

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7306215号
(P7306215)

(45)発行日 令和5年7月11日(2023.7.11)

(24)登録日 令和5年7月3日(2023.7.3)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 9/00 (2006.01)

B 6 0 C 9/00 A

B 6 0 C 11/00 (2006.01)

B 6 0 C 11/00 D

B 6 0 C 11/00 F

請求項の数 4 (全15頁)

(21)出願番号	特願2019-191901(P2019-191901)	(73)特許権者	000006714
(22)出願日	令和1年10月21日(2019.10.21)		横浜ゴム株式会社
(65)公開番号	特開2021-66281(P2021-66281A)		神奈川県平塚市追分 2 番 1 号
(43)公開日	令和3年4月30日(2021.4.30)	(74)代理人	110002147
審査請求日	令和4年9月12日(2022.9.12)		弁理士法人酒井国際特許事務所
		(72)発明者	新澤 達朗
			神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内
		(72)発明者	中野 敦人
			神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内
		(72)発明者	本間 健太
			神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内
		審査官	増永 淳司

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】

タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、前記トレッド部の両側に配置された一対のサイドウォール部と、前記サイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部と、を備え、前記一対のビード部間に架け渡された少なくとも 1 層のカーカス層と、を有する空気入りタイヤであって、

前記カーカス層は、有機繊維のフィラメント束を撚り合わせた有機繊維コードからなるカーカスコードで構成され、前記一対のビード部にて端部がタイヤ幅方向外側に巻き返されたターンアップ部を有し、

前記カーカスコードの切断伸度 E B が、 $E B \geq 15\%$ であり、前記トレッド部のキャップトレッドゴムコンパウンドの 300%モジュラス M D が、 $4 M P a \leq M D \leq 13 M P a$ であり、前記切断伸度 E B と前記 300%モジュラス M D とが、 $600 \leq 40 \times M D + 20 \times E B \leq 1300$ であり、

前記カーカス層のタイヤ径方向外側に配置された複数層のベルト層をさらに備え、

前記トレッド部は、タイヤ赤道線を挟んでタイヤ周方向に延在する一対のセンター主溝と、前記一対のセンター主溝に区画されたセンター陸部を有し、

タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面から左右それぞれに前記ベルト層の 2 番目に幅広のベルトの幅の 10%の幅の範囲にある前記センター陸部の平均トータルゲージ G C が、 $5 m m \leq G C \leq 10 m m$ の条件を満足し、

前記平均トータルゲージ G C と、前記 300%モジュラス M D と、前記切断伸度 E B と

が、 $1100 - 60 \times GC + 40 \times MD + 20 \times EB (\%) - 1600$ である空気入りタイヤ。

【請求項 2】

前記カーカスコードの 1.0 cN/dtex 負荷時の中間伸度 EM が、 $EM \leq 5.0\%$ の条件を満足する、請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記カーカスコードの正量繊維 CF が、 $4000 \text{ dtex} < CF \leq 8000 \text{ dtex}$ の条件を満足する、請求項 1 または請求項 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】

ディップ処理後の前記カーカスコードの撚り係数 CT が、 $CT \leq 2000 (T/dm) \times \text{dtex}^{0.5}$ の条件を満足する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の空気入りタイヤ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機繊維コードで形成されたカーカス層を備えた空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

一対のビード部間に架け渡されたカーカスプライを備えている空気入りタイヤがある（特許文献 1、2 参照）。カーカスプライを備える空気入りタイヤの故障の原因の一つとして、走行中にタイヤが大きなショックを受けて、タイヤ内部のカーカスプライが破壊される損傷（ショックバースト）がある。

20

【0003】

このような損傷に対する耐久性（耐ショックバースト性）は、例えばプランジャー試験によって判定することができる。プランジャー試験は、タイヤ表面のトレッド中央部に所定の大きさのプランジャーを押し付けてタイヤが破壊される際の破壊エネルギーを観測する試験である。そのため、空気入りタイヤが凹凸路面における突起を乗り越す際の破壊エネルギー（トレッド部の突起入力に対する破壊耐久性）の指標とすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【文献】特開 2015 - 231772 号公報

特開 2015 - 231773 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これまで、高性能車両向けタイヤのカーカスプライを構成するカーカスコードとして、高剛性であるレーヨン素材で形成されるレーヨン繊維コードが多く用いられてきた。しかしながら、近年の車両の最高速度の向上、軽量化要求、ハイグリップ化要求から、タイヤの接地部分のゴム（キャップトレッドゴム）のゲージ、高度、モジュラスが低くなる傾向にある。その結果、カーカスプライの破断伸びが不足し、耐ショックバースト性が低くなる。このため、耐ショックバースト性と、車両の最高速度の向上、軽量化要求、ハイグリップ化要求等の走行安定性の両立が困難である。

