

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5771681号
(P5771681)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 0 C 9/08 (2006.01)

B 6 0 C 15/00 (2006.01)

B 6 0 C 9/08 N

B 6 0 C 15/00 C

B 6 0 C 15/00 M

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-272922 (P2013-272922)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2015-127173 (P2015-127173A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年7月9日 (2015.7.9)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	平成26年8月29日 (2014.8.29)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100097238
			弁理士 鈴木 治
		(74) 代理人	100174023
			弁理士 伊藤 怜愛
		(72) 発明者	岡崎 直人
			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
		審査官	梶本 直樹
			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】

一対のビード部にそれぞれ埋設された一対のビードコアと、該一対のビードコア間をトロイド状に延びる少なくとも一層のカーカスプライを含むカーカスとを備える、空気入りタイヤにおいて、

タイヤが適用リムに組み付けられるとともに正規最大内圧が充填されて無負荷の状態にある場合において、前記一対のビード部それぞれのビードヒール間のタイヤ幅方向距離をWとするとき、前記カーカスのタイヤ幅方向最大幅が1.35W以下であり、

タイヤが適用リムに組み付けられるとともに実質的に内圧が充填されず無負荷の状態にある場合において、タイヤ幅方向に沿う断面にて、

タイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向内側で、かつ、前記ビード部のタイヤ外表面のリムフランジからの離反点よりもタイヤ径方向外側で、タイヤ外表面が凹部を有しており、

前記カーカスのタイヤ径方向最大高さをhとし、前記カーカスのタイヤ径方向最内位置からタイヤ径方向外側へ0.10h、0.26h、0.48hだけ離れた高さ位置をそれぞれ第1高さ位置H1、第2高さ位置H2、第3高さ位置H3とするとき、前記第1高さ位置H1から前記第2高さ位置H2までの第2高さ範囲h2内で、かつ、前記ビードコアよりもタイヤ径方向外側では、前記カーカスの曲率半径が0.46h以上であり、前記第2高さ位置H2から前記第3高さ位置H3までの第3高さ範囲h3内では、前記カーカスの曲率半径が0.62h以上であり、

前記カーカス上の仮想点での前記カーカスの法線が前記ビードコアを通る場合における、前記カーカスのタイヤ径方向最内位置に対する該仮想点のタイヤ径方向最外高さ位置をビードコア高さ位置 H_{bc} とし、前記ビードコア高さ位置 H_{bc} にある前記仮想点での前記カーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージを G_0 とするとき、前記仮想点が前記カーカスに沿って前記ビードコア高さ位置 H_{bc} から前記第3高さ位置 H_3 へと向かう間、前記仮想点での前記カーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージは、 $0.025 \times G_0 / \text{mm}$ 以内の減少量で減少し、前記第3高さ位置 H_3 にある前記仮想点での当該ゲージは、前記ビードコアのタイヤ幅方向最大幅の10%以上となることを特徴とする、空気入りタイヤ。

【請求項2】

10

前記カーカスは、前記ビードコアの周りで、タイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に向けて折り返された折り返し部を含み、

前記カーカスの折り返し部の終端は、前記リムフランジのタイヤ径方向最外位置よりもタイヤ径方向内側に位置している、請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】

前記カーカスの折り返し部は、前記ビードコアの周面に沿ってそれに巻き付く巻き付け部を含んでいる、請求項2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】

前記第2高さ範囲 h_2 内で、かつ、前記ビードコアよりもタイヤ径方向外側では、前記カーカスの曲率半径が $0.51h$ 以上であるとともに前記カーカスの曲率中心が該カーカスよりもタイヤ内側に位置している、請求項1～3のいずれか一項に記載の空気入りタイヤ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気入りタイヤに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、トラック・バス等の重荷重車両用の空気入りタイヤを含む各種の空気入りタイヤにおいて、低燃費のタイヤが求められており、その対応策の一つとして、転がり抵抗の低減のためにタイヤを軽量化することが考えられている。

30

【0003】

タイヤの軽量化のために、タイヤの外側面のサイドゴムに凹部が設けられたタイヤがある（例えば、特許文献1）。このタイヤによれば、タイヤの軽量化により、転がり抵抗の低減や低燃費化が実現できるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2009/051260号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の空気入りタイヤでは、タイヤ幅方向に沿う断面において、カーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージが、ビード部近傍の凹部が設けられた部分で局所的に薄くなることから、その部分で剛性が低下し、ゆえに横バネ定数が低下する。すると、図2に示すように、車両の旋回時等でタイヤ幅方向に横力 S_F がタイヤに作用したとき、横力作用側のサイド部が地面に沈み込むとともに、横力作用側とは反対側のサイド部が、凹部100によりゲージが薄くなった部分を曲げの節位置（支点） F' として、地面から浮き上がるように大きく変形する。このとき、地面から浮き上がる側でタ

