(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7102770号
(P7102770)

(45)発行日　令和4年7月20日(2022.7.20)

(24)登録日　令和4年7月11日(2022.7.11)

(51)国際特許分類		FI		
Ｂ６０Ｃ	*9/20 (2006.01)*	Ｂ６０Ｃ	9/20	Ｅ
Ｂ６０Ｃ	*9/22 (2006.01)*	Ｂ６０Ｃ	9/22	Ｃ
Ｄ０７Ｂ	*1/06 (2006.01)*	Ｂ６０Ｃ	9/22	Ａ
		Ｄ０７Ｂ	1/06	Ａ

請求項の数　7　（全15頁）

(21)出願番号　特願2018-29567(P2018-29567)
(22)出願日　平成30年2月22日(2018.2.22)
(65)公開番号　特開2019-142395(P2019-142395A)
(43)公開日　令和1年8月29日(2019.8.29)
審査請求日　令和2年12月21日(2020.12.21)

(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　110000556
特許業務法人 有古特許事務所
(72)発明者　前田 陽平
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　赤澤 高之

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】
トレッドと、このトレッドの半径方向内側に位置するバンドとを備えており、
上記バンドが、螺旋状に巻回されたコードを含んでおり、
上記コードが、３本以上４本以下のスチールからなるフィラメントを撚り合わせた、単撚りの構造を有しており、
このコードの延在方向に垂直な断面において、これらのフィラメントの断面を囲む最小の円の直径がφとされ、フィラメントの直径がψとされたとき、
上記直径φが直径ψの３倍以上６倍以下となるように、これらのフィラメント間に隙間が設けられており、
上記コードの初期伸びが０．１％以上１．５％以下であり、
上記バンドが、センター部と、このセンター部の軸方向外側に位置する一対のサイド部とを備えており、
上記コードの上記センター部での初期伸びと、このコードの上記サイド部における初期伸びとが異なっている空気入りタイヤ。
【請求項２】
上記フィラメントの直径ψが、０．１５ｍｍ以上０．３５ｍｍ以下である請求項１に記載の空気入りタイヤ。
【請求項３】
上記コードのクローズ点での引っ張り力が、３０Ｎ以上である請求項１又は２に記載の空

気入りタイヤ。
【請求項４】
上記コードが降伏するときの圧縮力が、１５０Ｎ以上である請求項１から３のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
【請求項５】
上記コードのタイヤの周方向に対する角度が１５°以下である請求項１から４に記載の空気入りタイヤ。
【請求項６】
上記コードの上記センター部での初期伸びが、このコードの上記サイド部における初期伸びより小さい、請求項１から５に記載の空気入りタイヤ。
【請求項７】
上記フィラメントの数が３本である、請求項１から６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、空気入りタイヤに関する。詳細には、本発明は、二輪自動車に装着される空気入りタイヤに関する。
【背景技術】
【０００２】
二輪自動車用のタイヤは、トレッドの内側にバンドを備えている。バンドは、螺旋状に巻回されたコードを含んでいる。コードの典型的な材質は、スチールである。コードがスチールからなるバンドは、高速安定性や高速耐久性に寄与する。さらに、コードには、良好な乗り心地に寄与することも求められている。
【０００３】
二輪自動車では、四輪自動車に比べて、一般にタイヤに負荷される荷重は小さい。このため、バンドには、良好な乗り心地が実現できる、しなやかで伸びの大きなコードが使用される。例えば、バンドのコードとして、複撚りのコードが使用される。耐久性や乗り心地に寄与するタイヤ用のコードについての検討が、特開２０１２－１４０７１８公報で開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１２－１４０７１８公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
バンドのコードとして複撚りのコードを使用する場合は、コストの低減が課題となる。一方単撚りのコードでは、しなやかさや伸びの向上が課題となる。さらに、単撚りのコードは、圧縮剛性が高い。二輪自動車のトレッドは曲率半径が小さいため、荷重が負荷されたときのトレッドの変形により、バンドには圧縮力がかかり易い。単撚りのコードの使用においては、大きな圧縮力が負荷されたときのバックリングによる、急激な剛性感の変化を防止することも課題となる。
【０００６】
本発明の目的は、低いコストで、良好な乗り心地とバックリングの防止とが実現された空気入りタイヤの提供にある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明に係る空気入りタイヤは、トレッドと、このトレッドの半径方向内側に位置するバンドとを備えている。上記バンドは、螺旋状に巻回されたコードを含む。上記コードは、３本以上６本以下のスチールからなるフィラメントを撚り合わせた、単撚りの構造を有す

る。このコードの延在方向に垂直な断面において、これらのフィラメントの断面を囲む最小の円の直径がφとされ、フィラメントの直径がψとされたとき、フィラメントの数が３本又は４本のときは、直径φが直径ψの３倍以上６倍以下となるように、これらのフィラメント間に隙間が設けられており、フィラメントの数が５本又は６本のときは、直径φが直径ψの３．５倍以上７倍以下となるように、これらのフィラメント間に隙間が設けられている。上記コードの初期伸びは、０．１％以上１．５％以下である。

