

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7700523号
(P7700523)

(45)発行日 令和7年7月1日(2025.7.1)

(24)登録日 令和7年6月23日(2025.6.23)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 C	15/04 (2006.01)	B 6 0 C	15/04	B
B 6 0 C	3/04 (2006.01)	B 6 0 C	15/04	E
B 6 0 C	15/00 (2006.01)	B 6 0 C	3/04	Z
B 6 0 C	9/20 (2006.01)	B 6 0 C	15/00	L
B 6 0 C	9/00 (2006.01)	B 6 0 C	9/20	E
請求項の数 7 (全23頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-97398(P2021-97398)		(73)特許権者	000183233
(22)出願日	令和3年6月10日(2021.6.10)			住友ゴム工業株式会社
(65)公開番号	特開2022-189052(P2022-189052 A)			兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43)公開日	令和4年12月22日(2022.12.22)		(74)代理人	110000280
審査請求日	令和6年3月27日(2024.3.27)			弁理士法人サンクレスト国際特許事務所
			(72)発明者	砂塚 大
				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
			(72)発明者	伊東 雅弥
				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	菅 和幸
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 タイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

路面と接地するトレッドと、前記トレッドの端に連なり径方向において前記トレッドの内側に位置する一対のサイドウォールと、径方向において前記サイドウォールの内側に位置する一対のビードと、前記トレッド及び前記一対のサイドウォールの内側に位置し、一方のビードと他方のビードとの間を架け渡すカーカスと、径方向において前記カーカスの外側に位置するベルトと、径方向において前記トレッドと前記ベルトとの間に位置するバンドとを備える、タイヤであって、

前記タイヤの外径の半分と、J I S D 4 2 3 0に記載のL寸法との差が20mm以下であり、

前記ビードが周方向に延びるコアを備え、
前記コアがスチール製のワイヤを含み、

前記コアの断面において、複数のワイヤ断面が前記コアの幅方向に並ぶ複数のユニットが構成され、複数の前記ユニットが前記コアの高さ方向に並び、
各前記ユニットに含まれる前記ワイヤ断面の数をを用いて表される前記コアの構成が、 $4 + 4 + 4 + 3$ 、又は $5 + 5 + 5$ であり、

前記コアの幅方向の曲げ剛性が、 $7.80 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ 以上である、
タイヤ。

【請求項2】

前記ワイヤが楕円のワイヤ断面を有し、

前記ユニットにおいて、前記ワイヤ断面の長軸が前記コアの幅方向を向き、

前記ワイヤ断面の短軸長さの、前記ワイヤ断面の長軸長さに対する比が、 0.60 以上 0.90 以下である、

請求項 1 に記載のタイヤ。

【請求項 3】

前記タイヤのうち、前記タイヤが組まれるリムに接触する部位がビード部であり、

前記ビード部の外面が、前記リムのシートに接触するシート面と、前記リムのフランジに接触するフランジ面と、前記シート面と前記フランジ面との間に位置し、曲面からなるヒール面とを備え、

前記タイヤの子午線断面において、前記ヒール面の輪郭が円弧で表され、

前記円弧の半径が 6.0 mm 以上 11.0 mm 以下である、

請求項 1 又は 2 に記載のタイヤ。

10

【請求項 4】

前記ベルトが径方向に積層された 2 枚の層を備え、

それぞれの層が並列した多数のベルトコードを含み、

それぞれのベルトコードがスチールコードであり、

前記スチールコードが 4 本以上 8 本以下の素線からなる撚り線であり、

それぞれの素線が、 0.20 mm 以上 0.30 mm 以下の外径と、 3000 MPa 以上の引張強度を有し、

前記層のコード密度が 20 エンズ以上 50 エンズ以下である、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のタイヤ。

20

【請求項 5】

前記ベルトコードが、 $1 \times 4 \times 0.27$ で表される構造のスチールコード、又は、 $1 \times 8 \times 0.23$ で表される構造のスチールコードであり、

前記ベルトコードとして、 $1 \times 4 \times 0.27$ で表される構造の前記スチールコードが用いられる場合、前記層のコード密度が 30 エンズ以上 50 エンズ以下であり、

前記ベルトコードとして、 $1 \times 8 \times 0.23$ で表される構造の前記スチールコードが用いられる場合、前記層のコード密度は 20 エンズ以上 30 エンズ以下である、

請求項 4 に記載のタイヤ。

【請求項 6】

前記バンドが前記ベルト全体を覆うフルバンドを備え、

前記フルバンドが螺旋状に巻かれたフルバンドコードを含み、

前記フルバンドコードが、アラミド繊維からなるアラミドコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードである、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のタイヤ。

30

【請求項 7】

前記バンドが、軸方向に離間して配置され、前記フルバンドの端を覆う、一対のエッジバンドを備え、

それぞれのエッジバンドが螺旋状に巻かれたエッジバンドコードを含み、

前記エッジバンドコードが、アラミド繊維からなるアラミドコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードである、

請求項 6 に記載のタイヤ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤはリムに組まれて使用される。タイヤには、リムに組みやすいことが求められる。リムに組んだタイヤにおいては、リムに対してずれにくいこと、そしてリムから外れに

50

くいことが求められる。例えば、下記の特許文献1では、リムへの組みやすさを損ねることなく、リムからの外れにくさ、すなわち、耐リム外れ性能の向上を目指した検討が行われている。

【0003】

リムからの外れにくさを評価する方法として、例えば、ビードアンシーティング試験が知られている。JIS D 4230「自動車用タイヤ」の「6.1 ビードアンシーティング試験」によれば、図8に示された試験装置2が用いられる。この試験装置2は、リムRに組んだタイヤTをセットする支持台4と、タイヤTの側面を押し付ける荷重ブロック6と、この荷重ブロック6を支持する荷重アーム8とを備える。

【0004】

この試験では、タイヤTはリムRに組まれる。タイヤTの内部に空気を充填して、タイヤTの内圧が調整される。タイヤTのビード部の内周面がリムRのシートに接触し、外側面がリムRのフランジと接触する。タイヤTを支持台4にセットし、荷重ブロック6の位置が調整される。荷重ブロック6を所定の速度でタイヤTの側面に押し付け、ビード部がリムRのシートから外れる直前の力がリム外れ抗力として測定される。リム外れ抗力が高いほど、タイヤTはリムRから外れにくい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2005-53252号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ビードアンシーティング試験では、荷重ブロック6の位置が、JIS D 4230の表4に記載のL寸法に合わされる。リム径の呼びによって、L寸法は決まる。JIS D 4230によれば、例えば、リム径の呼びが15インチである場合、L寸法は279mmである。タイヤTの外径の半分とL寸法との差は、タイヤTの赤道から荷重ブロック6がタイヤTに接触する位置までの径方向距離に相当する。

【0007】

タイヤサイズが195/65R15であるタイヤでは、赤道から径方向に約39mm離れた位置に荷重ブロック6は接触する。タイヤサイズが165/65R15であるタイヤでは、赤道から径方向に約19mm離れた位置に荷重ブロック6は接触する。偏平比の呼びと、リム径の呼びとが同じである場合、小さな断面幅の呼びを有するタイヤでは、大きな断面幅を有するタイヤに比べてトレッドに近い位置で、荷重ブロック6はタイヤに接触する。

【0008】

トレッドに近い位置で荷重ブロック6が接触するタイヤにおいては、リム外れ抗力が低い傾向にあり、リム外れ効力の向上が求められている。

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、リム外れ効力の向上を達成できる、タイヤの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様に係るタイヤは、路面と接地するトレッドと、前記トレッドの端に連なり径方向において前記トレッドの内側に位置する一対のサイドウォールと、径方向において前記サイドウォールの内側に位置する一対のビードと、前記トレッド及び前記一対のサイドウォールの内側に位置し、一方のビードと他方のビードとの間を架け渡すカーカスと、径方向において前記カーカスの外側に位置するベルトと、径方向において前記トレッドと前記ベルトとの間に位置するバンドとを備える。前記タイヤの外径の半分と、JIS D 4230に記載のL寸法との差は20mm以下である。前記ビードは周方向に延びるコ

10

20

30

40

50

アを備える。前記コアの幅方向の曲げ剛性は、 $7.80 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ 以上である。

【0011】

好ましくは、このタイヤでは、前記コアはスチール製のワイヤを含む。前記ワイヤは楕円のワイヤ断面を有する。前記コアの断面において、複数の前記ワイヤ断面が前記コアの幅方向に並ぶ複数のユニットが構成され、複数の前記ユニットが前記コアの高さ方向に並ぶ。前記ユニットにおいて、前記ワイヤ断面の長軸は前記コアの幅方向を向く。前記ワイヤ断面の短軸長さの、前記ワイヤ断面の長軸長さに対する比は、0.60以上0.90以下である。