50

イヤの接地面積が減少することで、コーナリングフォースが低下して、操縦安定性が低下することが懸念される。

【0006】

この発明は、上記のような懸念点を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、転がり抵抗の低減を実現しつつ、良好な操縦安定性を確保することができる、空気入りタイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の空気入りタイヤは、一対のビード部にそれぞれ埋設された一対のビードコアと、該一対のビードコア間をトロイド状に延びる少なくとも一層のカーカスプライを含むカーカスとを備える、空気入りタイヤにおいて、タイヤが適用リムに組み付けられるとともに正規最大内圧が充填されて無負荷の状態にある場合において、前記一対のビード部それぞれのビードヒール間のタイヤ幅方向距離を W とすると、前記カーカスのタイヤ幅方向最大幅が $1.35W$ 以下であり、タイヤが適用リムに組み付けられるとともに実質的に内圧が充填されず無負荷の状態にある場合において、タイヤ幅方向に沿う断面にて、タイヤ最大幅位置よりもタイヤ径方向内側で、かつ、前記ビード部のタイヤ外表面のリムフランジからの離反点よりもタイヤ径方向外側で、タイヤ外表面が凹部を有しており、前記カーカスのタイヤ径方向最大高さを h とし、前記カーカスのタイヤ径方向最内位置からタイヤ径方向外側へ $0.10h$ 、 $0.26h$ 、 $0.48h$ だけ離れた高さ位置をそれぞれ第1高さ位置 $H1$ 、第2高さ位置 $H2$ 、第3高さ位置 $H3$ とすると、前記第1高さ位置 $H1$ から前記第2高さ位置 $H2$ までの第2高さ範囲 $h2$ 内で、かつ、前記ビードコアよりもタイヤ径方向外側では、前記カーカスの曲率半径が $0.46h$ 以上であり、前記第2高さ位置 $H2$ から前記第3高さ位置 $H3$ までの第3高さ範囲 $h3$ 内では、前記カーカスの曲率半径が $0.62h$ 以上であり、前記カーカス上の仮想点での前記カーカスの法線が前記ビードコアを通る場合における、前記カーカスのタイヤ径方向最内位置に対する該仮想点のタイヤ径方向最外高さ位置をビードコア高さ位置 Hbc とし、前記ビードコア高さ位置 Hbc にある前記仮想点での前記カーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージを $G0$ とすると、前記仮想点が前記カーカスに沿って前記ビードコア高さ位置 Hbc から前記第3高さ位置 $H3$ へと向かう間、前記仮想点での前記カーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージは、 $0.025 \times G0 / \text{mm}$ 以内の減少量で減少し、前記第3高さ位置 $H3$ にある前記仮想点での当該タイヤのゲージは、前記ビードコアのタイヤ幅方向最大幅の10%以上となることを特徴とする。この発明の空気入りタイヤによれば、タイヤの軽量化により転がり抵抗の低減を実現しつつ、良好な操縦安定性を確保することができる。

【0008】

なお、「適用リム」とは、タイヤが生産され、使用される地域に有効な産業規格であって、日本ではJATMA（日本自動車タイヤ協会）のJATMA YEAR BOOK、欧州ではETRTO（The European Tyre and Rim Technical Organisation）のSTANDARDS MANUAL、米国ではTRA（The Tire and Rim Association, Inc.）のYEAR BOOK等に記載されている、適用サイズにおける標準リム（ETRTOのSTANDARDS MANUALではMeasuring Rim、TRAのYEAR BOOKではDesign Rim）を指す。また、「正規最大内圧」とは、上記のJATMA YEAR BOOK等に記載されている、適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力に対応する空気圧を指す。

【0009】

この発明の空気入りタイヤにおいて、前記カーカスは、前記ビードコアの周りで、タイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に向けて折り返された折り返し部を含み、前記カーカスの折り返し部の終端は、前記リムフランジのタイヤ径方向最外位置よりもタイヤ径方向内側に位置していることが好ましい。これにより、より大きな凹部をタイヤ外表面に形成することができるので、さらなる軽量化ひいては転がり抵抗の低減が可能になる。

【 0 0 1 0 】

この発明の空気入りタイヤにおいて、前記カーカスの折り返し部は、前記ビードコアの周面に沿ってそれに巻き付く巻き付け部を含んでいることがさらに好ましい。これにより、より大きな凹部をタイヤ外表面に形成することができるので、さらなる軽量化ひいては転がり抵抗の低減が可能になるとともに、カーカスの、ビードコアの周りからの引き抜けを防止することができる。