【０００８】

好ましくは、上記フィラメントの直径ψは、０．１５ｍｍ以上０．３５ｍｍ以下である。

【０００９】

好ましくは、上記コードのクローズ点での引っ張り力は、３０Ｎ以上である。

【００１０】

好ましくは、上記コードが降伏するときの圧縮力は、１５０Ｎ以上である。

【００１１】

好ましくは、上記バンドが、センター部と、このセンター部の軸方向外側に位置する一対のサイド部とを備えており、上記コードの上記センター部での初期伸びと、このコードの上記サイド部における初期伸びとが異なっている。

【００１２】

好ましくは、上記コードのタイヤの周方向に対する角度は、１５°以下である。

【発明の効果】

【００１３】

本発明に係る空気入りタイヤでは、バンドのコードは、スチールからなるフィラメントを撚り合わせた単撚りの構造を有している。単撚りであるこのコードのコストは低い。このコードでは、フィラメントの数が３本又は４本のときは、フィラメントの断面を囲む最小の円の直径φがフィラメントの直径ψの３倍以上６倍以下となり、フィラメントの数が５本又は６本のときは、この直径φがこの直径ψの３．５倍以上７倍以下となるように、フィラメント間に隙間が設けられている。このコードは、「緩く」撚り合わされている。このため、このコードは、しなやかで伸びが大きい。このタイヤは、乗り心地に優れる。

【００１４】

このタイヤでは、コードが緩く撚り合わされているため、コードの圧縮剛性は抑えられている。さらにこのコードは、初期伸びが適切に調整されている。これらは、バックリングの抑制に寄与する。このタイヤでは、バックリングが抑えられている。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】図１は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤの一部が示された断面図である。

【図２】図２は、図１のタイヤのバンドの形成に用いられる帯状プライが示された断面斜視図である。

【図３】図３は、図１のタイヤのバンドのコードが示された断面図である。

【図４】図４は、バンドの形成の様子が示された模式図である。

【図５】図５（ａ）は引っ張り力が負荷されたときの図１のタイヤのバンドのコードが示された断面図であり、（ｂ）は圧縮力が負荷されたときの図１のタイヤのバンドのコードが示された断面図である。

【図６】図６は、図１のタイヤのバンドのコードの、引っ張り力と変異との関係が示されたグラフである。

【図７】図７は、図１のタイヤのバンドのコードの、圧縮力と変異との関係が示されたグラフである。

【図８】図８は、本発明の他の実施形態に係る空気入りタイヤの、バンドのコードが示された断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【００１７】

図１には、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤ２が示されている。図１において、上下方向がタイヤ２の半径方向であり、左右方向がタイヤ２の軸方向であり、紙面との垂直方向がタイヤ２の周方向である。図１において、一点鎖線ＣＬはタイヤ２の赤道面を表わす。このタイヤ２の形状は、トレッドパターンを除き、赤道面に対して対称である。

【００１８】

このタイヤ２は、トレッド４、一対のサイドウォール６、一対のビード８、カーカス１０、インナーライナー１２、一対のチェーファー１４及びバンド１６を備えている。このタイヤ２は、チューブレスタイプである。このタイヤ２は、二輪自動車に装着される。このタイヤ２は、二輪自動車の後輪に装着される。

【００１９】

トレッド４は、半径方向外向きに凸な形状を呈している。トレッド４は、路面と接触するトレッド面１８を形成する。トレッド４には、溝２０が刻まれている。この溝２０により、トレッドパターンが形成されている。トレッド４は架橋ゴムからなる。このトレッド４の架橋ゴムには、耐摩耗性、耐熱性及びグリップ性が考慮されている。

【００２０】

このタイヤ２は、二輪自動車に装着される。図１に示されるように、このタイヤ２のトレッド面１８の輪郭は大きく湾曲している。このタイヤ２では、直進走行においては、クラウン領域が主に路面と接触する。旋回時にライダーは、車両を傾けて走行させる。このため、旋回走行においては、ショルダー領域が主に路面と接触する。

【００２１】

それぞれのサイドウォール６は、トレッド４の端から半径方向略内向きに延びている。このサイドウォール６は、耐カット性及び耐候性に優れた架橋ゴムからなる。このサイドウォール６は、カーカス１０の損傷を防止する。

【００２２】

それぞれのビード８は、サイドウォール６よりも半径方向内側に位置している。ビード８は、コア２２と、エイペックス２４とを備えている。コア２２はリング状であり、巻回された非伸縮性ワイヤーを含む。ワイヤーの典型的な材質は、スチールである。エイペックス２４は、コア２２から半径方向外向きに延びている。エイペックス２４は、半径方向外向きに先細りである。エイペックス２４は、高硬度な架橋ゴムからなる。

