とした空気入りタイヤが知られている。特許文献１は、このような空気入りタイヤの中で、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤを開示している。
【０００３】
すなわち特許文献１には、一対のビードコアのうち、車両装着時内側に位置する方を内側ビードコア、車両装着時外側に位置する方を外側ビードコアとしたとき、タイヤ幅方向断面において、カーカス層の中心を通過するカーカス中心線に沿って、カーカス中心線がタイヤ赤道と交差する地点Ｐから外側ビードコアの内端に最も近接している地点までの距離（外側カーカスペリフェリ長）Ｃａ１が、同地点Ｐから内側ビードコアの内端に最も近接している地点までの距離（内側カーカスペリフェリ長）Ｃａよりも０．５ｍｍ～１０ｍｍ長い空気入りタイヤが記載されている。この空気入りタイヤでは、外側カーカスペリフェリ長Ｃａ１を内側カーカスペリフェリ長Ｃａよりも長く設定することにより、タイヤの外周面形状が非対称となり、コニシティが発生するため、レーンチェンジが行われるときの横力がスムースに立ち上がることが記載されている。
【０００４】
ここで、コニシティおよび後述のプライステアについて、簡単に説明する。タイヤに発生する横力（コーナリングフォース）は、スリップ角がゼロの場合でもゼロにならない。スリップ角がゼロのときの横力の平均値をラテラルフォースデビエーション（ＬＦＤ）という。このＬＦＤは、コニシティフォース（ＣＯＦ）とプライステアフォース（ＰＳＦ）

の２つに分けられる。タイヤの回転方向の正逆に関わらず、同方向の横力が発生する場合、この力の性質はあたかもキャンバー角が付いたときに発生するキャンバースラストと同じである。この力は、ベルトの周長が左右で異なるなど、タイヤの内部構造や断面形状がタイヤ幅方向で非対称な場合に、この非対称性に起因して発生する横力であり、これがコニシティフォースである。

【０００５】

これに対し、タイヤの回転方向の正逆によって発生する横力の方向が変わる場合、この力はあたかもスリップ角が付いた状態の発生する力と同じであり、この力をプライステアフォースという。プライステアフォースは、交差ベルトの伸縮に起因して発生する横力である。交差ベルトを有するタイヤが負荷転動すると、路面との接地部分において交差ベルトが伸び、その後縮むため、タイヤ赤道面に対して傾斜して配列したコードは平行移動する向きの面内せん断変形を受ける。さらに、タイヤ径方向外側の交差ベルト層の変形につられてトレッドもせん断変形を受ける。このせん断変形の伝達によって、転動中のタイヤにはステアトルクが発生する。このステアトルクをプライステアトルクと呼び、このようなトルクが発生すると交差ベルト層はスリップ角が付いたようにねじられる結果、タイヤには横力が発生するのである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】ＷＯ２００６／００９０６８Ａ１公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

特許文献１のように、非対称のタイヤ幅方向断面形状を有する空気入りタイヤを、車両装着の内側および外側を指定して車両に装着すると、左タイヤおよび右タイヤともに、車両装着内側方向のコニシティフォースを発生する。そのため、車両装着外側のカーカスプライの張力が増し、剛性が高められることで、操縦安定性、特に直進安定性が増すことが知られている。

【０００８】

しかしながら、コニシティフォースは横力であるため、コニシティフォースが発生すると、タイヤの前後方向に発生する力を最小化することができず、転がり抵抗が増加してしまうという問題があった。近年、温暖化防止の観点から、車両からの二酸化炭素排出量を削減するべく、車両に装着する空気入りタイヤにも、転がり抵抗を低減化することが求められている。

【０００９】

一方で、転がり抵抗を低減させるために、タイヤ幅方向断面形状をタイヤ赤道について左右対称とした空気入りタイヤを用いると、上記のような高い操縦安定性を得ることができない。そのため、操縦安定性を悪化させることなく、転がり抵抗を低減化した空気入りタイヤが求められている。

【００１０】

そこで本発明は、上記課題に鑑み、非対称のタイヤ幅方向断面形状を有し、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤであって、操縦安定性の維持と転がり抵抗の低減とを両立させることが可能な空気入りタイヤを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上述の目的を達成すべく本発明者が鋭意検討したところ、左タイヤおよび右タイヤともにプライステアフォースを車両外側方向に発生させれば、左タイヤおよび右タイヤともに車両内側方向に発生するコニシティフォースを打ち消すように作用するため、転がり抵抗を低減することができるとの着想を得た。そこで、交差ベルトのうち、タイヤ径方向最外側のベルト層におけるタイヤ赤道に対するコードの傾斜方向を、車両上方から見て、車両

装着外側から車両装着内側に向かうほどコードが車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向とした。つまり、コードの傾斜方向を車両上方から見て、車両の進行方向を上とした場合、左タイヤについては右上がりに、右タイヤについては左上がりにコードを配置した。