【 0 0 1 1 】

この発明の空気入りタイヤにおいて、前記第2高さ範囲 h_2 内で、かつ、前記ビードコアよりもタイヤ径方向外側では、前記カーカスの曲率半径が $0.51h$ 以上であるとともに前記カーカスの曲率中心が該カーカスよりもタイヤ内側に位置していることが好ましい

10

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、転がり抵抗の低減を実現しつつ、良好な操縦安定性を確保することができる、空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図1】本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示すタイヤ幅方向断面図である。

【図2】従来の空気入りタイヤの横力作用時における変形を説明するためのタイヤ幅方向断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下に図面を参照しつつ、この発明の実施の形態について例示説明する。

【 0 0 1 5 】

図1は、本発明の空気入りタイヤ（以下、単に「タイヤ」という場合がある。）の一実施形態を示すものである。なお、本実施形態で説明するタイヤは、トラック・バス等の重荷重車両用の空気入りタイヤに特に好適なものであるが、本発明は他の種類の車両に用いられる空気入りタイヤにも適用可能である。図1の例では、タイヤの構造がタイヤ赤道面Cに対して対称であるが、タイヤ赤道面Cに対して非対称でもよい。

30

【 0 0 1 6 】

図1に示すタイヤは、トレッド部1と、トレッド部1のタイヤ幅方向両端部からそれぞれタイヤ径方向内側へ延びる一対のサイドウォール部2と、サイドウォール部2からそれぞれタイヤ径方向内側に連続する一対のビード部3とからなっている。このタイヤは、上記ビード部3にそれぞれ埋設された、図では六角形断面の、一対のビードコア4と、ビードコア4どうしの間をトロイド状に延びる少なくとも一層（図の例では1層）のカーカスプライを含むカーカス5とを、備えている。カーカスプライは、スチール製又は有機繊維製等のコードをゴム被覆することにより形成される。図の例において、カーカス5は、ビードコア4どうしの間をトロイド状に延びる本体部5aと、本体部5aの両端から延びて、ビードコア4の周りでタイヤ幅方向内側からタイヤ幅方向外側に向けて折り返された一対の折り返し部5bとを含んでいる。トレッド部1の、カーカス5のクラウン域よりもタイヤ径方向外側には、複数のベルト層からなるベルト6及びトレッドゴム7が順次配置されており、このトレッドゴム7のタイヤ外表面には、例えばタイヤ周方向に延びる複数の周溝1a等を含むトレッドパターンが形成されている。

40

【 0 0 1 7 】

このタイヤが適用リムRに組み付けられるとともに正規最大内圧が充填されて無負荷の状態にある場合において、この状態での一対のビード部3それぞれのビードヒール3a間のタイヤ幅方向距離をWとするとき、本発明のタイヤでは、カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWは $1.35W$ 以下であることが必要である。なお、「カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CW」とは、カーカス5のタイヤ幅方向最外位置どうしの間のタイヤ幅方向長さを

50

指す。

仮にカーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWが $1.35W$ を超える場合、カーカス5は、ビード部3近傍のカーカス5の本体部5aの部分がより地面に倒れ込むような形状となる。このような形状では、サイドウォール部2でのカーカス5の部分が大きく曲がっているので、当該部分に十分な張力を作用させることができない。よって、タイヤにわずかな横力が作用するだけで、横力作用側のサイドウォール部2が地面に沈み込むとともに、横力作用側とは反対側のサイドウォール部2が地面から浮き上がるようにタイヤが変形し、接地面積の低下、ひいてはコーナリングフォースの低下や操縦安定性の低下につながるおそれがある。カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWを $1.35W$ 以下とすることで、サイドウォール部2でのカーカス5の本体部5aの部分がよりまっすぐに延びることとなるため、当該部分の張力が低下するのを抑制し、ゆえに横力作用時でのタイヤの変形を抑制することができる。同様の観点から、カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWを $1.28W$ 以下とすることが好ましい。

10

一方、カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWを過度に小さくすると、カーカス5の張力の過度の増大によってカーカス5のコードが切れるおそれがあるので、耐久性の観点から、カーカス5のタイヤ幅方向最大幅CWを $1.20W$ 以上とすることが好ましい。