【００２３】

カーカス１０は、カーカスプライ２６を備えている。このタイヤ２では、カーカス１０は１枚のカーカスプライ２６からなる。カーカスプライ２６は、両側のビード８の間に架け渡されており、トレッド４及びサイドウォール６に沿っている。カーカスプライ２６は、コア２２の周りにて、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。このカーカス１０が、２枚以上のカーカスプライ２６から構成されてもよい。

【００２４】

図示されていないが、カーカスプライ２６は、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。それぞれのコードが赤道面に対してなす角度の絶対値は、７５°から９０°である。換言すれば、このカーカス１０はラジアル構造を有する。コードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維として、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、レーヨン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維及びアラミド繊維が例示される。

【００２５】

インナーライナー１２は、カーカス１０の内側に位置している。インナーライナー１２は、カーカス１０の内面に接合されている。インナーライナー１２は、空気遮蔽性に優れた架橋ゴムからなる。インナーライナー１２の典型的な基材ゴムは、ブチルゴム又はハロゲン化ブチルゴムである。インナーライナー１２は、タイヤ２の内圧を保持する。

【００２６】

それぞれのチェーファー１４は、ビード８の近傍に位置している。タイヤ２がリム（図示

されず）に組み込まれると、このチェーファー１４がリムと当接する。この当接により、ビード８の近傍が保護される。この実施形態では、チェーファー１４は、布とこの布に含浸したゴムとからなる。架橋ゴムからなるチェーファー１４が採用されてもよい。

【００２７】

バンド１６は、トレッド４の半径方向内側に位置している。バンド１６は、半径方向において、トレッド４とカーカス１０との間に位置している。バンド１６は、トレッド面１８の一方の端側から他方の端側まで、カーカス１０に沿って延在している。

【００２８】

図示されないが、このタイヤ２が、バンド１６とカーカス１０との間に、ベルトを備えていてもよい。このベルトは、内側層と外側層とを備える。それぞれの層は、並列された複数のコードとトッピングゴムとからなる。ベルトが、内側層のみから構成されていてもよい。

【００２９】

後述するとおり、バンド１６は帯状プライ２８が巻回されて形成される。図２には、この帯状プライ２８が示されている。図で示されるように、帯状プライ２８は、コード３２と、このコード３２を被覆するトッピングゴム３４とを備える。この帯状プライ２８は、５本のコード３２を含んでいる。これらのコード３２は、帯状プライ２８の幅方向に並列されている。この帯状プライ２８に含まれるコード３２の本数は、４本以下でもよく６本以上でもよい。この帯状プライ２８に含まれるコード３２の本数は、タイヤ２の仕様、生産性等が考慮され、適宜決められる。

【００３０】

図２に示されるように、それぞれのコード３２は、複数のフィラメント３６が撚り合わされた単撚りの構造を有する。図２の実施形態では、コード３２は４本のフィラメント３６からなる。フィラメント３６の材質は、スチールである。図２で示されるように、これらのフィラメント３６間には、隙間が設けられている。換言すれば、これらのフィラメント３６は、「緩く」巻かれている。

【００３１】

バンド１６は、帯状プライ２８が螺旋状に巻回されて形成されるため、バンド１６は螺旋状に巻回されたコード３２を含む。このバンド１６は、いわゆるジョイントレス構造を有する。周方向に対するコード３２の角度は、１５°以下である。

【００３２】

図３には、バンド１６に含まれるコード３２の断面が示されている。このコード３２は４本のフィラメント３６から形成されているため、コード３２の断面には、４つのフィラメント３６の断面３８が存在する。フィラメント３６が緩く巻かれているため、バンド１６のコード３２の断面においても、フィラメント３６の断面３８間には、隙間が存在している。

【００３３】

図３において、二点差線で示されている円Ｅは、これらのフィラメント３６の断面３８を囲む最小の円である。両矢印φは、この円Ｅの直径を表す。両矢印ψは、１本のフィラメント３６の直径を表す。このバンド１６では、直径φは、直径ψの３倍以上６倍以下となるように、フィラメント３６間に隙間が設けられる。

【００３４】

本発明において、上記直径φの測定においては、タイヤ２を無作為に選んだ位置でコード３２の延在方向と垂直方向に切断し、このときのバンド１６の断面内に位置する全てのコード３２の断面について、円Ｅの直径が計測される。これらの直径を平均したのが、直径φとされる。

【００３５】

このタイヤ２のバンド１６は、センター部Ｃと一対のサイド部Ｓとを備えている。このバンド１６は、センター部Ｃと一対のサイド部Ｓとからなる。センター部Ｃは、バンド１６の軸方向中心部分に位置している。それぞれのサイド部Ｓは、軸方向において、センター

部Ｃの外側に位置している。図１の符号ＣＳは、センター部Ｃとサイド部Ｓとの境界を表している。

【００３６】

このタイヤ２では、コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びとそれぞれのサイド部Ｓにおける初期伸びとは異なっている。この実施形態では、コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びは、サイド部Ｓにおける初期伸びより小さい。コード３２の、一方のサイド部Ｓにおける初期伸びと、他方のサイド部Ｓにおける初期伸びとは同等である。このタイヤ２では、コード３２の初期伸びは０．１％以上１．５％以下である。すなわち、センター部Ｃにおける初期伸びは０．１％以上であり、サイド部Ｓにおける初期伸びは１．５％以下である。