【0012】

好ましくは、このタイヤでは、前記タイヤのうち、前記タイヤが組まれるリムに接触する部位が、ビード部である。前記ビード部の外面は、前記リムのシートに接触するシート面と、前記リムのフランジに接触するフランジ面と、前記シート面と前記フランジ面との間に位置し、曲面からなるヒール面とを備える。前記タイヤの子午線断面において、前記ヒール面の輪郭は円弧で表される。前記円弧の半径は、6.0mm以上11.0mm以下である。

10

【0013】

好ましくは、このタイヤでは、前記ベルトは径方向に積層された2枚の層を備える。それぞれの層は並列した多数のベルトコードを含む。それぞれのベルトコードはスチールコードである。前記スチールコードは4本以上8本以下の素線からなる撚り線であり、それぞれの素線は、0.20mm以上0.30mm以下の外径と、3000MPa以上の引張強度を有する。前記層のコード密度は20エンズ以上50エンズ以下である。

20

【0014】

好ましくは、このタイヤでは、前記バンドは前記ベルト全体を覆うフルバンドを備える。前記フルバンドは螺旋状に巻かれたフルバンドコードを含む。前記フルバンドコードは、アラミド繊維からなるアラミドコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードである。

【0015】

好ましくは、このタイヤでは、前記バンドは、軸方向に離間して配置され、前記フルバンドの端を覆う、一対のエッジバンドを備える。それぞれのエッジバンドは螺旋状に巻かれたエッジバンドコードを含む。前記エッジバンドコードは、アラミド繊維からなるアラミドコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードである。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、リム外れ効力の向上を達成できる、タイヤが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係るタイヤの一部を示す断面図である。

【図2】図2は、基準接地面の接地幅を説明するイメージ図である。

【図3】図3は、図1に示されたタイヤのビード部の断面図である。

【図4】図4は、図1に示されたタイヤのベルト及びバンドの構成を説明する概略図である。

40

【図5】図5は、本発明の他の実施形態に係るタイヤの一部を示す断面図である。

【図6】図6は、図5に示されたタイヤのバンドの構成を説明する概略図である。

【図7】図7は、比較例1のタイヤの一部（ビード部）を示す断面図である。

【図8】図8は、リム外れ抗力の測定方法を説明する概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

【0019】

50

本開示においては、タイヤを正規リムに組み、タイヤの内圧を正規内圧に調整し、このタイヤに荷重をかけない状態は、正規状態と称される。

【0020】

本開示においては、特に言及がない限り、タイヤ各部の寸法及び角度は、正規状態で測定される。正規リムにタイヤを組んだ状態で測定できない寸法及び角度は、回転軸を含む平面に沿ってタイヤを切断することにより得られる、タイヤの断面において、左右のビード間の距離を、正規リムに組んだタイヤにおけるビード間の距離に一致させて、測定される。

【0021】

正規リムとは、タイヤ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ETRT規格における「Measuring Rim」は、正規リムである。

10

【0022】

正規内圧とは、タイヤ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 LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びETRT規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。

【0023】

正規荷重とは、タイヤが依拠する規格において定められた荷重を意味する。JATMA規格における「最大負荷能力」、TRA規格における「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に掲載された「最大値」、及びETRT規格における「LOAD CAPACITY」は、正規荷重である。

20

【0024】

本開示において、「断面幅の呼び」、「偏平比の呼び」及び「リム径の呼び」は、JIS D 4202「自動車用タイヤ - 呼び方及び諸元」に規定された「タイヤの呼び」に含まれる「断面幅の呼び」、「偏平比の呼び」及び「リム径の呼び」である。

【0025】

本開示において、タイヤの外径OD (mm) は、断面幅の呼びをNW (mm)、偏平比の呼びをNA (%)、そしてリム径の呼びをNR (inch) としたとき、次式に基づいて算出される。

30

$$OD = NW \times NA / 50 + 25.4 \times NR$$

【0026】

本開示において、ロードインデックス (LI) とは、例えば、JATMA規格において規定され、規定の条件下でタイヤに負荷することが許される最大の質量、すなわち最大負荷能力を表す指数である。

【0027】

本開示において、タイヤのトレッド部とは、路面と接地する、タイヤの部位である。ビード部とは、リムに接触する、タイヤの部位である。サイド部とは、トレッド部とビード部との間を架け渡す、タイヤの部位である。タイヤは、部位として、トレッド部、一对のビード部及び一对のサイド部を備える。

40

リムは、シートとフランジとを備える。タイヤがリムに組まれると、ビード部の内周面はシートに接触する。ビード部の外側面はフランジに接触する。

【0028】

本開示において、タイヤを構成する要素のうち、架橋ゴムからなる要素の硬さは、JIS K 6253の規定に準じて、23 の温度条件下でタイプAデュロメータを用いて測定される。タイヤにおいて硬さの測定ができない場合は、測定対象の要素の形成に用いられるゴム組成物を170 の温度で12分間加圧及び加熱して得られる、架橋ゴムからなる試験片が用いられる。

【0029】

本開示において、並列したコードを含む、タイヤの要素の、5 cm幅あたりに含まれる

50

コードの本数が要素のコード密度（単位はエンズ）として表される。例えば、タイヤの要素の 5 c m 幅あたりに含まれるコードの本数が 3 0 本であれば、この要素のコード密度は 3 0 エンズとして表される。コード密度は、特に言及がない限り、コードの長さ方向に対して垂直な面で切断することにより得られる要素の断面において得られる。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るタイヤ 1 2 の一部を示す。このタイヤ 1 2 は、乗用車用タイヤである。図 1 において、タイヤ 1 2 はリム R に組まれている。リム R は正規リムである。タイヤ 1 2 の内部には空気が充填され、タイヤ 1 2 の内圧が調整される。

【 0 0 3 1 】

リム R に組まれたタイヤ 1 2 は、タイヤ - リム組立体とも称される。タイヤ - リム組立体は、リム R と、このリム R に組まれたタイヤ 1 2 とを備える。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 には、タイヤ 1 2 の回転軸（図示されず）を含む平面に沿った、タイヤ 1 2 の断面（以下、子午線断面とも称される。）の一部が示される。図 1 において、左右方向はタイヤ 1 2 の軸方向であり、上下方向はタイヤ 1 2 の径方向である。図 1 の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ 1 2 の周方向である。図 1 において、一点鎖線 C L はタイヤ 1 2 の赤道面を表す。

【 0 0 3 3 】

図 1 において、符号 P W で示される位置はタイヤ 1 2 の軸方向外端である。模様や文字等の装飾が外面にある場合、外端 P W は、装飾がないと仮定して得られる仮想外面に基づいて特定される。一方の外端 P W から他方の外端 P W までの軸方向距離は、タイヤ 1 2 の最大幅、すなわち断面幅（J A T M A 等参照）である。外端 P W は、このタイヤ 1 2 が最大幅を示す位置（以下、最大幅位置）である。

20

【 0 0 3 4 】

このタイヤ 1 2 は、トレッド 1 4、一对のサイドウォール 1 6、一对のクリンチ 1 8、一对のビード 2 0、カーカス 2 2、インナーライナー 2 4、一对のチェーファア 2 6、ベルト 2 8 及びバンド 3 0 を備える。

【 0 0 3 5 】

トレッド 1 4 は、その外面において路面と接地する。トレッド 1 4 には、溝 3 2 が刻まれる。これにより、トレッドパターンが構成される。

30

【 0 0 3 6 】

図示されないが、トレッド 1 4 は、キャップ層と、ベース層とを有する。キャップ層はトレッド 1 4 の外面を構成する。キャップ層は、耐摩耗性及びグリップ性能が考慮された架橋ゴムからなる。ベース層は、径方向においてキャップ層の内側に位置する。ベース層は、低発熱性の架橋ゴムからなる。

【 0 0 3 7 】

図 1 において、符号 P C で示される位置はタイヤ 1 2 の赤道である。赤道 P C は、トレッド 1 4 の外面と赤道面との交点である。赤道面上に溝 3 2 が位置する場合、赤道 P C は、この溝 3 2 がなくと仮定して得られる仮想外面に基づいて特定される。

【 0 0 3 8 】

40

図 1 において、符号 P H で示される位置はトレッド 1 4 の外面上の位置である。位置 P H は、タイヤ 1 2 の、路面との接地面の、軸方向外端に対応する。