【００１２】

特許文献１では、非対称形状を有する空気入りタイヤについて、車両装着の内側および外側を指定するのみで、左右を指定していなかったところ、本発明においては、左用タイヤおよび右用タイヤを異なる内部構造として、左右の指定された上記構成の空気入りタイヤを採用することで、転がり抵抗を低減でき、かつ、非対称形状に基づく直進安定性は損なうことがないことを見出し、本発明を完成するに至った。

【００１３】

すなわち、上記課題に鑑み、本発明の要旨構成は以下の通りである。

（１）トレッド部と、該トレッド部のタイヤ幅方向の両端部からタイヤ径方向内側に延びる一対のサイドウォール部と、各サイドウォール部からタイヤ径方向内側に延びる一対のビード部とにわたってトロイド状に延び、タイヤ骨格を形成するカーカスと、

前記トレッド部における前記カーカスのタイヤ径方向外側に、コードがタイヤ赤道を挟んで互いに交差するように順次積層してなる少なくとも２層のコードゴム被覆層であるベルト層を有する交差ベルトと、

を有し、車両装着の内側および外側が指定された空気入りタイヤであって、

前記一対のサイドウォール部の表面が、タイヤの装着姿勢におけるタイヤ幅方向断面で見て、車両装着外側のバットレス部分において曲率半径Ｒ１の曲線部分を有し、車両装着内側のバットレス部分においてＲ１より小さい曲率半径Ｒ２の曲線部分を有し、

車両装着外側のサイドウォール部の最大幅位置高さＨ１が、車両装着内側のサイドウォール部の最大幅位置高さＨ２よりも小さく、

前記交差ベルトのうち、タイヤ径方向最外側のベルト層におけるタイヤ赤道に対するコードの傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほどコードが車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向であることを特徴とする空気入りタイヤ。

【００１４】

（２）前記トレッド部踏面の中央域にタイヤ幅方向に沿って延びる幅方向溝を有し、該幅方向溝のタイヤ赤道に対する傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほど、溝が車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向である上記（１）に記載の空気入りタイヤ。

【発明の効果】

【００１５】

本発明の空気入りタイヤを用いれば、非対称のタイヤ幅方向断面形状を有するタイヤでありながら、左右のタイヤに生じるコニシティフォースをプライステアフォースで打ち消すことができるため、操縦安定性を維持しつつ、転がり抵抗を低減させることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明に従う空気入りタイヤ（左用タイヤ）１００を適用リムＲに装着し所定空気圧を充填した無負荷状態における、タイヤ幅方向の断面図である。

【図２】図１に示したタイヤの内部構造を説明するために、空気入りタイヤ１００からトレッドゴムを取り除いたときの平面図である。

【図３】空気入りタイヤ１００の斜視図である。

【図４】空気入りタイヤ１００のトレッド部１の一部を示す展開図である。

【図５】車両Ｖとタイヤの配置関係、ならびに、タイヤの車両装着外側Ｔｏｕｔおよび車両装着内側Ｔｉｎを示す模式図である。

【図６】（ａ）は、本発明に従う左用タイヤ１００および右用タイヤ２００からなるタイ

ヤ対を車両に装着した際のプライステアフォースの方向を示す模式図、（ｂ）は、コニシティフォースの方向を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、図面を参照しつつ本発明をより詳細に説明する。なお、同一の構成要素には原則として同一の参照番号を付し、説明は省略する。

【００１８】

本発明に従う代表的な空気入りタイヤとして、左用タイヤを例に、主に図１を参照して説明する。なお、図１は空気入りタイヤ１００（以下、単に「タイヤ」ともいう。）を適用リムＲに装着し所定空気圧を充填した無負荷状態におけるタイヤ装着姿勢の、タイヤ幅方向断面を示している。以下に説明する本発明のタイヤの構造および寸法関係は、このタイヤ装着姿勢におけるものとする。

【００１９】

この実施形態において、タイヤ１００は、トレッド部１と、このトレッド部１のタイヤ幅方向の両端部（トレッド端）１ａ，１ｂからタイヤ径方向内側に延びる一対のサイドウォール部２ａ，２ｂと、各サイドウォール部からタイヤ径方向内側に延び、ビードコアを埋設した一対のビード部３ａ，３ｂと、を備える。タイヤ１００は、これらトレッド部１、サイドウォール部２ａ，２ｂおよびビード部３ａ，３ｂにわたってトロイド状に延び、タイヤ骨格を形成するカーカス４と、トレッド部１におけるカーカス４のタイヤ径方向外側（カーカス４のクラウン部外周上）に位置する交差ベルト５と、を有する。

【００２０】

カーカス４は、互いに略平行に配列された複数本のプライコードをゴム被覆してなる少なくとも１枚のプライからなる。本実施形態のタイヤ１００は、カーカス４が１枚のプライで構成される。カーカスプライはコードゴム被覆層であり、コード材料としてはスチール、有機繊維などが例示できる。本実施形態のラジアルカーカス４の場合、コード４ａはタイヤ周方向に対し７０°～９０°（図２では９０°）の角度で配列される。なお、図１では、カーカスプライを、一対のビードコア３ａ，３ｂの周りに、それぞれの側部部分を折り返した形状を示したが、本発明ではこれに限られることはない。