【００３７】

本発明においては、コード３２の初期伸びは、市販の引張試験機を用いて「ＪＩＳ　Ｇ３５１０」に準拠して、コード３２の引張試験を行い特定される。具体的には、タイヤ２のバンド１６から採取されたコード３２について、下記の測定条件で引張試験を行って得られる、荷重が５Ｎから２０Ｎまで変位したときの伸びの変位量が、初期伸びとして計測される。

つかみ間隔：２５０ｍｍ

引張速度：５０ｍｍ／ｍｉｎ

測定温度：２３℃

【００３８】

このタイヤ２の製造方法は、ローカバーが得られる工程及びこのローカバーが加硫される工程を含む。ローカバーが得られる工程では、複数のタイヤ２の構成部材が組み合わされて、ローカバーが形成される。ローカバーが得られる工程は、さらにバンド１６を形成する工程を含む。

【００３９】

バンド１６を形成する工程では、前述したように、帯状プライ２８が螺旋状に巻回される。この形成の様子が、図４に示されている。バンド１６の形成には、フォーマー４０が使用される。

【００４０】

フォーマー４０は、ボビン４２とドラム４４とを備えている。ボビン４２は、矢印ＲＢで示された方向に回転できる。ボビン４２の回転速度は図示されない手段により調整されうる。ボビン４２には、帯状プライ２８が巻かれている。ドラム４４は、矢印ＲＤで示された方向に回転できる。このフォーマー４０では、ドラム４４の回転速度は図示されない手段により調整されうる。図示されないが、バンド１６を形成する工程の以前の工程において、フォーマー４０の外面には、カーカスプライ２６が積層されている。

【００４１】

バンド１６を形成する工程では、ボビン４２に巻かれた帯状プライ２８が、ドラム４４に送り出される。帯状プライ２８は、カーカスプライ２６上に巻回される。このタイヤ２の製造では、ドラム４４は一定の速度で回転させられる。ボビン４２の回転速度を調整することで、帯状プライ２８にかかるテンションがコントロールされる。このテンションは、帯状プライ２８に含まれるコード３２の初期伸びに影響する。負荷されるテンションを大きくすることで、コード３２の初期伸びを小さくできる。負荷されるテンションを小さくすることで、コード３２の初期伸びを大きくできる。

【００４２】

この工程では、一方のバンド１６の端に相当する位置から他方のバンド１６の端に相当する位置まで、一本の帯状プライ２８が巻回される。このとき、一方のバンド１６の端に相当する位置から一方の境界ＣＳに相当する位置まで、小さなテンションが帯状プライ２８に負荷される。この境界ＣＳに相当する位置から他方の境界ＣＳに相当する位置まで、大きなテンションが帯状プライ２８に負荷される。そして、この境界ＣＳに相当する位置から他方のバンド１６の端に相当する位置まで、小さなテンションが帯状プライ２８に負荷

される。これにより、コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びがサイド部Ｓにおける初期伸びより小さくされたバンド１６が得られる。これにて、バンド１６を形成する工程が終了する。

【００４３】

帯状プライ２８の巻き方は、上記の方法に限られない。フォーマー４０が二つのボビン４２を備えており、それぞれのボビン４２から供給される２本の帯状プライ２８を巻き回すことで、バンド１６が形成されてもよい。このとき、一方の帯状プライ２８が、一方のバンド１６の端に相当する位置から中央に向けて巻かれ、他方の帯状プライ２８が、バンド１６の中央に相当する位置から他方のバンド１６の端に相当する位置に向けて巻かれる。それぞれの帯状プライ２８が、バンド１６の中央に相当する位置から、外側に向けて巻回されてもよい。

【００４４】

バンド１６を形成する工程が終了すると、このバンド１６の外側にトレッド４が積層される。これにより、ローカバーが得られる。これによりローカバーを形成する工程が終了する。

【００４５】

ローカバーが加硫される工程では、ローカバーが、モールド（図示されず）に投入される。ローカバーの外面は、モールドのキャビティ面と当接する。ローカバーの内面は、ブラダー又は剛体コア２２（中子とも称される）に当接する。ローカバーは、モールド内で加圧及び加熱される。加圧及び加熱により、ローカバーのゴム組成物が流動する。加熱によりゴムが架橋反応を起こし、タイヤ２が得られる。

【００４６】

以下では、本発明の作用効果が説明される。

【００４７】

本発明に係る空気入りタイヤ２では、バンド１６のコード３２は、スチールからなるフィラメント３６を撚り合わせた単撚りの構造を有している。単撚りであるこのコード３２のコストは低い。このタイヤ２では、小さなコストが実現されている。