【0018】

以降では、タイヤが適用リムRに組みつけられるとともに実質的に内圧が充填されず無負荷の状態にある場合において、タイヤ幅方向に沿う断面での、タイヤの寸法及び形状について説明する。ここで、「実質的に内圧が充填されず」とは、タイヤの内圧が、例えば30～50kpa等、タイヤが自身の荷重を支えリム組み時の形状を保持するのに最低限必要な、非常に低い内圧である場合をいう。なお、図1では、便宜上、タイヤが適用リムRに組みつけられるとともに正規最大内圧が充填されて無負荷の状態にある場合と、タイヤが適用リムRに組みつけられるとともに実質的に内圧が充填されず無負荷の状態にある場合とでの、タイヤ形状の違いを考慮せずに図示している。

20

【0019】

図1に示すように、タイヤ最大幅位置SWHよりもタイヤ径方向内側で、かつ、ビード部3のタイヤ外表面のリムフランジRfからの離反点Sよりもタイヤ径方向外側で、タイヤ外表面は、タイヤ内側に向けて窪んだ凹部10を有している。なお、「タイヤ最大幅位置SWH」とは、一対のサイドウォール部2のタイヤ外表面どうしの間のタイヤ幅方向距離が最大となるタイヤ径方向位置を指す。凹部10を設けることによって、凹部10を設けない場合に比べて、タイヤのゴム量が低減されるので、タイヤの軽量化、ひいては転がり抵抗の低減や低燃費化を実現することができる。

30

なお、図の例では、タイヤ最大幅位置SWHが、カーカス最大幅位置（一対のサイドウォール部2でのカーカス5どうしの間のタイヤ幅方向距離が最大となるタイヤ径方向位置）とほぼ同じタイヤ径方向位置にあるが、これらの位置は互いにずれていてもよい。

【0020】

ここで、カーカス5のタイヤ径方向最大高さをhとし、カーカス5のタイヤ径方向最内位置H0からタイヤ径方向外側へ $0.10h$ 、 $0.26h$ 、 $0.48h$ だけ離れた高さ位置をそれぞれ第1高さ位置H1、第2高さ位置H2、第3高さ位置H3とする。このとき、本発明のタイヤでは、第1高さ位置H1から第2高さ位置H2までの第2高さ範囲h2内で、かつ、ビードコア4よりもタイヤ径方向外側では、カーカス5の曲率半径R2が $0.46h$ 以上であることが必要である。また、本発明のタイヤでは、第2高さ位置H2から第3高さ位置H3までの第3高さ範囲h3内では、カーカス5の曲率半径R3が $0.62h$ 以上であることが必要である。

40

なお、「カーカス5のタイヤ径方向最大高さ(h)」とは、カーカス5のタイヤ径方向最内位置H0からカーカス5のタイヤ径方向最外位置（以降、「第7高さ位置」ともいう。）H7までのタイヤ径方向距離をいう。また、曲率半径R2、R3は、それぞれの高さ範囲内で、一定でもよいし、それぞれ上述した数値範囲内で変化してもよい。また、「第2高さ範囲h2内で、かつ、ビードコア4よりもタイヤ径方向外側」とは、第2高さ範囲

50

h 2 の領域と、ビードコア 4 よりもタイヤ径方向外側（すなわちビードコア 4 のタイヤ径方向最外位置よりもタイヤ径方向外側）の領域との、重複領域を指す。さらに、「カーカス 5 の曲率半径」とは、カーカス 5 の本体部 5 a の曲率半径を指す。カーカス 5 が複数層のカーカスプライを含む場合、カーカス 5 の曲率半径を測定する際には、タイヤ最外側のカーカスプライとタイヤ最内側のカーカスプライとのちょうど中間を延びる仮想中間線の曲率半径を測定するものとする。

曲率半径 R 2 を持つカーカス 5 の部分（すなわち第 2 高さ範囲 h 2 内で、かつ、ビードコア 4 よりもタイヤ径方向外側の部分）は、図の例ではカーカス 5 の当該部分に対してタイヤ内側に曲率中心を有しているが、カーカス 5 の当該部分に対してタイヤ外側に曲率中心を有してもよい。また、図の例では、曲率半径 R 3 を持つカーカス 5 の部分（すなわち第 3 高さ範囲 h 3 内の部分）は、カーカス 5 の当該部分に対してタイヤ内側に曲率中心を有している。ここで、「タイヤ内側」、「タイヤ外側」とは、それぞれタイヤの内腔側、タイヤの外表面側を指す。