【００２１】

交差ベルト５は、図１および図２に示すように、カーカス４のクラウン部外周上に、コードがタイヤ赤道ＣＬを挟んで互いに交差するように順次積層してなる少なくとも２層（本実施形態では２層）のコードゴム被覆層であるベルト層５ａ，５ｂから構成される。コードとしては、スチールコードや有機繊維コードが例示できる。各ベルト層５ａおよび５ｂにそれぞれ埋設された複数本のコード９ａおよび９ｂは、タイヤ赤道ＣＬを挟んで互いに交差するようにタイヤ赤道面に対して所定の角度で傾斜して延びており、例えば、タイヤ赤道面に対する傾斜角度は１０°～７０°とすることができる。

【００２２】

タイヤ１００は、車両装着の内側および外側が指定されており、図１その他の図面において、車両装着の内側および外側を示している。ここで、本明細書において「車両装着の内側」とは、図５に車両Ｖの上方からの概略図を示したように、車両Ｖへの装着姿勢において、車両幅方向内側、すなわち、タイヤの赤道面を挟んで車両Ｖの中心線Ｖｃに近い側Ｔｉｎを意味するものとする。同様に、「車両装着の外側」とは、車両Ｖへの装着姿勢において、車両幅方向外側、すなわち、タイヤの赤道面を挟んで車両Ｖの中心線Ｖｃから遠い側Ｔｏｕｔを意味するものとする。

【００２３】

また、本明細書において「所定空気圧」とは、下記規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）に対応する空気圧のことを意味する。また「所定負荷条件」とは、同規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重（最大負荷能力）の荷重をかけることを意味する。「適用リム」とは、同規格に記載されている適用サイズにおける標準リム（または“Approved Rim”、“Recommended Rim”）のことであ

る。かかる産業規格については、タイヤが生産又は使用される地域に有効な規格が定められている。例えば、アメリカ合衆国では、”The Tire and Rim Association Inc.のYear Book”であり、欧州では、”The European Tire and Rim Technical OrganizationのSTANDARDS MANUAL”であり、日本では日本自動車タイヤ協会の”JATMA Year Book”である。

【００２４】

また、「左用タイヤ」とは、図５に示すように、車両Ｖの上方から見て左側に装着するためのタイヤ（本実施形態の空気入りタイヤ１００）であり、「右用タイヤ」とは、車両Ｖの上方から見て右側に装着するためのタイヤ（図５におけるタイヤ２００）である。

【００２５】

本発明の特徴的構成は、タイヤ１００のサイドウォール部２ａ，２ｂのタイヤ幅方向断面形状と、交差ベルト５のコードの傾斜方向との組合せに係るものであり、以下に詳細に説明する。

【００２６】

（サイドウォール形状）

一対のサイドウォール部２ａ，２ｂの表面は、図１に示すように、タイヤの装着姿勢におけるタイヤ回転軸を含むタイヤ幅方向断面で見て、車両装着外側のバットレス部分６ａにおいて曲率半径Ｒ１の曲線部分を有し、車両装着内側のバットレス部分６ｂにおいてＲ１より小さい曲率半径Ｒ２の曲線部分を有する。すなわち、Ｒ１＞Ｒ２となる。ここで、本明細書において「バットレス部分６ａ，６ｂ」とは、トレッド部１のタイヤ幅方向端部１ａ，１ｂからサイドウォール部の最大幅部７ａ，７ｂまでの部分を意味する。

【００２７】

また、車両装着外側のサイドウォール部２ａの最大幅位置７ａの高さＨ１が、車両装着内側のサイドウォール部２ｂの最大幅位置７ｂの高さＨ２よりも小さい。すなわち、Ｈ１＜Ｈ２となる。ここで、本明細書において「サイドウォール部の最大幅位置の高さＨ１，Ｈ２」とは、ビード部３ａ，３ｂそれぞれのタイヤ径方向内側端部からの、サイドウォール部の最大幅位置７ａ，７ｂのタイヤ径方向高さを意味するものとする。なお、リムガード部８ａ，８ｂが最大幅位置７ａ，７ｂよりも適用リムＲのリムフランジ側に形成され、リムフランジよりもタイヤ幅方向外側に突出するものである。よって、「最大幅位置」とは、リムガード部８ａ，８ｂの部分を除いた場合にタイヤ幅方向外側に最も突出する位置とする。

【００２８】

（コードの傾斜方向）

次に、タイヤ１００の交差ベルト５のコードの傾斜方向について、図２を用いて説明する。図２の平面図は、図５に示すように、タイヤ１００を車両Ｖに装着したときに車両Ｖの上方から、トレッドゴムを取り除いたタイヤ表面を見た図であり、車両Ｖの進行方向を図面下から上にとっている。この図２に示すように、タイヤ１００では、交差ベルト５のうち、タイヤ径方向最外側のベルト層５ｂにおけるタイヤ赤道ＣＬに対するコード９ｂの傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほどコードが車両の進行方向に沿って車両中心線Ｖｃに近づく方向である。よって、左用タイヤである本実施形態のタイヤ１００では、コード９ｂの傾斜方向は図２において右上がりとなっている。