【００４８】

このタイヤ２のバンド１６のコード３２では、フィラメント３６の断面３８を囲む最小の円の直径φが、フィラメント３６の直径ψの３倍以上６倍以下となるように、これらのフィラメント３６間に隙間が設けられている。このコード３２は、「緩く」撚り合わされている。このコード３２は、しなやかである。このコード３２は、しなやかに曲がることができる。図５（ａ）に、引っ張り力が負荷されたときのコード３２の断面が示されている。引っ張り力が負荷されたとき、緩く撚り合わされたフィラメント３６が互いに密着する状態となることで、コード３２が伸ばされる。このコード３２は、従来の単撚りのコード３２と比べて、伸びが大きい。しなやかで伸びが大きいコード３２は、良好な乗り心地に寄与する。このタイヤ２は、乗り心地に優れる。

【００４９】

図５（ｂ）に、圧縮力が負荷されたときのコード３２の断面が示されている。圧縮力が負荷されたとき、緩く撚り合わされたフィラメント３６は、その間隔が開き易い。フィラメント３６の断面３８間に隙間があるので、圧縮力が負荷されたとき、フィラメント３６の径が変化し易い。このコード３２では、圧縮剛性が抑えられている。このタイヤ２では、バンド１６に大きな圧縮力が負荷されても、柔軟に変形しうる。バックリングによる、急激な剛性の変化が抑えられている。このタイヤ２は、耐バックリング性に優れる。

【００５０】

このコード３２は、直径φが、フィラメント３６の直径ψの６倍以下である。コード３２の直径φが抑えられているため、このバンド１６は、十分なコード３２密度を有することができる。このバンド１６は、十分な拘束力を有する。これは、高速安定性に寄与する。さらに、コード３２の直径φを抑えることは、バンド１６の厚みの抑制に寄与する。これは、タイヤ２の質量の増加を抑える。

【００５１】
上記のとおり、このコード３２では圧縮剛性が抑えられている。このコード３２は圧縮力の大きさに追従して変形することができる。このバンド１６は、圧縮力に対してリニアに撓む。これは、乗り心地及び操縦安定性に寄与する。このタイヤ２では、優れた乗り心地及び操縦安定性が実現されている。
【００５２】
上記のとおり、このコード３２は引っ張り力が負荷されたとき、緩く撚り合わされたフィラメント３６が互いに密着する状態となる。このとき、フィラメント３６の隙間に入り込んでいたゴムが、フィラメント３６間に挟み込まれる。これは、タイヤ２に高い荷重が負荷されたときの、良好な「踏ん張り感」に寄与する。
【００５３】
図６は、このコード３２に負荷される引っ張り力と、コード３２の変位との関係が示されたグラフである。引っ張り力が負荷されたとき、緩く撚り合わされたフィラメント３６が互いに密着するまでは、変位の引っ張り力に対する変化率（傾き）は大きい。コード３２が密着した後は、フィラメント３６自体の変位がコード３２の変位となるため、傾きは小さくなる。この傾きが変化する点は、クローズ点と称される。具体的には、５Ｎから２０Ｎまでの引っ張り力の間での傾きに対して、傾きが７０％小さくなった点が、クローズ点である。
【００５４】
コード３２のクローズ点における引っ張り力Ｃｐは、３０Ｎ以上が好ましい。クローズ点での引っ張り力Ｃｐが３０Ｎ以上のコード３２は、しなやかで伸びが大きい。このコード３２は、乗り心地に効果的に寄与する。このタイヤ２は、乗り心地に優れる。
【００５５】
本発明においては、クローズ点は、市販の引張試験機を用いて「ＪＩＳ　Ｇ３５１０」に準拠して、コード３２の引張試験を行い特定される。具体的には、タイヤ２のバンド１６から採取されたコード３２について、下記の測定条件で引張試験を行う。クローズ点は、荷重が０Ｎからコード３２が破断するまでの変位を計測して得られた図６のグラフから計算される。
つかみ間隔：２５０ｍｍ
引張速度：５０ｍｍ／ｍｉｎ
測定温度：２３℃
【００５６】
図７は、このコード３２に負荷される圧縮力と、コード３２の変位との関係が示されたグラフである。負荷された圧縮力が小さい領域では、緩く撚り合わされたフィラメント３６の間隔及びフィラメント３６の径が広がるため、傾きは大きい。圧縮力が大きくなると、これらの広がりが小さくなり、傾きも小さくなる。コード３２はやがて降伏する。
【００５７】
コード３２が降伏するときの圧縮力Ｂｐは、１５０Ｎ以上が好ましい。降伏するときの圧縮力Ｂｐが１５０Ｎ以上のコード３２は、大きな圧縮力に対しても、柔軟に変形しうる。これは、耐バックリング性に効果的に寄与する。このタイヤ２は、耐バックリング性に優れる。
【００５８】
本発明においては、降伏するときの圧縮力Ｂｐは、市販の圧縮試験機を用いてコード３２の圧縮試験を行い特定される。具体的には、タイヤ２のバンド１６から採取されたコード３２について、下記の測定条件で圧縮試験を行う。
つかみ間隔：２５０ｍｍ
圧縮速度：５０ｍｍ／ｍｉｎ
測定温度：２３℃
【００５９】
このタイヤ２では、コード３２の初期伸びは、０．１％以上である。コード３２の初期伸