【 0 0 3 9 】

位置 P H を特定するための接地面は、例えば、接地面形状測定装置（図示されず）を用いて得られる。この接地面は、この装置において、正規リムに組み、内圧を 2 4 0 k P a に調整したタイヤ 1 2 のキャンバー角を 0 ° とした状態で、ロードインデックスで表される荷重の 8 0 % の荷重を縦荷重として、このタイヤ 1 2 に負荷して、平面からなる路面にこのタイヤ 1 2 を接触させて得られる。本開示においては、このようにして得られる接地面が基準接地面であり、基準接地面の軸方向外端に対応する、トレッド 1 4 の外面上の位置が、前述の位置 P H である。このタイヤ 1 2 では、この位置 P H が基準接地端である。

50

【 0 0 4 0 】

図 2 には、基準接地面のイメージが示される。図 2 において、上下方向はタイヤ 1 2 の周方向に相当し、左右方向はタイヤ 1 2 の軸方向に相当する。図 2 の紙面に対して垂直な方向はこのタイヤ 1 2 の径方向に相当する。

【 0 0 4 1 】

図 2 において、符号 C W で示される長さは、基準接地面の接地幅である。接地幅 C W は一方の基準接地端 P H から他方の基準接地端 P H までの軸方向距離である。接地幅 C W は、基準接地面の最大幅で表される。

【 0 0 4 2 】

それぞれのサイドウォール 1 6 は、トレッド 1 4 の端に連なる。サイドウォール 1 6 は、径方向においてトレッド 1 4 の内側に位置する。サイドウォール 1 6 は、トレッド 1 4 の端からクリンチ 1 8 に向かってカーカス 2 2 に沿って延びる。サイドウォール 1 6 は耐カット性を考慮した架橋ゴムからなる。

10

【 0 0 4 3 】

それぞれのクリンチ 1 8 は、径方向においてサイドウォール 1 6 の内側に位置する。クリンチ 1 8 はリム R のフランジ F に接触する。クリンチ 1 8 は耐摩耗性を考慮した架橋ゴムからなる。

【 0 0 4 4 】

それぞれのビード 2 0 は、軸方向においてクリンチ 1 8 の内側に位置する。ビード 2 0 は、径方向においてサイドウォール 1 6 の内側に位置する。ビード 2 0 は、コア 3 4 と、エイベックス 3 6 とを備える。

20

【 0 0 4 5 】

コア 3 4 は周方向に延びる。コア 3 4 はリング状である。図 1 に示されるように、コア 3 4 の断面は略四角形である。コア 3 4 は軸方向に所定の幅を有し、径方向に所定の高さを有する。コア 3 4 はスチール製のワイヤを含む。

【 0 0 4 6 】

図示されないが、コア 3 4 は、ゴムで被覆したワイヤを巻き回して形成される。コア 3 4 のワイヤ以外の部分は架橋ゴムで満たされる。このタイヤ 1 2 では、コア 3 4 の架橋ゴムからなる部分はカバーゴムと称される。このタイヤ 1 2 では、カバーゴムの硬さは 8 1 以上 8 4 以下である。

30

【 0 0 4 7 】

エイベックス 3 6 は、径方向においてコア 3 4 の外側に位置する。エイベックス 3 6 は外向きに先細りである。エイベックス 3 6 は高い剛性を有する架橋ゴムからなる。径方向において、エイベックス 3 6 の外端は最大幅位置 P W の内側に位置する。エイベックス 3 6 の長さは 2 0 mm から 4 0 mm の範囲で適宜設定される。

【 0 0 4 8 】

カーカス 2 2 は、トレッド 1 4 、一対のサイドウォール 1 6 及び一対のクリンチ 1 8 の内側に位置する。カーカス 2 2 は、一方のビード 2 0 と他方のビード 2 0 との間を架け渡す。カーカス 2 2 はラジアル構造を有する。

【 0 0 4 9 】

カーカス 2 2 は、少なくとも 1 枚のカーカスプライ 3 8 を含む。このタイヤ 1 2 のカーカス 2 2 は 1 枚のカーカスプライ 3 8 からなる。

40

【 0 0 5 0 】

カーカスプライ 3 8 は、一方のビード 2 0 と他方のビード 2 0 との間を架け渡すプライ本体 3 8 a と、このプライ本体 3 8 a に連なりそれぞれのビード 2 0 の周りで軸方向内側から外側に向かって折り返される一対の折り返し部 3 8 b とを含む。径方向において、折り返し部 3 8 b の端は最大幅位置 P W の外側に位置する。

【 0 0 5 1 】

図示されないが、カーカスプライ 3 8 は並列した多数のカーカスコードを含む。それぞれのカーカスコードは、赤道面と交差する。カーカスコードは有機繊維からなるコードで

50

ある。有機繊維としては、ナイロン繊維、レーヨン繊維、ポリエステル繊維及びアラミド繊維が例示される。

【 0 0 5 2 】

インナーライナー 2 4 はカーカス 2 2 の内側に位置する。インナーライナー 2 4 は、タイヤ 1 2 の内面を構成する。インナーライナー 2 4 は、気体透過係数が低い架橋ゴムからなる。インナーライナー 2 4 は、タイヤ 1 2 の内圧を保持する。

【 0 0 5 3 】

それぞれのチェーファ 2 6 は、ビード 2 0 の径方向内側に位置する。チェーファ 2 6 はリム R のシート S に接触する。このタイヤ 1 2 のチェーファ 2 6 は布とこの布に含浸したゴムとからなる。

【 0 0 5 4 】

ベルト 2 8 は、径方向においてカーカス 2 2 の外側に位置する。ベルト 2 8 は、径方向外側からカーカス 2 2 に積層される。

【 0 0 5 5 】

ベルト 2 8 は、径方向に積層された少なくとも 2 つの層 4 0 で構成される。このタイヤ 1 2 のベルト 2 8 は、径方向に積層された 2 つの層 4 0 からなる。2 つの層 4 0 のうち、内側に位置する層 4 0 が内側層 4 0 a であり、外側に位置する層 4 0 が外側層 4 0 b である。図 1 に示されるように、内側層 4 0 a は外側層 4 0 b よりも幅広い。外側層 4 0 b の端から内側層 4 0 a の端までの長さは 3 mm 以上 1 0 mm 以下である。

【 0 0 5 6 】

バンド 3 0 は、径方向において、トレッド 1 4 とベルト 2 8 との間に位置する。バンド 3 0 は、トレッド 1 4 の内側においてベルト 2 8 に積層される。バンド 3 0 はフルバンド 4 2 を備える。フルバンド 4 2 はベルト 2 8 全体を覆う。このバンド 3 0 はベルト 2 8 全体を覆うフルバンド 4 2 で構成される。フルバンド 4 2 はベルト 2 8 よりも幅広い。ベルト 2 8 の端からフルバンド 4 2 の端までの長さは 3 mm 以上 7 mm 以下である。

【 0 0 5 7 】

図 1 において、符号 O D で示される長さはこのタイヤ 1 2 の外径である。このタイヤ 1 2 では、その外径 O D の半分と、J I S D 4 2 3 0 に記載の L 寸法との差 (O D / 2 - L) は 2 0 mm 以下である。このタイヤ 1 2 では、J I S D 4 2 3 0 に記載のビードアンシーティング試験において、トレッド 1 4 とサイドウォール 1 6 との境界部分 (以下、バットレス部) か、このバットレス部よりも径方向外側に、荷重ブロック 6 は接触する。このタイヤ 1 2 では、トレッド 1 4 に近い部分に荷重ブロック 6 が押し付けられる。これにより、バットレス部付近が軸方向内向きに動かされる。この動きによってカーカス 2 2 が引っ張られ、ビード部 B をリム R から引き離すようにこのビード部 B に力が作用する。

【 0 0 5 8 】

このタイヤ 1 2 では、偏平比の呼び N A と、リム径の呼び N R とが同じであり、差 (O D / 2 - L) が 2 0 mm を超えるタイヤに比べて、荷重ブロック 6 が接触する位置からビード部 B までの距離が短いので、荷重ブロック 6 がタイヤ 1 2 を押し付けることによってタイヤ 1 2 に作用する力がビード部 B に伝わりやすい。このため、このタイヤ 1 2 は低いリム外れ抗力を示すことが懸念される。

【 0 0 5 9 】

本発明者らは、リム外れ抗力の向上を目指し鋭意検討し、ビード部 B に含まれるコア 3 4 の幅方向の曲げ剛性が $7.80 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ 以上であれば、荷重ブロック 6 がタイヤ 1 2 を押し付けることによって生じるビード部 B の変形を抑制できることを見出し、本発明を完成するに至っている。