【００２９】

（トレッド部の踏面）

次に、タイヤ１００のトレッド部１の踏面１ｃの構成（トレッドパターン）について、図３および図４を用いて詳細に説明する。図３および図４に示すように、タイヤ１００のトレッド部踏面１ｃには、タイヤ周方向に沿って延びる２本の主溝１０，１１と、タイヤ周方向に沿って延在する複数の陸部列１２，１３，１４とが形成されている。主溝１０は、タイヤ赤道ＣＬを含むトレッド部踏面の中央域に形成される。主溝１１は、タイヤ赤道ＣＬよりも車両装着内側に形成される。主溝１０および主溝１１は、タイヤ幅方向に互いに間隔をあけて形成されている。したがって、トレッド部踏面１ｃは、２本の主溝１０，

１１によって、センター陸部列１２と、内側ショルダー陸部列１３と、外側ショルダー陸部列１４とに区画されている。なお、本明細書において、「トレッド部踏面の中央域」とは、トレッド部踏面においてタイヤ赤道ＣＬを中心として、トレッド幅の５０％の領域を意味する。そして、「側方域」とは、トレッド部の中央域３以外の領域を意味する。

【００３０】

外側ショルダー陸部列１４のタイヤ幅方向に沿った幅は、内側ショルダー陸部列１３のタイヤ幅方向に沿った幅に対して、１．３～１．８倍程度になるように設定されている。外側ショルダー陸部列１４は、タイヤ周方向に沿って延びるＶ字状溝１５により、第１外側ショルダー陸部列１４ａと、第２外側ショルダー陸部列１４ｂとに区画されている。

【００３１】

内側ショルダー陸部列１３には、タイヤ幅方向に延びる内側幅方向溝１６が、タイヤ周方向に互いに間隔をあけて複数形成されている。具体的には、タイヤ周方向に隣接する内側幅方向溝１６のピッチは、トレッド部１の周長の２．５～５％の範囲に設定されている。内側幅方向溝１６は、一端１６ａが内側ショルダー陸部列１３内で終端しており、他端が車両装着内側のトレッド端１ｂに開口している。

【００３２】

第１外側ショルダー陸部列１４ａには、タイヤ幅方向に延びる第１外側幅方向溝１７および第２外側幅方向溝１８がタイヤ周方向に交互に形成されている。

第１外側幅方向溝１７は、一端がＶ字状溝１４に連通し、他端が車両装着外側のトレッド端１ａに開口している。そのため、第１外側ショルダー陸部列１４ａは、第１外側幅方向溝１７により複数の外側ショルダー陸部１９に区画されている。第２外側幅方向溝１８は、そのタイヤ幅方向の両端が各外側ショルダー陸部列１９内で終端している。このように、トレッド部１の車両装着外側のトレッド端１ａを含む第１外側ショルダー陸部列１４ａの一部が、タイヤ周方向に連続するブロック１９ａを形成している。

【００３３】

タイヤ周方向に隣接する第１外側幅方向溝１７のピッチは、トレッド部１の周長の５～１０％の範囲に設定されている。つまり、第１外側幅方向溝１７のピッチは、内側幅方向溝１６のピッチに対して、約２倍の間隔に設定されている。

【００３４】

次に、外側幅方向溝の詳細構成について、図４を用いて説明する。第２外側ショルダー陸部列１４ｂには、タイヤ幅方向に延びる第３外側幅方向溝２０および第４外側幅方向溝２１が、タイヤ周方向に交互に形成されている。

【００３５】

第３外側幅方向溝２０は、第２外側ショルダー陸部列１４ｂの車両装着内側の端部に、タイヤ周方向に互いに間隔をあけて複数形成されている。第３外側幅方向溝２０は、一端２０ａが主溝１０に開口しており、他端２０ｂが第２外側ショルダー陸部列１４ｂ内で終端している。第３外側幅方向溝２０は、一端２０ａの間口が広く形成され、他端２０ｂに向かうにしたがって次第に閉じる。これにより、第３外側幅方向溝２０はＶ字形に形成されている。

【００３６】

第４外側幅方向溝２１は、第２外側ショルダー陸部列１４ｂの車両装着外側の端部に、タイヤ周方向に互いに間隔をあけて複数形成されている。第４外側幅方向溝２１は、Ｖ字状溝１５とも連通している。第４外側幅方向溝２１は、Ｖ字状溝１５に面する一端の間口が広く形成され、第２外側ショルダー陸部列１３ｂのタイヤ幅方向の中間部に位置する他端２１ｂに向かうにしたがって次第に閉じる。これにより、第４外側幅方向溝２１はＶ字形に形成されている。