びを０．１％以上とすることで、コード３２の剛性が適度に抑えられる。このタイヤ２は、乗り心地及び衝撃の吸収性に優れる。また、コード３２の剛性を適度に抑えることは、バックリングの抑制に寄与する。さらに、初期伸びをこのようにすることで、コード３２が降伏するのに必要な圧縮力を大きくすることができる。このタイヤ２は、耐バックリング性に優れる。これらの観点から、コード３２の初期伸びは、０．４％以上がより好ましい。

【００６０】

このタイヤ２では、コード３２の初期伸びは、１．５％以下である。コード３２の初期伸びを１．５％以下とすることで、このコード３２はバンド１６の拘束力に効果的に寄与する。このタイヤ２は、高速安定性に優れる。この観点から、コード３２の初期伸びは、１．０％以下がより好ましい。

【００６１】

このバンド１６では、コード３２の初期伸びは、適正に整えられている。コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びは、サイド部Ｓにおける初期伸びと異なっている。このように、センター部Ｃとサイド部Ｓの初期伸びをそれぞれ調整することにより、このタイヤ２には、要求に応じた性能を持たせることができる。

【００６２】

図１において、両矢印ＷＢは、軸方向における赤道面ＣＬからバンド１６の外側端までの距離を示す。両矢印ＷＣは、軸方向における赤道面ＣＬからセンター部Ｃとサイド部Ｓとの境界ＣＳまでの距離を示す。距離ＷＣの距離ＷＢに対する比（ＷＣ／ＷＢ）は、３０％以上７０％以下が好ましい。比（ＷＣ／ＷＢ）を３０％以上７０％以下とし、このセンター部Ｃとサイド部Ｓの初期伸びをそれぞれ調整することにより、このタイヤ２には、要求に応じた性能を持たせることができる。

【００６３】

この実施形態のバンド１６では、前述のとおり、コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びは、サイド部Ｓにおける初期伸びより小さい。換言すれば、サイド部Ｓの剛性は、センター部Ｃの剛性よりも低い。二輪自動車では、旋回時には、ライダーが車両を倒し込む。このとき、トレッド４の、このサイド部Ｓの半径方向外側部分が主に接地する。このタイヤ２では、ライダーが車両を倒し込むほど、剛性が低くなる。これは、旋回時の接地感に効果的に寄与する。このタイヤ２は、旋回時の接地感に優れる。サイド部Ｓの剛性に比して剛性が高いセンター部Ｃは、直進時の高速走行安定性に寄与する。このタイヤ２では、直進時の良好な高速走行安定性が実現されている。

【００６４】

コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びは、サイド部Ｓにおける初期伸びより大きくてもよい。このとき、サイド部Ｓの剛性は、センター部Ｃの剛性よりも高い。このタイヤ２では、ライダーが車両を倒し込むほど、剛性が高くなる。これは、コーナーから抜けるときのトラクションの向上に寄与する。サイド部Ｓの剛性に比して剛性が低いセンター部Ｃは、直進時の乗り心地に寄与する。このタイヤ２では、直進時の良好な乗り心地が実現されている。

【００６５】

なお、タイヤ２に要求される性能によっては、コード３２の、センター部Ｃにおける初期伸びとサイド部Ｓにおける初期伸びとが同じとなってもよい。

【００６６】

このバンド１６では、フィラメント３６の直径ψは、０．１５ｍｍ以上０．３５ｍｍ以下が好ましい。直径ψを０．１５ｍｍ以上とすることで、このコード３２は十分な剛性及び耐久性を有する。直径ψを０．３５ｍｍ以下とすることで、このフィラメント３６はコード３２のしなやかさの実現に寄与する。

【００６７】

本発明では、特に言及がない限り、タイヤ２の各部材の寸法及び角度は、タイヤ２が正規リム（図示されず）に組み込まれ、正規内圧となるようにタイヤ２に空気が充填された状

態で測定される。測定時には、タイヤ２には荷重がかけられない。本明細書において正規リムとは、タイヤ２が依拠する規格において定められたリムを意味する。ＪＡＴＭＡ規格における「標準リム」、ＴＲＡ規格における「Design Rim」、及びＥＴＲＴＯ規格における「Measuring Rim」は、正規リムである。本明細書において正規内圧とは、タイヤ２が依拠する規格において定められた内圧を意味する。ＪＡＴＭＡ規格における「最高空気圧」、ＴＲＡ規格における「TIRE LOAD LIMITSAT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びＥＴＲＴＯ規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。以下のタイヤでも同様である。

【００６８】

上記の実施形態では、それぞれのコード３２が有するフィラメント３６の本数Ｎは、４本の例が示された。タイヤによって、コードが有するフィラメントの本数Ｎは、３本以上６本以下の値とされる。この本数Ｎは、タイヤに要求される性能やコストにより決められる。例えば、低コストが求められるタイヤでは、本数Ｎは、３本又は４本とされる。高い荷重が負荷されるタイヤでは、本数Ｎは、５本又は６本とされる。