【 0 0 6 0 】

本開示において、コア 3 4 の幅方向の曲げ剛性 $G_c (\text{N} \cdot \text{mm}^2)$ は、ワイヤの弾性係数を $E_w (\text{kgf} / \text{mm}^2)$ 、そして、コア 3 4 の幅方向の断面二次モーメントを $M_i (\text{mm}^4)$ としたとき、次式に基づいて算出される。ワイヤの弾性係数 E_w には、鋼の弾性係数 ($21000 \text{ kgf} / \text{mm}^2$) が用いられる。

10

20

30

40

50

$$G_c = E_w \times 9.8 \times M_i$$

断面二次モーメント M_i は、コア 34 の見かけ幅を W_a 、そして見かけ高さを H_a としたとき、次式に基づいて算出される。

$$M_i = H_a \times (W_a^3) / 12$$

コア 34 の見かけ幅 W_a 及び見かけ高さ H_a は、ワイヤの外径と後述するコア 34 の構成とを考慮して算出される。例えば、コア 34 の構成が「4 + 4 + 4」で表される場合、円形の断面を有するワイヤの外径を d としたとき、見かけ幅 W_a は外径 d の 4 倍で表され、見かけ高さ H_a は外径 d の 3 倍で表される。

【0061】

このタイヤ 12 では、コア 34 の幅方向の曲げ剛性は $7.80 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ 以上である。荷重ブロック 6 がタイヤ 12 を押し付けることでビード部 B に力が作用するが、このタイヤ 12 ではコア 34 の変形が抑制される。荷重ブロック 6 の接触位置からビード部 B までの距離が短いにもかかわらず、このタイヤ 12 のビード部 B はリム R に対して動きにくい。ビードアンシーティング試験において、このタイヤ 12 をリム R から外すには、大きな力をビード部 B に作用させる必要がある。言い換えれば、このタイヤ 12 は高いリム外れ抗力を有する。このタイヤ 12 のタイヤサイズが、例えば、165 / 65 R 15 であるとき、このタイヤ 12 のリム外れ抗力は 9567 N 以上である。このタイヤ 12 では、リム外れ抗力の向上が達成される。この観点から、コア 34 の幅方向の曲げ剛性は $13.3 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ 以上が好ましい。リム外れ抗力の向上の観点によれば、コア 34 の幅方向の曲げ剛性は高いほど好ましいので、この観点において、曲げ剛性の上限は設定されない。

【0062】

図 3 は、図 1 に示されたタイヤ 12 の断面の一部を示す。この図 3 には、ビード部 B の断面が示される。図 3 において、左右方向はタイヤ 12 の軸方向であり、上下方向はタイヤ 12 の径方向である。図 3 の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ 12 の周方向である。

【0063】

前述したように、コア 34 はゴムで被覆したワイヤ 44 を巻き回して形成される。コア 34 の断面には、複数のワイヤ 44 の断面（以下、ワイヤ断面 44 c s）が含まれる。図 3 に示されるように、コア 34 は、その断面において、コア 34 の幅方向に複数のワイヤ断面 44 c s が並ぶ複数のユニット 46 が構成され、複数のユニット 46 がコア 34 の高さ方向に並ぶように構成される。図 3 に示されたビード部 B では、コア 34 の幅方向に 5 つのワイヤ断面 44 c s が並ぶ 3 つのユニット 46 が構成され、これらユニット 46 がコア 34 の高さ方向に並ぶように、コア 34 は構成されている。

【0064】

本開示において、コア 34 の構成は、各ユニット 46 に含まれるワイヤ断面 44 c s の数を用いて表される。

図 3 に示されたコア 34 の構成は「5 + 5 + 5」で表される。この表記において右側が、径方向において外側に位置するユニット 46 のワイヤ断面 44 c s の数である。図示されないが、例えば、コア 34 が高さ方向に並ぶ 4 つのユニット 46 を含み、これらのうちタイヤ 12 の径方向において最も外側に位置するユニット 46 のワイヤ断面 44 c s の数が 3 であり、残りのユニット 46 のそれぞれに含まれるワイヤ断面 44 c s の数が 4 である場合、このコア 34 の構成は「4 + 4 + 4 + 3」で表される。

【0065】

コア 34 の断面に含まれるワイヤ断面 44 c s の形状は通常、円である。この図 3 に示されるように、ワイヤ断面 44 c s の形状は円ではなく楕円であってもよい。コア 34 に含まれるワイヤ 44 が楕円のワイヤ断面 44 c s を有することで、質量への影響を考慮しながらコア 34 の曲げ剛性を効果的に高めることができる。この場合、このタイヤ 12 では、コア 34 に構成されるユニット 46 において、ワイヤ断面 44 c s の長軸がコア 34 の幅方向に向くように、ワイヤ断面 44 c s は配置されることが好ましい。このワイヤ断面 44 c s の配置は、コア 34 の幅方向の曲げ剛性の増大に貢献できる。

【 0 0 6 6 】

図 3 において、両矢印 $L a$ で示される長さは、ワイヤ断面 4 4 c s の長軸の長さである。両矢印 $S a$ で示される長さは、このワイヤ断面 4 4 c s の短軸の長さである。

前述したように、コア 3 4 の幅方向の曲げ剛性の算出には、コア 3 4 の見かけ幅 $W a$ 及び見かけ高さ $H a$ が用いられる。本開示においては、ワイヤ断面 4 4 c s の形状が楕円である場合、見かけ幅 $W a$ の算出には長軸長さ $L a$ が用いられ、見かけ高さ $H a$ の算出には短軸長さ $S a$ が用いられる。

【 0 0 6 7 】

このタイヤ 1 2 では、コア 3 4 に構成されるユニット 4 6 において、ワイヤ断面 4 4 c s が、このワイヤ断面 4 4 c s の長軸がコア 3 4 の幅方向に向くように配置される場合、質量への影響を抑えながら、コア 3 4 の幅方向の曲げ剛性を効果的に高めることができる観点から、ワイヤ断面 4 4 c s の短軸長さ $S a$ の、このワイヤ断面 4 4 c s の長軸長さ $L a$ に対する比 $(S a / L a)$ は 0 . 9 0 以下が好ましく、0 . 8 5 以下がより好ましい。

10

【 0 0 6 8 】

リム R に組んだタイヤ 1 2 においては、リム R から外れにくいだけでなく、リム R に対してずれにくいことが求められる。ビード部 B がリム R を十分に締め付けることができる観点から、比 $(S a / L a)$ は 0 . 6 0 以上が好ましく、0 . 7 0 以上がより好ましく、0 . 7 5 以上がさらに好ましい。

【 0 0 6 9 】

このタイヤ 1 2 では、比 $(S a / L a)$ が 0 . 6 0 以上 0 . 9 0 以下の範囲で設定される場合、質量への影響を抑えながら、コア 3 4 の幅方向の曲げ剛性を効果的に高めることができる観点から、長軸長さ $L a$ は 1 . 0 mm 以上 1 . 5 mm 以下の範囲で設定されることが好ましい。

20

【 0 0 7 0 】

図 3 において、符号 W で示される長さはコア 3 4 の幅である。符号 H で示される長さは、コア 3 4 の高さである。コア 3 4 の幅 W 及び高さ H は、タイヤ 1 2 の断面において得られる。コア 3 4 の幅 W 及び高さ H は、ワイヤ 4 4 だけでなくコア 3 4 に充填されるカバークラウドも考慮された正味の幅及び高さである。

【 0 0 7 1 】

このタイヤ 1 2 では、コア 3 4 がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、コア 3 4 の高さ H の、コア 3 4 の幅 W に対する比 (H / W) は 0 . 5 5 以下が好ましく、0 . 5 0 以下がより好ましい。ビード部 B がリム R を締め付ける力、すなわち締め付け力の向上にコア 3 4 が貢献できる観点から、この比 (H / W) は 0 . 3 5 以上が好ましく、0 . 4 0 以上がより好ましい。

30

【 0 0 7 2 】

このタイヤ 1 2 では、必要な締め付け力を確保しながら、リム外れ抗力の向上を図れる観点から、コア 3 4 の幅 W は 4 . 5 mm 以上 9 . 0 mm 以下が好ましい。