【００３７】

外側ショルダー陸部１９は、タイヤ幅方向の外側に位置する第１頂面部１９ｂと、この第１頂面部１９ｂからタイヤ幅方向の内側に向かうに従い漸次、タイヤ径方向内方に向けたへこみ量が大きくなる第１傾斜面部１９ｃとを備えている。同様に、第２外側ショルダ

ー陸部列１４ｂは、タイヤ幅方向の内側に位置する第２頂面部２２ａと、この第２頂面部２２ａからタイヤ幅方向の外側に向かうに従い漸次、タイヤ径方向内方に向けたへこみ量が大きくなる第２傾斜面部２２ｂとを備えている。なお、第１頂面部１９ｂおよび第２頂面部２２ａは、このタイヤ１００に所定空気圧を充填して平坦路面に置いた静止状態で接地するタイヤ接地面の一部を構成している。第１傾斜面部１９ｃおよび第２傾斜面部２２ｂが、互いにタイヤ周方向で重なり合うことにより、タイヤ赤道ＣＬよりも車両装着外側に位置する外側ショルダー陸部列１４に、第１傾斜面部１９ｃおよび第２傾斜面部２２ｂの側壁の一部に有するＶ字状溝１５が形成されている。

【００３８】

Ｖ字状溝１５は、深さが２本の主溝１０，１１のように一定ではなく、タイヤ周方向の位置によって変化している。Ｖ字状溝１５には、第１外側幅方向溝１７および第４外側幅方向溝２１と連通する部分で、第１外側幅方向溝１７および第４外側幅方向溝２１と同様の深さの平坦な底部が形成される。Ｖ字状溝１５には、第１傾斜面部１９ｃおよび第２傾斜面部２２ｂの部分で傾斜し、かつ、第１外側幅方向溝１７および第４外側幅方向溝２１より浅い底部が形成される。すなわち、Ｖ字状溝１５は、第１外側幅方向溝１７および第４外側幅方向溝２１と同様の深さでタイヤ周方向に連続しておらず、不連続な状態で形成されている。

【００３９】

以下、図６を用いて、本発明の上記特徴的構成を採用することの技術的意義を作用効果とともに説明する。図６は、これまで説明した左用タイヤ１００および同様に本発明に従う右用タイヤ２００のタイヤ対を車両に装着した状態を模式的に示した図である。

【００４０】

本発明に従う右用タイヤ２００も、左用タイヤ１００と同様にサイドウォール形状はＲ１＞Ｒ２、かつ、Ｈ１＜Ｈ２の関係を満たす。図６（ｂ）では、右用タイヤ２００の断面形状は、タイヤ１００の断面形状をタイヤ赤道面について反転させた形状となっている。また、右用タイヤ２００も、交差ベルトのタイヤ径方向最外側のベルト層におけるタイヤ赤道に対するコードの傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほどコードが車両の進行方向に沿って車両中心線Ｖｃに近づく方向である。図６（ａ）の太線矢印は、タイヤ径方向最外側のベルト層のコード配列方向を模式的に図示したものである。このように、右用タイヤ２００では、上記コードの傾斜方向は左上がりとなる。

【００４１】

上記左用タイヤ１００および右用タイヤ２００からなるタイヤ対を車両に装着し、これらタイヤを負荷転動させて車両Ｖを進行方向に走行させた場合、以下のような作用効果が発現する。まず、両タイヤともタイヤ幅方向断面のタイヤの外周面形状がタイヤ赤道面について左右非対称であるため、各タイヤにはコニシティフォースが発生する。ここで、本発明では両タイヤともＲ１＞Ｒ２、かつ、Ｈ１＜Ｈ２となっているため、両タイヤともに発生するコニシティフォースの方向は車両装着内側方向となる。図６（ｂ）のブロック矢印は、各タイヤで発生するコニシティフォースの方向を示したものである。

【００４２】

ここで、図６（ａ）の太線矢印で示すように、交差ベルトのタイヤ径方向最外側のベルト層におけるタイヤ赤道に対するコードの傾斜方向を、左用タイヤ１００では右上がり、右用タイヤ２００では左上がりとした。このため、両タイヤともに発生するプライステアフォースの方向は車両装着外側方向となる。図６（ａ）のブロック矢印は、各タイヤで発生するプライステアフォースの方向を示したものである。よって、各タイヤにおいて車両装着外側方向に発生するプライステアフォースが、車両装着内側方向に発生するコニシティフォースを打ち消し、転がり抵抗を低減することができる。また、スリップアングルが少しでもついた状態では、非対称形状の作用が働き、コーナリングフォースの立ち上がりが早く（コーナリングパワーが高く）なるため、操縦安定性が向上する。なお、本発明に従うタイヤのビード径は、車両装着内側・外側で同一である。