【００６９】

図８には、フィラメント５２の数が３本であるコード５４の断面が示されている。このコード５４を有するバンドにおいても、直径φは、直径ψの３倍以上６倍以下となるように、フィラメント５２間に隙間が設けられている。

【００７０】

この実施形態におけるタイヤ５０では、バンドのコード５４は、スチールからなるフィラメント５２を撚り合わせた単撚りの構造を有している。単撚りであるこのコード５４のコストは低い。このタイヤ５０では、小さなコストが実現されている。

【００７１】

このタイヤ５０のバンドのコード５４では、これらのフィラメント５２間に隙間が設けられている。このコード５４は、「緩く」撚り合わされている。このコード５４は、しなやかである。このコード５４は、従来のコード５４と比べて、伸びが大きい。しなやかで伸びが大きいコード５４は、良好な乗り心地に寄与する。このタイヤ５０は、乗り心地に優れる。

【００７２】

圧縮力が負荷されたとき、緩く撚り合わされたフィラメント５２は、その間隔が開き易い。フィラメント５２の断面間に隙間があるので、圧縮力が負荷されたとき、フィラメント５２の径が変化し易い。このコード５４は、圧縮剛性が抑えられている。このタイヤ５０では、バンドに大きな荷重が負荷されても、柔軟に変形しうる。バックリングによる、急激な剛性の変化が抑えられている。このタイヤ５０は、耐バックリング性に優れる。

【００７３】

図示されないが、フィラメントの数が５本又は６本の場合は、直径φは、直径ψの３．５倍以上７倍以下となるように、フィラメント間に隙間が設けられる。このタイヤにおいても、小さなコストが実現されている。このタイヤにおいても、良好な乗り心地及びに耐バックリング性が実現されている。

【実施例】

【００７４】

以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【００７５】

［実施例１］

図１に示されたタイヤを製作した。このタイヤのサイズは、１９０／５５Ｒ１７であった。このタイヤのコードの諸元が、表１に示されている。このコードは、４本のフィラメントからなる単撚りの構造を有する。このことが、「コード構造」の欄に、「１×４」として示されている。このコードのフィラメントの直径ψは、０．２５ｍｍとされた。このタイヤでは、距離ＷＣの距離ＷＢに対する比（ＷＣ／ＷＢ）は４０％であった。

【００７６】
［比較例１］
比（φ／ψ）及び初期伸びを表１の通りとした他は実施例１と同様にして、比較例１のタイヤを得た。このタイヤでは、コードのフィラメントは、きつく巻かれている。コード間の隙間は、実施例１と同じとされた。これは、従来のタイヤである。
【００７７】
［実施例２］
比（φ／ψ）を表１の通りとした他は実施例１と同様にして、実施例２のタイヤを得た。
【００７８】
［実施例３－４］
初期伸びを表１の通りとした他は実施例１と同様にして、実施例３－４のタイヤを得た。
【００７９】
［実施例５］
コードの構造を表１の通りにした他は実施例１と同様にして、実施例５のタイヤを得た。
【００８０】
［乗り心地及び耐バックリング性］
上記タイヤを正規リム（リムサイズ＝ＭＴ６．００）に組み込み、排気量が１０００ｃｃであるスポーツタイプの二輪自動車の後輪に装着した。その内圧が２９０ｋＰａとなるように、空気を充填した。前輪には、市販のタイヤ（サイズ：１２０／７０Ｒ１７）を装着した。この二輪自動車を、その路面がアスファルトであるサーキットコース及び市街地で走行させて、ライダーによる官能評価を行った。評価項目は、乗り心地及び耐バックリング性である。この結果が、比較例１を１００とする指数で、表１に示されている。乗り心地及び耐バックリング性のいずれも、数値が大きいほど優れている。数値が大きいほど好ましい。
【００８１】
［質量］
タイヤの質量を計測した。この結果の逆数が、比較例１を１００とした指数で表１に示されている。数値が大きいほど、質量が小さいことが示されている。数値が大きいほど、好ましい。
【００８２】
［コスト］
バンドの形成に必要なコストが計算された。この結果の逆数が、比較例１を１００とした指数で表１に示されている。数値が大きいほど、コストが小さいことが示されている。数値が大きいほど、好ましい。
【００８３】