【 0 0 7 3 】

このタイヤ 1 2 のビード部 B はリム R と接触する。このビード部 B の外面 4 8 は、リム R のシート S に接触するシート面 5 0 と、リム R のフランジ F に接触するフランジ面 5 2 と、シート面 5 0 とフランジ面 5 2 との間に位置し、曲面からなるヒール面 5 4 とを備える。このタイヤ 1 2 では、その子午線断面において、ヒール面 5 4 の輪郭は円弧で表される。図 3 において、符号 $R h$ で示される矢印が、このヒール面 5 4 の輪郭を表す円弧の半径である。

40

【 0 0 7 4 】

タイヤ 1 2 をリム R に組むとき、ビード部 B はリム R のウェル（図示されず）に落とし込まれる。タイヤ 1 2 の内部に空気を充填すると、ビード部 B はフランジ F に向かって移動する。ビード部 B はリム R のハンプ（図示されず）を乗り越え、シート S に載せられ、フランジ F に接触する。これにより、タイヤ 1 2 のリム R へのセットが完了し、タイヤ - リム組立体が得られる。

50

【0075】

このタイヤ12では、ヒール面54の輪郭を表す円弧の半径R_hは6.0mm以上11.0mm以下が好ましい。

【0076】

半径R_hが6.0mm以上に設定されることにより、ビード部BがリムRのハンプを乗り越えるとき、このビード部Bがハンプに引っ掛かることが抑制される。ビード部Bがハンプに引っ掛かりにくいので、このタイヤ12は嵌合圧の低減を図ることができる。この観点から、半径R_hは8.0mm以上がより好ましく、10.0mm以上がさらに好ましい。

【0077】

半径R_hが11.0mm以下に設定されることにより、ビード部BがリムRと十分に密着する。ビード部BとリムRとの間に隙間が形成されることが防止されるので、このタイヤ12では、良好な耐エアリーク性能が維持される。

【0078】

図4は、このタイヤ12のベルト28及びバンド30の構成を示す。図4において、左右方向はタイヤ12の軸方向であり、上下方向はタイヤ12の周方向である。図4の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ12の径方向である。図3の紙面の表側が径方向外側である。図4の紙面の裏側が径方向内側である。

【0079】

前述したように、このタイヤ12のベルト28は内側層40a及び外側層40bを備える。図4に示されるように、内側層40a及び外側層40bはそれぞれ、並列した多数のベルトコード56を含む。図4では、説明の便宜のため、ベルトコード56は実線で表されるが、ベルトコード56はトッピングゴム58で覆われる。

【0080】

内側層40a及び外側層40bのそれぞれにおいてベルトコード56は赤道面に対して傾斜する。内側層40aに含まれるベルトコード56の傾斜の向き（以下、第一ベルトコード56Aの傾斜方向）は、外側層40bに含まれるベルトコード56の傾斜の向き（以下、第二ベルトコード56Bの傾斜方向）と逆である。

【0081】

図4において、角度θ_aは、第一ベルトコード56Aが赤道面に対してなす角度（以下、第一傾斜角度θ_a）である。角度θ_bは、第二ベルトコード56Bが赤道面に対してなす角度（以下、第二傾斜角度θ_b）である。このタイヤ12では、第一傾斜角度θ_aは15度以上35度以下である。第二傾斜角度θ_bは15度以上35度以下である。

【0082】

このタイヤ12では、リム外れ抗力の向上の観点から、好ましくは、複数本の素線を撚り合わせて構成されたスチールコードがベルトコード56として用いられる。言い換えれば、ベルトコード56はスチールコードであり、スチールコードは複数本の素線からなる撚り線であるのが好ましい。スチールコードを構成する素線の本数は4本以上8本以下であり、素線の外径は0.20mm以上0.30mm以下であり、素線の引張強度は3000MPa以上であるのが好ましい。

具体的には、このベルトコード56は、0.20mm以上0.30mm以下の外径と、3000MPa以上の引張強度とを有する、複数本の素線を撚り合わせて構成されたスチールコードであるのが好ましい。このようなスチールコードとしては、1×4×0.27で表される構造のスチールコード、及び、1×8×0.23で表される構造のスチールコードが挙げられる。リム外れ抗力の向上に効果的に貢献できる観点から、ベルトコード56は、1×8×0.23で表される構造のスチールコードであるのがより好ましい。

【0083】

前述したように、内側層40a及び外側層40bは並列した多数のベルトコード56を含む。各層に含まれるベルトコード56の本数が多いほど、ベルト28はリム外れ抗力の向上に貢献できる。ベルトコード56の本数が多すぎると、タイヤ12の質量が増加する

10

20

30

40

50

。質量を増加させることなく、リム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、内側層 40a のコード密度が 20 エンズ以上 50 エンズ以下であり、外側層のコード密度が 20 エンズ以上 50 エンズ以下であるのが好ましい。ベルト 28 がリム外れ抗力の向上に効果的に貢献できる観点から、内側層及び外側層に含まれるベルトコード 56 がスチールコードであり、スチールコードが複数本の素線からなる撚り線であり、それぞれの素線が 0.20 mm 以上 0.30 mm 以下の外径と、3000 MPa 以上の引張強度とを有し、内側層及び外側層のコード密度が 20 エンズ以上 50 エンズ以下であるのがより好ましい。1 × 4 × 0.27 で表される構造のスチールコードがベルトコード 56 として用いられる場合には、内側層及び外側層のコード密度は 30 エンズ以上 50 エンズ以下がさらに好ましい。1 × 8 × 0.23 で表される構造のスチールコードがベルトコード 56 として用いられる場合には、内側層及び外側層のコード密度は 20 エンズ以上 30 エンズ以下がさらに好ましい。

10

【0084】

前述したように、このタイヤ 12 のバンド 30 はベルト 28 全体を覆うフルバンド 42 を備える。図 4 に示されるように、このフルバンド 42 は螺旋状に巻かれたフルバンドコード 60 を含む。この図 4 では、説明の便宜のため、フルバンドコード 60 は実線で表されるが、このフルバンドコード 60 はトッピングゴム 62 で覆われる。

【0085】

フルバンド 42 においてフルバンドコード 60 は実質的に周方向に延びる。詳細には、フルバンドコード 60 が周方向に対してなす角度は、5° 以下である。このフルバンド 42 はジョイントレス構造を有する。

20

【0086】

このタイヤ 12 では、フルバンド 42 におけるフルバンドコード 60 の密度は、40 エンズ以上 60 以下である。このフルバンドコード 60 の密度は、子午線断面に含まれるフルバンド 42 の断面において、フルバンド 42 の 5 cm 幅あたりに含まれるフルバンドコード 60 の断面数により表される。

【0087】

このタイヤ 12 では、フルバンドコード 60 には有機繊維からなるコード（以下、有機繊維コード）が用いられる。この有機繊維コードとしては、ナイロン繊維からなるコード、ポリエステル繊維からなるコード、レーヨン繊維からなるコード、及び、アラミド繊維からなるコード、並びに、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードが挙げられる。フルバンド 42 がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、このフルバンドコード 60 はアラミド繊維からなるコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードであるのが好ましい。フルバンド 42 がリム外れ抗力の向上に効果的に貢献できる観点から、フルバンドコード 60 はアラミド繊維からなるコードであるのがより好ましい。

30

【0088】

図 1 において、符号 WB で示される長さはベルト 28 の幅である。このベルト 28 の幅は、ベルト 28 の一方の端から他方の端までの軸方向距離である。符号 WF で示される長さは、フルバンド 42 の幅である。このフルバンド 42 の幅は、フルバンド 42 の一方の端から他方の端までの軸方向距離である。このタイヤ 12 のバンド 30 はフルバンド 42 からなるので、このフルバンド 42 の幅はバンド 30 の幅でもある。

40

【0089】

このタイヤ 12 では、ベルト 28 がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、ベルトの幅 WB の、接地幅 CW に対する比率 (WB / CW) は 100 % 以上が好ましく、110 % 以上がより好ましい。ベルト 28 による質量への影響が抑制される観点から、この比率 (WB / CW) は 120 % 以下が好ましい。

【0090】

このタイヤ 12 では、フルバンド 42 がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、フルバンド 42 の幅 WF の、接地幅 CW に対する比率 (WF / CW) は 110 % 以上が好ま

50

しく、115%以上がより好ましい。フルバンド42による質量への影響が抑制される観点から、この比率(WF/CW)は130%以下が好ましく、125%以下がより好ましい。

【0091】

図5は、本発明の他の実施形態に係るタイヤ72の一部を示す。このタイヤ72は乗用車用タイヤである。図5にも、図1と同様、このタイヤ72の子午線断面の一部が示される。図5において、左右方向はタイヤ72の軸方向であり、上下方向はタイヤ72の径方向である。図5の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ72の周方向である。