【 0 0 2 1 】

図 1 から明らかなように、第 3 高さ範囲 h 3 内では、第 2 高さ範囲 h 2 と比較して、カーカス 5 の法線に沿って測ったタイヤのゲージ（以降、単に「タイヤのゲージ」ともいう。）G n が薄いことから、場合によっては、第 3 高さ範囲 h 3 内では横力に対するタイヤの変形が起こり易いことが予想される。そこで、第 3 高さ範囲 h 3 内でのカーカス 5 の曲率半径 R 3 を 0 . 6 2 h 以上という比較的高い値に設定することで、第 3 高さ範囲 h 3 内でカーカス 5 を比較的まっすぐに延ばすようにし、これによりカーカス 5 の当該部分に高い張力を作用させて、横力に対するタイヤの変形を抑制するようにしている。同様の観点から、この曲率半径 R 3 は、1 . 5 4 6 h 以上であることが好ましい。

一方、第 2 高さ範囲 h 2 内で、かつ、ビードコア 4 よりもタイヤ径方向外側では、タイヤのゲージ G n が比較的厚いことから、カーカス 5 の曲率半径 R 2 が 0 . 4 6 h 以上であれば、横力に対する当該高さ範囲内のタイヤの変形を十分に抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

また、第 2 高さ範囲 h 2 内で、かつ、ビードコア 4 よりもタイヤ径方向外側では、カーカス 5 の曲率半径 R 2 が 0 . 5 1 h 以上であるとともにカーカス 5 の曲率中心が該カーカス 5 よりもタイヤ内側に位置していることが、好ましい。これにより、当該高さ範囲内でカーカス 5 にさらに高い張力を作用させて、横力に対するタイヤの変形をさらに抑制することができる。なお、曲率半径 R 2 は、当該高さ範囲内で、一定でもよいし、当該数値範囲内で変化してもよい。

【 0 0 2 3 】

なお、カーカス 5 の曲率半径 R 2、R 3 は、過度に大きくなると、サイドウォール部 2 の表面歪によるオゾンクラックが生じるおそれがあるため、耐久性の観点から、それぞれ 1 . 4 4 h 以下、2 . 0 6 h 以下であることが好ましいが、それぞれ無限大でもよく、無限大となる場合は、該当部分のカーカス 5 が直線状に延びることとなる。

【 0 0 2 4 】

つぎに、カーカス 5 上の仮想点 P でのカーカス 5 の法線がビードコア 4 を通る場合における、カーカス 5 のタイヤ径方向最内位置 H 0 に対する該仮想点 P のタイヤ径方向最外高さ位置をビードコア高さ位置 H b c とし、ビードコア高さ位置 H b c にある仮想点 P でのカーカス 5 の法線に沿って測ったタイヤのゲージを G 0 とする。このとき、本発明のタイヤでは、仮想点 P がカーカス 5 に沿ってビードコア高さ位置 H b c から第 3 高さ位置 H 3 へと向かう間、仮想点 P でのカーカス 5 の法線に沿って測ったタイヤのゲージ G n は 0 . 0 2 5 × G 0 / mm 以内の減少量で減少することが必要である。さらに、本発明のタイヤでは、仮想点 P が第 3 高さ位置 H 3 にあるときのタイヤのゲージ G n、すなわち仮想点 P がカーカス 5 に沿ってビードコア高さ位置 H b c から第 3 高さ位置 H 3 までに至る間でのゲージ G n の最小値は、ビードコア 4 のタイヤ幅方向最大幅 W c の 1 0 % 以上となる必要がある。

ここで、「カーカス 5 上の仮想点 P でのカーカス 5 の法線がビードコア 4 を通る場合に

おける、カーカス5のタイヤ径方向最内位置H0に対する該仮想点Pのタイヤ径方向最外高さ位置Hbc」とは、カーカス5上の仮想点Pでのカーカス5の法線のうち、ビードコア4を通るとともに仮想点Pがタイヤ径方向最外側に位置するような法線を選択したとき、選択した法線上の仮想点Pの、カーカス5のタイヤ径方向最内位置H0からタイヤ径方向外側への高さ位置を意味する。また、「 $0.025 \times G0$ mm以内の減少量」とは、仮想点Pがカーカス5に沿って1 mm進む毎に、ゲージGnの減少量が0より大きく $0.025 G0$ 以内であることを意味する。さらに、「ビードコア4のタイヤ幅方向最大幅Wc」とは、ビードコア4のタイヤ幅方向最外位置とタイヤ幅方向最内位置との間のタイヤ幅方向長さをいう。

【0025】

10

仮想点Pがカーカス5に沿ってビードコア高さ位置Hbcから第3高さ位置H3へと向かう間、仮想点PでのタイヤのゲージGnが $0.025 \times G0$ mm以内の減少量で減少するようにしたことにより、ビードコア高さ位置Hbcと第3高さ位置H3との間の領域で、局所的にゲージGnが大きく減少して剛性が大きく低下する部分が存在しないので、横力に対するタイヤの曲げの節位置となる部分を生じにくくすることができる。