【表１】

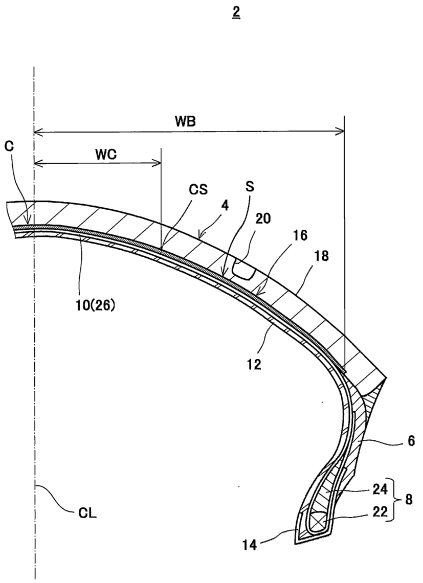
表1　評価結果

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
コード構造	1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x3
比（φ／ψ）	2.5	3.0	6.0	3.0	3.0	3.0
ｾﾝﾀｰ部初期伸び[%]	0.2	0.4	0.4	1.0	1.5	0.4
ｻｲﾄﾞ部初期伸び[%]	0.2	0.5	0.5	1.0	1.5	0.5
乗り心地	100	120	115	110	105	105
耐ﾊﾞｯｸﾘﾝｸﾞ	100	110	115	115	120	105
重量	100	105	90	105	105	110
コスト	100	100	95	100	100	95

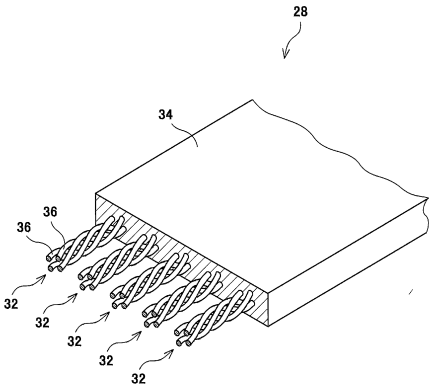
【００８４】
表１に示されるように、実施例のタイヤは、総合的に優れている。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。
【産業上の利用可能性】
【００８５】
以上説明されたバンドに関する技術は、種々のタイヤにも適用されうる。
【符号の説明】
【００８６】
２、５０・・・タイヤ
４・・・トレッド
６・・・サイドウォール
８・・・ビード
１０・・・カーカス
１２・・・インナーライナー
１４・・・チェーファー
１６・・・バンド
１８・・・トレッド面
２０・・・溝
２２・・・コア
２４・・・エイペックス
２６・・・カーカスプライ
２８・・・帯状プライ
３２、５４・・・コード
３４・・・トッピングゴム
３６、５２・・・フィラメント
３８・・・フィラメントの断面
４０・・・フォーマー
４２・・・ボビン
４４・・・ドラム

【図面】

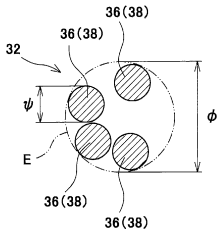
【図１】


2
WB
C
WC
CS
S
4
20
16
18
10(26)
12
6
24
8
22
CL
14

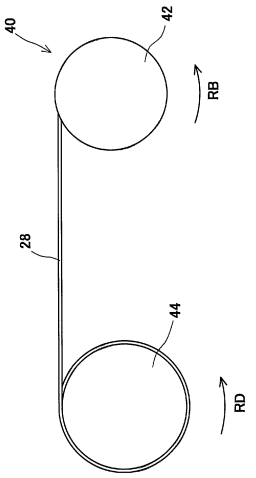
【図２】


28
34
36
36
32
32
32
32
32

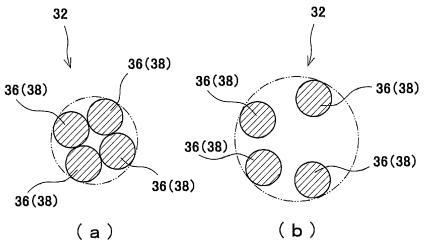
【図３】


36(38)
36(38)
32
ψ
E
ϕ
36(38)
36(38)

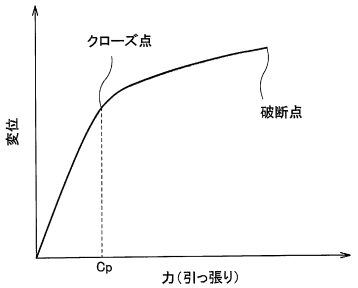
【図４】


40
42
RB
28
44
RD

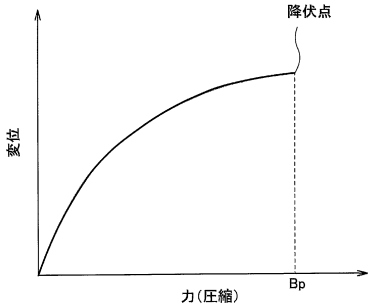
【図５】


32
36(38)
36(38)
36(38)
36(38)
（ａ）
32
36(38)
36(38)
36(38)
36(38)
（ｂ）

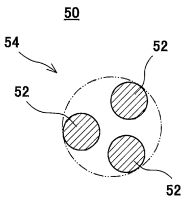
【図６】


クローズ点
破断点
変位
Cp
力（引っ張り）

【図７】


降伏点
変位
Bp
力（圧縮）

【図８】


50
54
52
52
52

フロントページの続き

(56)参考文献 特表２００４－５２０２１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０３２１８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３４０３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｃ １／００－ １９／１２
Ｄ０７Ｂ １／００－ １／２２