【0092】

このタイヤ72では、バンド74以外は、図1に示されたタイヤ12の構成と同等の構成を有する。したがって、この図4において、図1のタイヤ12の構成要素と同一の構成要素には同一符号を付して、その説明は省略する。

10

【0093】

このタイヤ72のバンド74は、フルバンド76と、一対のエッジバンド78とを備える。フルバンド76はベルト28全体を覆う。一対のエッジバンド78は、赤道面を挟んで軸方向に離間して配置される。エッジバンド78は径方向において外側からフルバンド76の端を覆う。図5に示されるように、エッジバンド78の外端の位置は、軸方向において、フルバンド76の端の位置と一致する。このエッジバンド78の外端が、軸方向において、フルバンド76の端の外側に位置してもよく、このエッジバンド78の外端が、軸方向において、フルバンド76の端の内側に位置してもよい。

20

【0094】

図6は、ベルト28の構成とともに、このタイヤ72のバンド74の構成を示す。図6において、左右方向はタイヤ72の軸方向であり、上下方向はタイヤ72の周方向である。図6の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ72の径方向である。図6の紙面の表側が径方向外側である。図6の紙面の裏側が径方向内側である。

【0095】

図6に示されるように、フルバンド76は螺旋状に巻かれたフルバンドコード80を含む。この図6では、説明の便宜のため、フルバンドコード80は実線で表されるが、このフルバンドコード80はトッピングゴム82で覆われる。このタイヤ72のフルバンド76は、図1に示されたタイヤ12のフルバンド42の構成と同等の構成を有する。

30

【0096】

図6に示されるように、それぞれのエッジバンド78は、螺旋状に巻かれたエッジバンドコード84を含む。この図6では、説明の便宜のため、エッジバンドコード84は実線で表されるが、このエッジバンドコード84はトッピングゴム86で覆われる。

【0097】

エッジバンド78においてエッジバンドコード84は実質的に周方向に延びる。詳細には、エッジバンドコード84が周方向に対してなす角度は、5°以下である。このエッジバンド78はジョイントレス構造を有する。

【0098】

このタイヤ72では、エッジバンド78におけるエッジバンドコード84の密度は、40エンズ以上60以下である。このエッジバンドコード84の密度は、子午線断面に含まれるエッジバンド78の断面において、エッジバンド78の5cm幅あたりに含まれるエッジバンドコード84の断面数により表される。

40

【0099】

このタイヤ72では、エッジバンドコード84には有機繊維コードが用いられる。この有機繊維コードとしては、ナイロン繊維からなるコード、ポリエステル繊維からなるコード、レーヨン繊維からなるコード、及び、アラミド繊維からなるコード、並びに、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードが挙げられる。エッジバンド78がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、このエッジバンドコード84は、アラミド繊維からなるコード、又は、ナイロン繊維及びアラミド繊維からなるハイブリッドコードで

50

あるのが好ましい。エッジバンド 7 8 がリム外れ抗力の向上に効果的に貢献できる観点から、エッジバンドコード 8 4 はアラミド繊維からなるコードであるのがより好ましい。

【 0 1 0 0 】

図 5 において、両矢印 W E で示される長さはエッジバンド 7 8 の幅である。この幅 W E は、エッジバンド 7 8 の外端から内端までの軸方向距離である。

【 0 1 0 1 】

このタイヤ 7 2 では、エッジバンド 7 8 がリム外れ抗力の向上に貢献できる観点から、エッジバンド 7 8 の幅 W E の、接地幅 C W に対する比率 (W E / C W) は 1 0 % 以上が好ましく、1 5 % 以上がより好ましい。エッジバンド 7 8 によるタイヤ 7 2 の質量への影響が抑制される観点から、この比率 (W E / C W) は 3 0 % 以下が好ましく、2 5 % 以下がより好ましい。

10

【 0 1 0 2 】

以上説明したように、本発明によれば、リム外れ効力の向上を達成できる、タイヤが得られる。

【実施例】

【 0 1 0 3 】

以下、実施例などにより、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、かかる実施例のみに限定されるものではない。

【 0 1 0 4 】

[実施例 1]

20

図 1 に示された基本構成を備え、下記の表 1 に示された仕様を備えた乗用車用のタイヤ (タイヤサイズ = 1 6 5 / 5 5 R 1 5) を得た。

この実施例 1 では、タイヤの外径 O D の半分と、J I S D 4 2 3 0 に記載の L 寸法との差 (O D / 2 - L) は 1 9 m m であった。図 3 に示された構成を有するコアをビードのコアとして用いた。このことが、表 1 の「コアの構成」の欄に、「 5 + 5 + 5 」として示されている。コアの幅方向の曲げ剛性は、 $13.78 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ であった。コアに含まれるワイヤの断面形状は楕円であり、短軸長さ S a の、長軸長さ L a に対する比 (S a / L a) は 0 . 7 5 であった。ビード部のヒール面の輪郭を表す円弧の半径 R h は 1 0 . 0 m m であった。長軸長さ L a は 1 . 3 0 m m であった。

この実施例 1 には、図 4 に示された構成のベルト及びバンドが採用された。このことが、表 1 の「ベルト及びバンドの構成」の欄に示されている。実施例 1 のバンドはフルバンドのみで構成された。

30

ベルトコードには、 $1 \times 4 \times 0.27$ の構造を有するスチールコードが採用された。ベルトコードに含まれる素線の本数は 4 本、素線の外径は 0 . 2 7 m m であった。内側層及び外側層のコード密度は 4 0 エンズであった。

フルバンドコードには、ナイロン繊維からなるコードが採用された。このことが、表 1 の「フルバンドコードのタイプ」の欄に「 N 」で表されている。このコードの構成は、 $1400 \text{ dtex} / 2$ であった。このことが、表 1 の「フルバンドコードの構成」の欄に「 $1400 / 2$ 」で表されている。

【 0 1 0 5 】

40

[比較例 1]

ビードのコアに図 7 に示された構成 (「 4 + 4 + 4 」) のコアを採用するとともに半径 R h を下記の表 1 に示される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。

この比較例 1 では、コアの幅方向の曲げ剛性は、 $6.83 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ であった。コアに含まれるワイヤの断面形状は円であった。したがって、比 (S a / L a) は 1 . 0 0 であった。このワイヤの外径は 1 . 2 0 m m であった。このことが、表 1 の L a の欄に示されている。

【 0 1 0 6 】

[実施例 2]

50

コアの構成を変えてコアの幅方向の曲げ剛性を下記の表 1 に示される通りとした他は比較例 1 と同様にして、実施例 2 のタイヤを得た。

【 0 1 0 7 】

[実施例 3]

半径 R h を下記の表 1 に示される通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 3 のタイヤを得た。

【 0 1 0 8 】

[参考例]

参考例のタイヤサイズは 1 9 5 / 5 5 R 1 5 であった。タイヤの外径 O D の半分と、J I S D 4 2 3 0 に記載の L 寸法との差 (O D / 2 - L) は 3 9 m m であった。

10

ビードのコアの構成は比較例 1 と同じである。

ベルト及びバンドには、実施例 1 と同じ、図 4 に示された構成のベルト及びバンドが採用された。ベルトコードには、1 × 2 × 0 . 2 9 5 の構造を有するスチールコードが採用され、内側層及び外側層のコード密度は 3 6 エンズに設定された。フルバンドコードには、ナイロン繊維からなるコード (構成 = 1 1 0 0 d t e x / 2) が用いられた。

【 0 1 0 9 】

[実施例 4]

ベルトコードに、1 × 8 × 0 . 2 3 の構造を有するスチールコードを採用し、内側層及び外側層のコード密度を 2 4 エンズにした他は実施例 1 と同様にして、実施例 4 のタイヤを得た。

20

【 0 1 1 0 】

[実施例 5]

フルバンドコードにアラミド繊維からなるコード (構成 = 1 6 7 0 d t e x / 2) を用いた他は実施例 4 と同様にして、実施例 5 のタイヤを得た。フルバンドコードがアラミド繊維からなるコードであることが、表 2 のフルバンドコードのタイプの欄に「 A 」で表されている。

【 0 1 1 1 】

[実施例 6]

図 6 に示された構成のバンドを採用した他は実施例 1 と同様にして、実施例 6 のタイヤを得た。エッジバンドコードには、ナイロン繊維からなるコード (構成 = 1 4 0 0 d t e x / 2) が用いられた。

30

【 0 1 1 2 】

[実施例 7]