同様に、第3高さ位置H3にある仮想点PでのタイヤのゲージGnをビードコア4のタイヤ幅方向最大幅Wcの10%以上としたことにより、ビードコア高さ位置Hbcと第3高さ位置H3との間の領域で、タイヤのゲージGnを充分に確保して、曲げの節位置となる部分を生じにくくすることができる。

【0026】

20

以上に説明したような構成によれば、凹部10を設けたことによって、凹部10を設けない場合に比べて、タイヤの軽量化、ひいては転がり抵抗の低減や低燃費化を実現することができる。さらに、凹部100を設けた図2の従来例では、横力に対するタイヤの曲げの節位置F'が、凹部100によりタイヤのゲージが薄くなった部分に存在していたのに対して、本例では、曲げの節位置Fが、タイヤのゲージがより厚い、よりタイヤ径方向内側の部分（すなわち、ビード部3のタイヤ外表面の、リムフランジRfからの離反点S近傍の部分）に位置することとなる。これにより、従来の凹部を設けたタイヤに比して、横力作用時でのタイヤの変形が抑制され、ひいては横力作用時での接地面積の増大、操縦安定性の向上が達成される。このように、本例のタイヤによれば、凹部10を設けることによりゴム量を低減しつつ、例えばカーカス5のタイヤ外側に補強層を追加する等の、部品の追加をせずとも、横力作用時でのタイヤの変形を充分に抑制することができる。よって、タイヤの軽量化により転がり抵抗の低減を実現しつつ、良好な操縦安定性を確保することができる。

30

【0027】

さらに、図1に示すように、カーカス5は、折り返し部5bを含み、かつ、カーカス5の折り返し部5bの終端は、リムフランジRfのタイヤ径方向最外位置よりもタイヤ径方向内側に位置していることが好ましい。これにより、折り返し部5bの終端がリムフランジRfのタイヤ径方向最外位置よりもタイヤ径方向外側に位置する場合に比べて、より大きな凹部10をタイヤ外表面に形成することができるので、さらなる軽量化ひいては転がり抵抗の低減が可能になる。

40

さらにこの場合、図1に示すように、カーカス5の折り返し部5bが、ビードコア4の周面に沿ってそれに巻き付く巻き付け部5cを含んでいることがさらに好ましい。これによっても、より大きな凹部10をタイヤ外表面に形成することができるので、さらなる軽量化ひいては転がり抵抗の低減が可能になるとともに、巻き付け部5cがビードコア4の周りにしっかりと保持されるので、カーカス5の、ビードコア4の周りからの引き抜けを防止することができる。

【0028】

つぎに、図1に示すように、カーカス5のタイヤ径方向最内位置H0からタイヤ径方向外側へ $0.63h$ 、 $0.82h$ 、 $0.91h$ だけ離れた高さ位置をそれぞれ第4高さ位置H4、第5高さ位置H5、第6高さ位置H6とする。そして、第3高さ位置H3から第4

50

高さ位置 H_4 までを第 4 高さ範囲 h_4 とし、第 4 高さ位置 H_4 から第 5 高さ位置 H_5 までを第 5 高さ範囲 h_5 とし、第 5 高さ位置 H_5 から第 6 高さ位置 H_6 までを第 6 高さ範囲 h_6 とし、第 6 高さ位置 H_6 から第 7 高さ位置 H_7 までを第 7 高さ範囲 h_7 とする。

【0029】

このとき、第 7 高さ範囲 h_7 内でのカーカス 5 の曲率半径 R_7 は、 $0.26h$ 以上であるとともに、第 6 高さ位置 H_6 でのカーカス 5 上の仮想点 P と、カーカス 5 のタイヤ幅方向最外位置から $0.4h$ だけタイヤ幅方向内側に離れたタイヤ幅方向位置でのカーカス 5 上の仮想点 P とを結んだ直線 L_7 の、タイヤ幅方向に対する鋭角側の傾斜角度 θ_7 が 14° 以上であることが好ましい。

また、第 6 高さ範囲 h_6 内でのカーカス 5 の曲率半径の中間値 R_6 は、第 7 高さ範囲 h_7 内での曲率半径 R_7 よりも小さいことが好ましく、 $0.13h \sim 0.26h$ であることがより好ましい。ここで、「曲率半径の中間値 R_6 」とは、第 6 高さ範囲 h_6 内でのカーカス 5 の部分の曲率半径の下限値と上限値とのちょうど中間の値（（下限値+上限値）/ 2）を指す。