【００４３】
本発明に従うタイヤでは、（Ｈ１－Ｈ２）／（Ｈ１＋Ｈ２）の値が４～８％になるように設定することが好ましい。４％以上とすれば、非対称性による操縦安定性の効果を確実に得ることができる。また、この数値が大きいほうが、タイヤの非対称性が大きくなるが、８％を超えると製造が困難になったり、超偏平サイズなどでこの数値を大きくできないなどの制約を受ける可能性がある。
【００４４】
タイヤ装着姿勢において、本発明におけるＲ１，Ｒ２はＲ定規を用いて測定することができる。また、本発明におけるＨ１，Ｈ２は定規を用いて測定することができる。
【００４５】
本発明では、図４の左用タイヤ１００に示すように、トレッド部踏面１ｃの中央域に配設された幅方向溝２０のタイヤ赤道ＣＬに対する傾斜方向は、車両上方から見て、車両装着外側から車両装着内側に向かうほど、溝が車両の進行方向に沿って車両中心線に近づく方向であることが好ましい。図６（ａ）に示した右用タイヤ２００のトレッドパターンは、左用タイヤ１００のトレッドパターンをタイヤ赤道ＣＬについて反転させたものである。図６に示すように、中央域の幅方向溝のタイヤ赤道に対する傾斜方向を、左用タイヤ１００では右上がり、右用タイヤ２００では左上がりとした。この構成を採用することにより、両タイヤに発生するプライステアフォースをより車両装着外側方向にしやすくなるため、転がり抵抗低減の効果をより顕著に得ることができる。
【００４６】
本発明の空気入りタイヤ１００は、転がり抵抗低減の要請が強いレース用タイヤとして用いることにより、本発明の効果をより顕著に得ることができる。
【００４７】
上記では本発明の一実施形態である左用タイヤ１００および右用タイヤ２００についてしたものであり、本発明はこれに限定されることはなく、本発明の要旨の範囲内でタイヤの内部構造、トレッドパターンなどを適宜変更することができる。
【実施例】
【００４８】
次に、本発明の効果をさらに明確にするために、以下の実施例及び比較例にかかる空気入りタイヤを用いて行った比較評価について説明する。
【００４９】
（実施例タイヤ）
図１～４で説明した左用タイヤと図６で説明した右用タイヤを実施例タイヤとした。タイヤサイズは、２３５／４５Ｒ１７とした。これらのタイヤを８．０Ｊ－１７のリムに装着し、１８０ｋＰａの空気圧を充填した無負荷状態における、バットレス部分の表面の曲率半径Ｒ１，Ｒ２およびサイドウォール部の最大幅高さＨ１，Ｈ２を表１に示した。実施例タイヤでは、Ｒ１＞Ｒ２かつＨ１＜Ｈ２の関係とした。
【００５０】
（比較例タイヤ１）
以下の３点以外は実施例１と同様のタイヤを比較例タイヤ１とした。
１．Ｒ１＝Ｒ２かつＨ１＝Ｈ２としてタイヤ幅方向の断面形状を左右対称とした。
２．タイヤ径方向最外側のベルト層のコードの傾斜方向を、図６のように図示したときに左タイヤで右上がり、右タイヤでも右上がり（左輪／右輪：Ｒ／Ｒ）とした。
３．右タイヤのトレッドパターンを、実施例１における左タイヤと同じとして、幅方向溝の傾斜方向を、図６のように図示したときに左タイヤで右上がり、右タイヤでも右上がり（左輪／右輪：Ｒ／Ｒ）とした。
【００５１】
（比較例タイヤ２）
以下の２点以外は実施例１と同様のタイヤを比較例タイヤ２とした。
１．タイヤ径方向最外側のベルト層のコードの傾斜方向を、図６のように図示したときに

左タイヤで右上がり、右タイヤでも右上がり（左輪／右輪：Ｒ／Ｒ）とした。
２．右タイヤのトレッドパターンを、実施例１における左タイヤと同じとして、幅方向溝の傾斜方向を、図６のように図示したときに左タイヤで右上がり、右タイヤでも右上がり（左輪／右輪：Ｒ／Ｒ）とした。
【００５２】
（比較例タイヤ３）
以下の１点以外は実施例１と同様のタイヤを比較例タイヤ３とした。
１．Ｒ１＝Ｒ２かつＨ１＝Ｈ２としてタイヤ幅方向の断面形状を左右対称とした。
【００５３】
＜操縦安定性（直進安定性）＞
実施例１、比較例１～３それぞれのタイヤ対を８．０Ｊ－１７のリムに装着し、２３０ｋＰａの空気圧を充填した。各タイヤ対を車両（スバル　インプレッサＳｔｉＷＲＸ）に装着し、長い直線部分からなるテストコース内を低速から１２０ｋｍ／ｈ程度までの速度域で走行したときの直進安定性をテストドライバーによりフィーリング評価した。評価結果は、比較例１を１００とする指数にて表示した。指数が大きいほど、操縦安定性に優れている。結果を表１に示す。
【００５４】
＜転がり抵抗＞
転がり抵抗は、直径１．７ｍの鉄板表面を有するドラム試験機を用いて、内圧：２３０ｋＰａ、負荷荷重：７．５ｋＮ、タイヤの回転速度：８０ｋｍ／ｈｒ相当の条件下にて、車軸の転がり抵抗力を求め、比較例１の結果を１００に換算して指数化し、その他のタイヤの結果と比較することにより評価した。得られた数値が小さいほど、転がり抵抗が低減していることを示している。
【００５５】
【表１】