ベルトコードに、1 × 8 × 0 . 2 3 の構造を有するスチールコードを採用し、内側層及び外側層のコード密度を 2 4 エンズにした他は実施例 6 と同様にして、実施例 7 のタイヤを得た。

【 0 1 1 3 】

[実施例 8]

フルバンドコードにアラミド繊維からなるコード (構成 = 1 6 7 0 d t e x / 2) を用いた他は実施例 7 と同様にして、実施例 8 のタイヤを得た。

40

【 0 1 1 4 】

[実施例 9]

エッジバンドコードにアラミド繊維からなるコード (構成 = 1 6 7 0 d t e x / 2) を用いた他は実施例 8 と同様にして、実施例 9 のタイヤを得た。

【 0 1 1 5 】

[実施例 1 0]

比較例 1 のコアの形成に使用したワイヤを用いて曲げ剛性を変えた他は実施例 1 と同様にして、実施例 1 0 のタイヤを得た。

【 0 1 1 6 】

[実施例 1 1 - 1 2]

50

短軸長さ S_a を変えて比 (S_a / L_a) を下記の表 3 に示される通りとした他は実施例 1 と同様にして、実施例 11 - 12 のタイヤを得た。

【0117】

〔リム外れ抗力〕

試作タイヤをリム（サイズ = 15 × 5 J）に組み、空気を充填してタイヤの内圧を 180 kPa に調整した。参考例については、タイヤをリム（サイズ = 15 × 6 J）に組み、空気を充填してタイヤの内圧を 180 kPa に調整した。

図 8 に示された試験装置を用いて、JIS D 4230 に記載のビードアンシーティング試験を行い、リム外れ抗力を得た。その結果が、参考例を 100 とした指数で、下記の表 1 及び 2 に示されている。数値が大きいほどリム外れ抗力が高い。この評価では、指数が 80 以上であれば、リム外れ抗力は規格値を満たすとして許容される。

10

【0118】

〔耐久性〕

試作タイヤをリム（サイズ = 15 × 5 J）に組み、空気を充填してタイヤの内圧を 250 kPa に調整した。ドラム試験機を用いて ECE 30 により規定された荷重 / 速度性能テストに準拠して、ステップスピード方式により耐久性試験を実施した。タイヤが破壊するまでの走行距離を測定した。その結果が、実施例 2 を 100 とした指数で、下記の表 1 及び 2 に示されている。数値が大きいほど、タイヤは耐久性に優れる。

【0119】

〔操縦安定性〕

試作タイヤをリム（サイズ = 15 × 5 J）に組み、空気を充填してタイヤの内圧を 240 kPa に調整した。タイヤを試験車両（排気量 660 cc の乗用車）に装着した。ドライ路面のテストコースで試験車両を走行させて、ドライバーにハンドリング性能を評価（官能評価）させた。その結果が、実施例 2 を 100 とした指数で、下記の表 1 及び 2 に示されている。数値が大きいほど、タイヤは操縦安定性に優れる。

20

【0120】

〔リムずれ〕

試作タイヤをリム（サイズ = 15 × 5 J）に組み、空気を充填してタイヤの内圧を 240 kPa に調整した。タイヤを試験車両（排気量 660 cc の乗用車）に装着した。ドライ路面のテストコースで試験車両を走行させた。速度 50 km/h から急制動をかけて車両を停止させることを 20 回繰り返し、タイヤのリムに対するずれを計測した。その結果が、実施例 2 を 100 とした指数で、下記の表 1 及び 2 に示されている。数値が大きいほど、タイヤのリムに対するずれが小さい。

30

【0121】

〔リム組み〕

試作タイヤをリム（サイズ = 15 × 5 J）に嵌めた後、このタイヤに空気（供給圧力 = 600 kPa）を充填し、ビード部がリムのハンプを乗り越えるときの圧力（嵌合圧）を計測した。その結果が、実施例 2 を 100 とした指数で、下記の表 1 及び 2 に示されている。数値が大きいほど、嵌合圧は低く、タイヤをリムに組みやすい。この評価では、指数が 90 以上であれば、リムへの組みやすさに関する基準はクリアしているとして許容される。

40

【0122】

【表 1】

		参考例	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 1	実施例 4
差 [mm]		39	19	19	19	19	19
コアの構成		4+4+4	4+4+4	4+4+4+3	5+5+5	5+5+5	5+5+5
剛性/ 10^6 [$\text{N}\cdot\text{mm}^2$]		6.83	6.83	7.80	13.78	13.78	13.78
Sa/La [—]		1.00	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75
La [mm]		1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30
Rh [mm]		6.0	6.0	6.0	6.0	10.0	10.0
ベルト及びバンドの構成		図 4	図 4	図 4	図 4	図 4	図 4
ベルトコード	素線の本数	2	4	4	4	4	8
	素線の外径 [mm]	0.295	0.270	0.270	0.270	0.270	0.230
	コード密度 [インス]	36	40	40	40	40	24
フルバンドコード	タイプ	N	N	N	N	N	N
	構成	1100/2	1400/2	1400/2	1400/2	1400/2	1400/2
エッジバンドコード	タイプ	—	—	—	—	—	—
	構成	—	—	—	—	—	—
リム外れ抗力		100	40	80	110	110	125
耐久性		—	80	100	110	110	110
操縦安定性		—	80	100	110	110	150
リムずれ		—	100	100	100	100	100
リム組み		—	100	100	90	100	100

【 0 1 2 3 】

【表 2】

		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
差 [mm]		19	19	19	19	19
コアの構成		5+5+5	5+5+5	5+5+5	5+5+5	5+5+5
剛性/10 ⁶ [N・mm ²]		13.78	13.78	13.78	13.78	13.78
Sa/La [－]		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
La [mm]		1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Rh [mm]		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ベルト及びバンドの構成		図 4	図 6	図 6	図 6	図 6
ベルトコード	素線の本数	8	4	8	8	8
	素線の外径 [mm]	0.230	0.270	0.230	0.230	0.230
	コード密度 [インス]	24	40	24	24	24
フルバンドコード	タイプ	A	N	N	A	A
	構成	1670/2	1400/2	1400/2	1670/2	1670/2
エッジバンドコード	タイプ	－	N	N	N	A
	構成	－	1400/2	1400/2	1400/2	1670/2
リム外れ抗力		145	115	130	150	170
耐久性		110	110	110	110	110
操縦安定性		170	110	150	170	180
リムずれ		100	100	100	100	100
リム組み		100	100	100	100	100

【 0 1 2 4 】

【表 3】

		実施例 10	実施例 11	実施例 12
差 [mm]		19	19	19
コアの構成		5+5+5	5+5+5	5+5+5
剛性/ 10^6 [N・mm ²]		13.34	15.61	16.53
Sa/La [—]		1.00	0.85	0.90
La [mm]		1.20	1.30	1.30
Rh [mm]		6.0	6.0	6.0
ベルト及びバンドの構成		図4	図4	図4
ベルトコート	素線の本数	4	4	4
	素線の外径 [mm]	0.270	0.270	0.270
	コート密度 [インズ]	40	40	40
フルバンドコート	タイプ	N	N	N
	構成	1400/2	1400/2	1400/2
エッジバンドコート	タイプ	—	—	—
	構成	—	—	—
リム外れ抗力		105	115	120
耐久性		110	110	110
操縦安定性		110	110	110
リムずれ		100	100	100
リム組み		90	90	90

【0125】

表1-3に示されるように、実施例では、リム外れ効力の向上を達成できることが確認されている。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】

【0126】

以上説明された、リム外れ効力の向上を達成できる技術は種々のタイヤにも適用される。

【符号の説明】

【0127】

- 2・・・試験装置
- 4・・・支持台
- 6・・・荷重ブロック
- 8・・・荷重アーム
- 12、72・・・タイヤ
- 14・・・トレッド
- 16・・・サイドウォール

- 2 0 . . . ビード
- 2 2 . . . カーカス
- 2 8 . . . ベルト
- 3 0、7 4 . . . バンド
- 3 4 . . . コア
- 3 8 . . . カーカスプライ
- 4 0、4 0 a、4 0 b . . . 層
- 4 2、7 6 . . . フルバンド
- 4 4 . . . ワイヤ
- 4 4 c s . . . ワイヤ断面
- 4 6 . . . ユニット
- 4 8 . . . ビード部 B の外面
- 5 0 . . . シート面
- 5 2 . . . フランジ面
- 5 4 . . . ヒール面
- 5 6、5 6 A、5 6 B . . . ベルトコード
- 6 0、8 0 . . . フルバンドコード
- 7 8 . . . エッジバンド
- 8 4 . . . エッジバンドコード