第 5 高さ範囲 h_5 内でのカーカス 5 の曲率半径 R_5 は、第 6 高さ範囲 h_6 内での曲率半径の中間値 R_6 よりも大きいとともに、第 5 高さ範囲 h_5 のタイヤ径方向最内及び最外位置（すなわち第 4 高さ位置 H_4 及び第 5 高さ位置 H_5 ）でのカーカス 5 上の仮想点どうしを結んだ直線 L_5 の、タイヤ径方向に対する鋭角側の傾斜角度 θ_5 が 23° 以下であることが好ましい。また、上記曲率半径 R_5 は、 $0.82h$ 以上であることがより好ましい。

第 4 高さ範囲 h_4 内でのカーカス 5 の曲率半径 R_4 は、 $0.39h$ 以上で、かつ、カーカス最大幅位置が、第 4 高さ範囲 h_4 内に位置していることが好ましい。

なお、 R_4 、 R_5 、 R_7 は、それぞれ上記の条件を満たす限り、それぞれの高さ範囲 h_4 、 h_5 、 h_7 内で、一定でもよいし変化してもよい。

上述した $R_4 \sim R_7$ 、 θ_5 、 θ_7 の条件は、それぞれ、タイヤに横力が作用した時に、この横力と釣り合う、より大きなコーナリングフォースをタイヤに生じさせ、操縦安定性をより良好にすることに寄与するものである。

【実施例】

【0030】

以下、本発明の実施例について説明する。実施例タイヤ 1 ~ 7 及び比較例タイヤ 1 ~ 6（いずれもタイヤサイズは $275/80R22.5$ ）を表 1 に示す仕様のもと試作し、転がり抵抗性能及び操縦安定性能を評価した。なお、表 1 において「ゲージ減少量 $0.025 \times G_0/\text{mm}$ 」とは、仮想点がカーカスに沿ってビードコア高さ位置 H_{bc} から第 3 高さ位置 H_3 へと向かう間、仮想点でのカーカスの法線に沿って測ったタイヤのゲージ G_n が $0.025 \times G_0/\text{mm}$ 以内の減少量で減少することを指している。比較例タイヤ 5 は、カーカス 5 のタイヤ径方向最内位置 H_0 からタイヤ径方向外側へ約 $0.30h$ だけ離れた高さ位置で、タイヤのゲージ G_n の減少量が $0.025 \times G_0/\text{mm}$ を超えるものである。表 1 の「 R_2/h 」、「 R_3/h 」、「 H_3 でのゲージ/ W_c 」は、タイヤが適用リムに組み付けられるとともに内圧 50 kPa で無負荷の状態にあるときに、測定した。表 1 の「 CW/W 」は、タイヤが適用リムに組み付けられるとともに正規最大内圧が充填されて無負荷の状態にあるときに、測定した。

【0031】

（転がり抵抗性能）

各供試タイヤを、サイズ 22.5×8.25 のリムに装着し、内圧は 900 kPa まで充填して、走行試験用ドラム上で、該ドラムを 80 km/h の速度で、荷重 33.7 kN で回転させて転がり抵抗を測定した。この転がり抵抗の測定は、ISO 18164 に準拠し、スムースドラム、フォース式にて実施したものである。結果を表 1 に示す。結果は、比較例タイヤ 1 の転がり抵抗の指数を 100 として、各タイヤの転がり抵抗値の逆数を指数評価したものである。なお、指数が大きいほど、転がり抵抗性能に優れていることを示している。

【0032】

（操縦安定性能）

各供試タイヤを、サイズ 22.5 × 7.5 のリムに装着し、内圧は 900 kPa まで充填して、車両に取り付けて、乾燥路面のテストコースを走行させて、ドライバーによりフィーリング評価することにより操縦安定性能を評価した。そして、比較例タイヤ 1 についての試験結果を 100 とし、指数評価した結果を表 1 に示す。値が大きいほど、操縦安定性が良いことを示す。

【0033】

【表 1】

	比較例 タイヤ1	比較例 タイヤ2	比較例 タイヤ3	比較例 タイヤ4	比較例 タイヤ5	比較例 タイヤ6	実施例 タイヤ1	実施例 タイヤ2	実施例 タイヤ3	実施例 タイヤ4	実施例 タイヤ5	実施例 タイヤ6	実施例 タイヤ7
R2/h	0.51	0.3	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.46	0.51	0.51	0.51	0.51	0.46
R3/h	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.62	0.7	0.7	0.7	0.62
CW/W	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.35	1.2	1.2	1.28
ゲージ減少量 ≤0.025× G0/mm	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
H3でのゲージ /WC(%)	12	12	12	12	12	8	12	12	12	12	12	10	10
凹部の有無	無し	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り
転がり抵抗性 能(指数)	100	130	133	127	145	148	125	127	129	120	125	130	135
操縦安定性能 (指数)	100	33	33	50	17	17	117	117	117	109	117	117	133