	タイヤ条件						評価結果	
	サイド曲率半径（mm）		最大幅高さ（mm）		最外ベルトコード方向（左輪／右輪）	幅方向溝傾斜方向（左輪／右輪）	操縦安定性（INDEX）	転がり抵抗（INDEX）
	外側 R1	内側 R2	外側 H1	内側 H2				
実施例	85	50	51	55	R/L	R/L	105	98
比較例1	50	50	53	53	R/R	R/R	100	100
比較例2	85	50	51	55	R/R	R/R	105	100
比較例3	50	50	53	53	R/L	R/L	100	98

【００５６】
表１から明らかなとおり、実施例タイヤでは、操縦安定性を維持しつつ、転がり抵抗を低減させることができた。比較例２については、比較例１と比べて、操縦安定性は向上したが、転がり抵抗を向上させることができなかった。また、比較例３については、比較例２と比べて、転がり抵抗を向上させることができたが、操縦安定性を維持することができなかった。
【産業上の利用可能性】
【００５７】

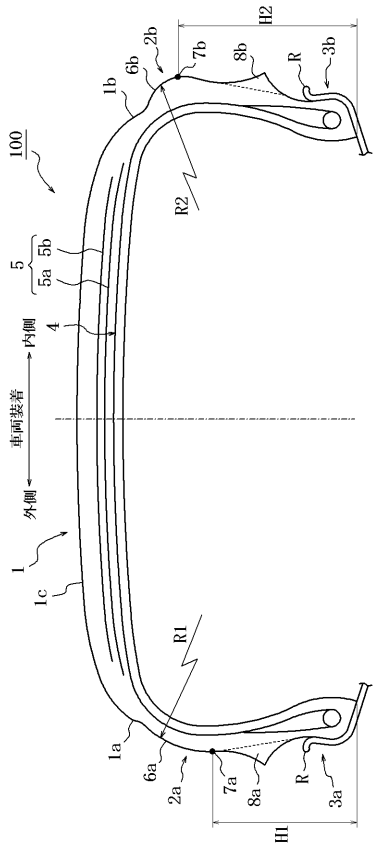
本発明の空気入りタイヤを用いれば、非対称のタイヤ幅方向断面形状を有するタイヤでありながら、左右のタイヤに生じるコニシティフォースをプライステアフォースで打ち消すことができるため、操縦安定性を維持しつつ、転がり抵抗を低減させることが可能となった。

【符号の説明】

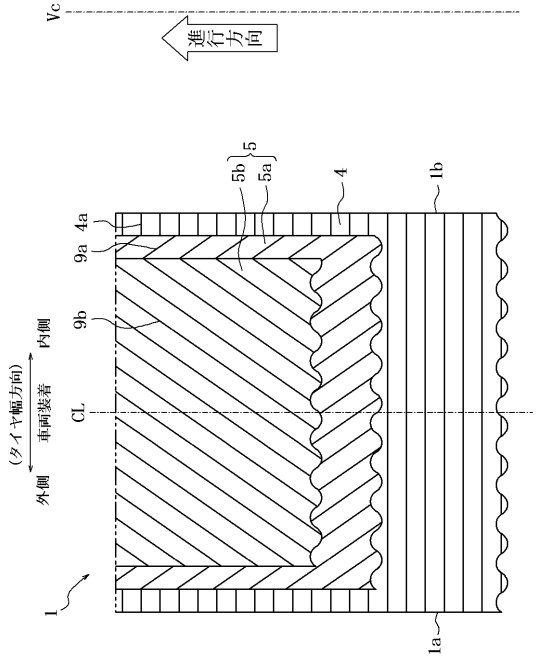
【００５８】

１００　空気入りタイヤ（左用タイヤ）
１　トレッド部
１ａ，１ｂ　トレッド部のタイヤ幅方向両端部
１ｃ　トレッド部の踏面
１ｄ　トレッド部踏面の中央域
２ａ，２ｂ　サイドウォール部
３ａ，３ｂ　ビード部
４　カーカス
５　交差ベルト
５ａ　ベルト層
５ｂ　ベルト層（タイヤ径方向最外側のベルト層）
６ａ　車両装着外側のバットレス部分
６ｂ　車両装着内側のバットレス部分
７ａ　車両装着外側のサイドウォール部の最大幅位置
７ｂ　車両装着内側のサイドウォール部の最大幅位置
８ａ，８ｂ　リムガード
９ａ　ベルト層５ａのコード
９ｂ　ベルト層５ｂのコード
ＣＬ　タイヤ赤道
Ｖｃ　車両中心線