10

【 図 面 】

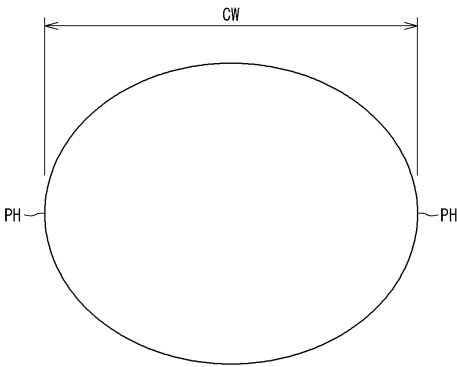
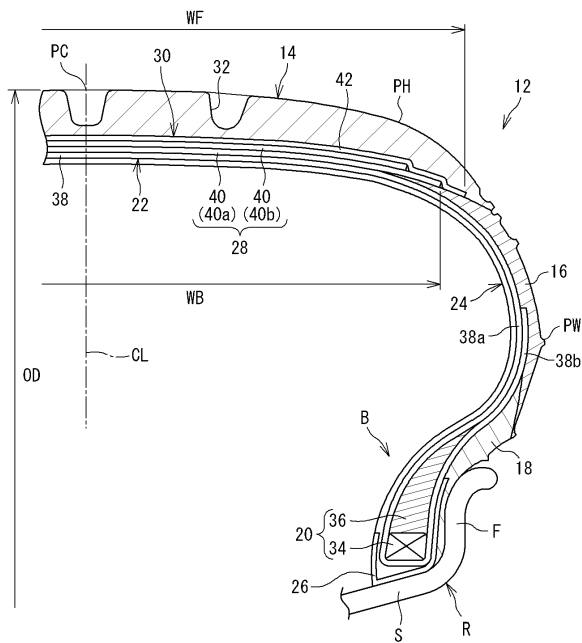
20

【 図 1 】

【 図 2 】

図 1

図 2

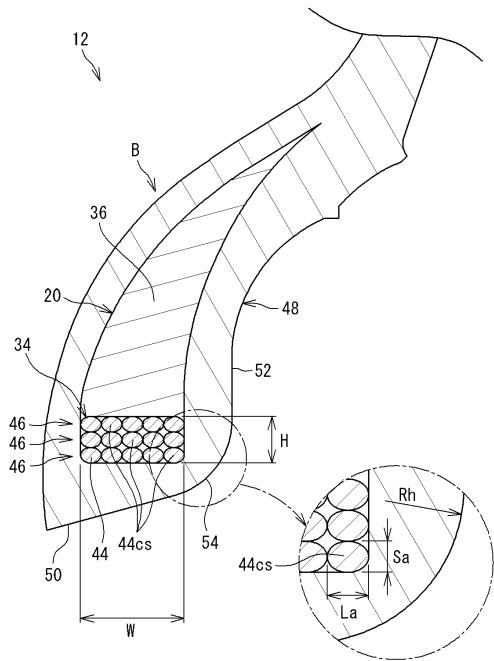


30

40

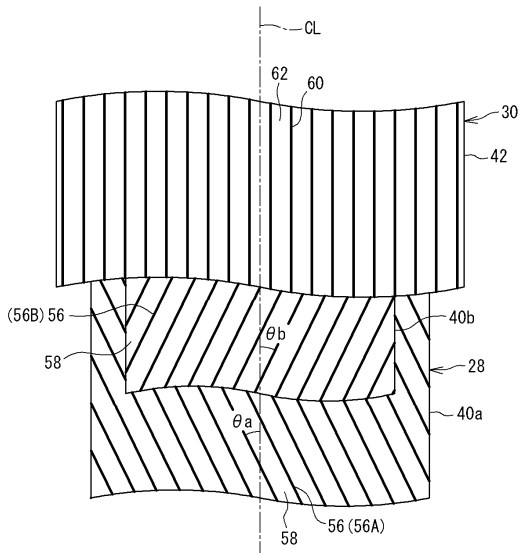
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

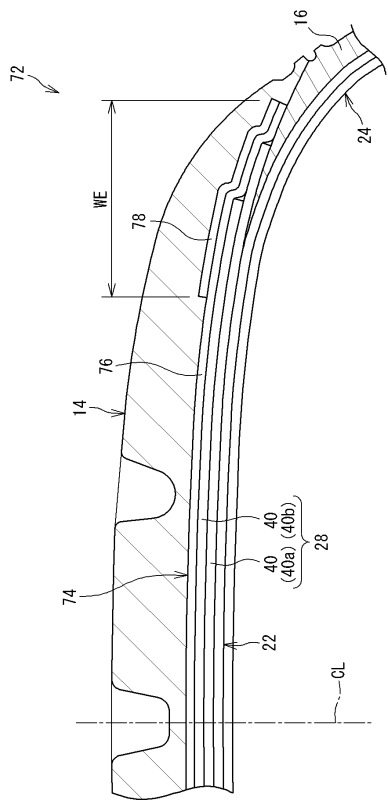


10

20

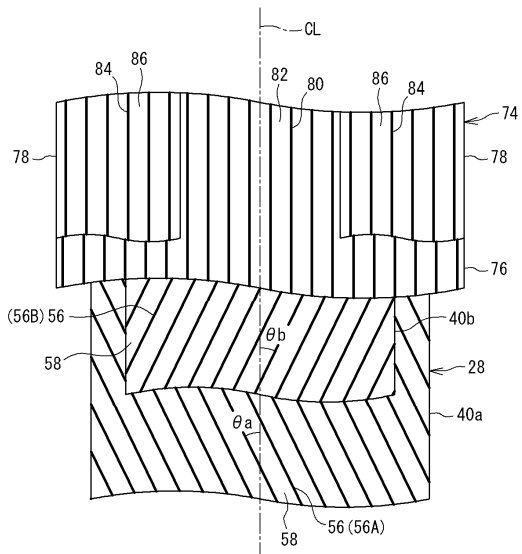
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



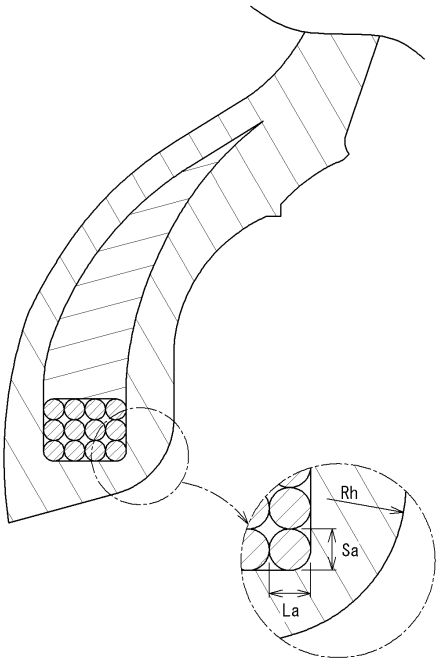
30

40

50

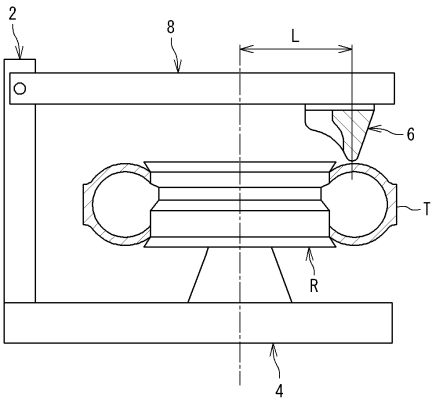
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 6 0 C 9/22 (2006.01)

F I

B 6 0 C	9/00	J
B 6 0 C	9/00	G
B 6 0 C	9/00	C
B 6 0 C	9/00	D
B 6 0 C	9/22	C
B 6 0 C	9/22	D

(56)参考文献

特開 2 0 1 0 - 2 8 4 9 1 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 7 4 5 9 6 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 3 1 5 2 3 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 3 5 8 2 4 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 1 2 8 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 3 5 2 0 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 5 8 5 0 9 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 3 7 0 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 0 1 2 3 6 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 4 0 2 2 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 7 5 4 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 1 8 8 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 0 2 1 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 0 5 7 6 8 (J P , A)
米国特許第 0 6 3 6 7 5 2 6 (U S , B 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 0 C 1 5 / 0 4
B 6 0 C 3 / 0 4
B 6 0 C 1 5 / 0 0
B 6 0 C 9 / 2 0
B 6 0 C 9 / 0 0
B 6 0 C 9 / 2 2