10

【0034】

表 1 に示す結果から明らかなように、実施例タイヤ 1 ~ 7 は、いずれも、比較例タイヤ 1 ~ 6 に比して、転がり抵抗性能及び操縦安定性能の両方が向上されている。このことから、この発明の空気入りタイヤによれば、転がり抵抗の低減を実現しつつ、良好な操縦安定性を確保できることが解かった。

20

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明は、例えばトラック・バス等の重荷重車両用の空気入りタイヤを含む各種の空気入りタイヤに利用することができる。

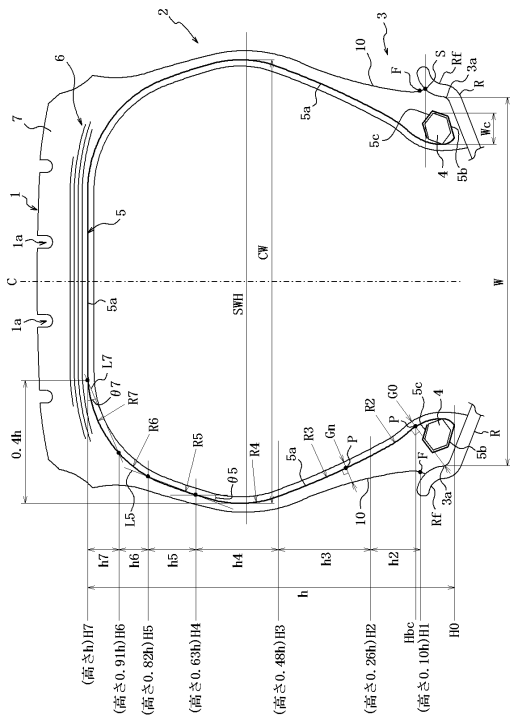
【符号の説明】

【0036】

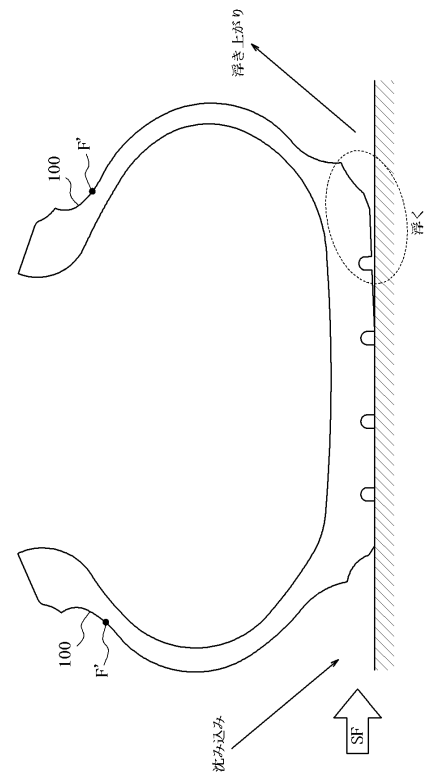
1 : トレッド部、 1a : 周溝、 2 : サイドウォール部、 3 : ビード部、 3a : ビードヒール、 4 : ビードコア、 5 : カーカス、 5a : 本体部、 5b : 折り返し部、 5c : 巻き付け部、 6 : ベルト、 7 : トレッドゴム、 10、100 : 凹部、 C : タイヤ赤道面、 CW : カーカスのタイヤ幅方向最大幅、 F、F' : 曲げの節位置、 G0、Gn : ゲージ、 h : カーカスのタイヤ径方向最大高さ、 h2 ~ h7 : 高さ範囲、 H0 : カーカスのタイヤ径方向最内位置、 H1 ~ H7、Hbc : 高さ位置、 SWH : タイヤ最大幅位置、 P : 仮想点、 R : 適用リム、 Rf : リムフランジ、 R2 ~ R7 : 曲率半径、 S : 離反点、 SF : 横力、 W : ビードヒール間のタイヤ幅方向距離、 Wc : ビードコアのタイヤ幅方向最大幅

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 9 3 9 2 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 1 1 5 7 6 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 0 9 / 0 5 1 2 6 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 C 9 / 0 8
B 6 0 C 1 5 / 0 0