40

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、レーヨン素材と同等の剛性を持ち、破断伸びが大きい有機繊維で形成される有機繊維コードを適切に使用することにより、ドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性を両立した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】

【0007】

50

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部と、当該トレッド部の両側に配置された一対のサイドウォール部と、当該サイドウォール部のタイヤ径方向内側に配置された一対のビード部と、を備え、当該一対のビード部間に架け渡された少なくとも１層のカーカス層と、を有する空気入りタイヤであって、当該カーカス層は、有機繊維のフィラメント束を撚り合わせた有機繊維コードからなるカーカスコードで構成され、当該一対のビード部にて端部がタイヤ幅方向外側に巻き返されたターンアップ部を有し、前記カーカスコードの切断伸度 E_B が、 $E_B = 15\%$ であり、前記トレッド部のキャップトレッドゴムコンパウンドの 300% モジュラス MD が、 $4\text{ MPa} < MD < 13\text{ MPa}$ であり、前記切断伸度 E_B と前記 300% モジュラス MD とが、 $600 < 40 \times MD + 20 \times E_B (\%) < 1300$ である。

10

【0008】

また、上記の空気入りタイヤは、当該カーカス層のタイヤ径方向外側に配置された複数層のベルト層をさらに備え、当該トレッド部は、タイヤ赤道線を挟んでタイヤ周方向に延在する一対のセンター主溝と、当該一対のセンター主溝に区画されたセンター陸部を有し、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面から左右それぞれに当該ベルト層の２番目に幅広のベルトの幅の 10% の幅の範囲にある当該センター陸部の平均トータルゲージ GC が、 $5\text{ mm} < GC < 10\text{ mm}$ の条件を満足し、当該平均トータルゲージ GC と、当該 300% モジュラス MD と、当該切断伸度 E_B とが、 $1100 < 60 \times GC + 40 \times MD + 20 \times E_B < 1600$ の条件を満足すると好ましい。

20

【0009】

また、上記の空気入りタイヤにおいて、当該カーカスコードの 1.0 cN/dtex 負荷時の中間伸度 EM が、 $EM = 5.0\%$ の条件を満足すると好ましい。

【0010】

また、上記の空気入りタイヤにおいて、当該カーカスコードの正量繊維度 CF が、 $400 < dtex < CF < 8000\text{ dtex}$ の条件を満足すると好ましい。

【0011】

また、上記の空気入りタイヤにおいて、ディップ処理後の前記カーカスコードの撚り係数 CT が、 $CT = 2000 (T/dm) \times dtex^{0.5}$ の条件を満足することが好ましい。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、空気入りタイヤにおいて、ドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性を両立できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図１】図１は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤの要部を示す子午断面図である。

【図２】図２は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤが装着される車両を示す側面図である。

【図３】図３は、本発明の実施形態に係る空気入りタイヤが装着される車両を後方から見た図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本発明に係る空気入りタイヤの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能、且つ、容易に想到できるもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。

【0015】

< 実施形態 >

[空気入りタイヤ]

50

以下の説明において、タイヤ径方向とは、空気入りタイヤ 1 の回転軸であるタイヤ回転軸 R X と直交する方向をいう。タイヤ径方向内側とは、タイヤ径方向においてタイヤ回転軸 R X に向かう側をいう。タイヤ径方向外側とは、タイヤ径方向においてタイヤ回転軸 R X から離れる側をいう。また、タイヤ周方向とは、タイヤ回転軸 R X を中心軸とする周り方向をいう。また、タイヤ赤道面 C L とは、タイヤ回転軸 R X に直交すると共に、空気入りタイヤ 1 のタイヤ幅の中心を通る平面である。タイヤ赤道面 C L は、空気入りタイヤ 1 のタイヤ幅方向における中心位置であるタイヤ幅方向中心線と、タイヤ幅方向における位置が一致する。タイヤ赤道線とは、タイヤ赤道面 C L 上にあって空気入りタイヤ 1 のタイヤ周方向に沿う線をいう。また、タイヤ幅方向とは、タイヤ回転軸 R X と平行な方向をいう。タイヤ幅方向内側とは、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面（タイヤ赤道線）C L に向かう側をいう。タイヤ幅方向外側とは、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 C L から離れる側をいう。タイヤ幅は、タイヤ幅方向において最も外側に位置する部分同士のタイヤ幅方向における幅である。すなわち、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 C L から最も離れている部分間の距離である。

10

【 0 0 1 6 】

本実施形態では、空気入りタイヤ 1 は、乗用車用タイヤである。乗用車用タイヤとは「J A T M A Y E A R B O O K（日本自動車タイヤ協会規格）」の A 章に定められる空気入りタイヤをいう。本実施形態では乗用車用タイヤの場合で説明するが、空気入りタイヤ 1 は、B 章に定められる小型トラック用タイヤでもよいし、C 章に定められるトラック及びバス用タイヤでもよい。また、空気入りタイヤ 1 は、ノーマルタイヤ（夏タイヤ）でもよいし、スタッドレスタイヤ（冬タイヤ）でもよい。