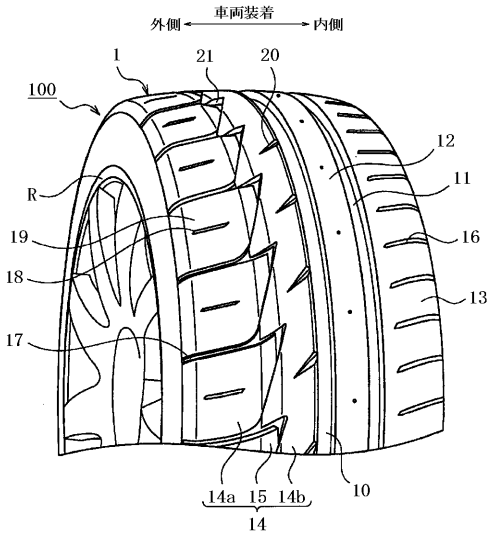
【図１】


H2
2b
6b
7b
8b
R
3b
1b
100
R2
5
5b
5a
4
内側
車両装着
外側
1
1c
R1
1a
6a
2a
7a
8a
R
3a
H1

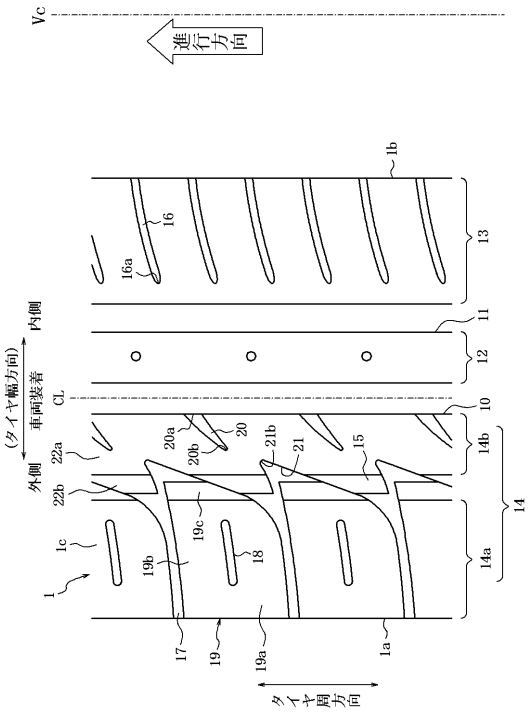
【図２】


Vc
進行方向
5b
5a
5
4
1b
4a
9a
9b
内側
(タイヤ幅方向)
車両装着
CL
外側
1
1a

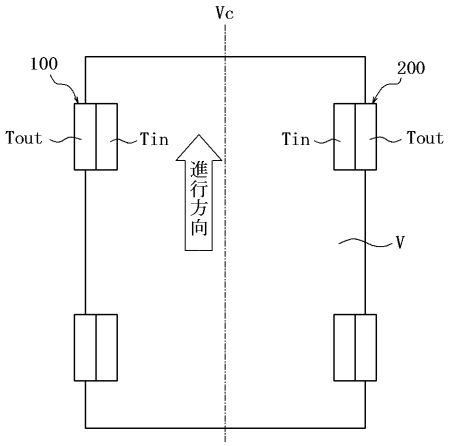
【図３】


外側
車両装着
内側
1
21
20
100
12
R
11
19
16
18
13
17
14a
15
14b
14
10

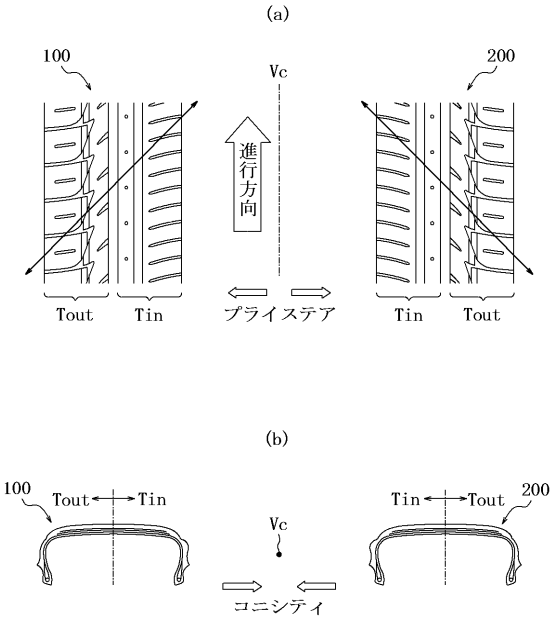
【図４】


Vc
進行方向
1b
16
16a
13
内側
11
12
(タイヤ幅方向)
車両装着
CL
10
外側
22a
20a
20
20b
21b
21
15
14b
22b
14
1c
19c
19b
18
14a
1
17
19
19a
1a
タイヤ周方向

【図５】


Vc
100
200
Tout
Tin
Tin
Tout
進行方向
V

【図６】


(a)
100
Vc
200
進行方向
Tout
Tin
プライステア
Tin
Tout
(b)
100
Tout
Tin
Vc
Tin
Tout
200
コニシティ