20

【 0 0 1 7 】

図 1 は、実施形態 1 に係る空気入りタイヤ 1 の要部を示す子午断面図である。子午断面とは、タイヤ赤道面 C L に直交する断面をいう。図 2 は、本実施形態に係る空気入りタイヤ 1 が装着される車両 5 0 0 を示す側面図である。図 3 は、本実施形態に係る空気入りタイヤ 1 が装着される車両 5 0 0 を後方から見た図である。本実施形態に係る空気入りタイヤ 1 は、図 2 及び図 3 に示す車両 5 0 0 のホイール 5 0 4 のリムに装着された状態で、タイヤ回転軸 R X を中心に回転する。

【 0 0 1 8 】

本実施形態に係る空気入りタイヤ 1 は、タイヤ子午断面で見た場合、タイヤ径方向の最も外側となる部分にタイヤ周方向に延在して環状に形成されるトレッド部 2 が配置されており、トレッド部 2 は、ゴム組成物からなるトレッドゴム層 4 を有している。また、トレッド部 2 の表面、すなわち、空気入りタイヤ 1 を装着する車両 5 0 0 の走行時に路面と接触する部分は、トレッド踏面 3 として形成され、トレッド踏面 3 は、空気入りタイヤ 1 の輪郭の一部を構成している。すなわち、トレッド踏面 3 のタイヤ径方向内側のトレッドゴム層 4 がキャップトレッドゴムである。

30

【 0 0 1 9 】

トレッド部 2 のトレッド踏面 3 には、タイヤ周方向に延びる周方向主溝 3 0 と、タイヤ幅方向に延びるラグ溝（図示省略）とがそれぞれ複数形成されている。周方向主溝 3 0 とは、タイヤ周方向に延在し、内部にトレッドウェアインジケータ（スリップサイン）を有する溝をいう。トレッドウェアインジケータは、トレッド部 2 の摩耗末期を示す。周方向主溝 3 0 は、4 . 0 mm 以上の幅及び 5 . 0 mm 以上の深さを有する。ラグ溝とは、少なくとも一部がタイヤ幅方向に延在する溝をいう。ラグ溝は、1 . 5 mm 以上の幅及び 4 . 0 mm 以上の深さを有する。なお、ラグ溝は、部分的に 4 . 0 mm 未満の深さを有していてもよい。

40

【 0 0 2 0 】

なお、周方向主溝 3 0 は、タイヤ周方向に直線状に延在してもよく、タイヤ周方向に延びつつタイヤ幅方向に振幅する波形状やジグザグ状に設けられていてもよい。また、ラグ溝も、タイヤ幅方向に直線状に延在してもよく、タイヤ幅方向に延びつつタイヤ周方向に傾斜したり、タイヤ幅方向に延びつつタイヤ周方向に湾曲したり屈曲したりして形成され

50

ていてもよい。

【 0 0 2 1 】

また、トレッド部 2 のトレッド踏面 3 には、これらの周方向主溝 3 0 とラグ溝とにより、複数の陸部 2 0 が画成されている。本実施形態では、タイヤ幅方向において平行に 4 本の周方向主溝 3 0 が形成されている。タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域にて、1 つの領域に配置された 2 本の周方向主溝 3 0 のうち、タイヤ幅方向の最も外側にある周方向主溝 3 0 (最外周方向主溝) がショルダー主溝 3 0 S として定義され、タイヤ幅方向の最も内側にある周方向主溝 3 0 (最内周方向主溝) がセンター主溝 3 0 C として定義される。ショルダー主溝 3 0 S 及びセンター主溝 3 0 C は、タイヤ赤道面 C L を境界とする左右の領域にてそれぞれ定義される。

10

【 0 0 2 2 】

これらの周方向主溝 3 0 により画成される複数の陸部 2 0 のうち、ショルダー主溝 3 0 S よりもタイヤ幅方向外側の陸部 2 0 がショルダー陸部 2 0 S として定義され、ショルダー主溝 3 0 S とセンター主溝 3 0 C との間の陸部 2 0 がミドル陸部 2 0 M として定義され、センター主溝 3 0 C よりもタイヤ幅方向内側の陸部 2 0 がセンター陸部 2 0 C として定義される。すなわち、トレッド部 2 の表面の複数の陸部 2 0 のうち、タイヤ幅方向最外側の陸部 2 0 がショルダー陸部 2 0 S として定義され、タイヤ幅方向最内側の陸部 2 0 がセンター陸部 2 0 C として定義される。センター陸部 2 0 C は、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 (タイヤ赤道線) C L を含む。

【 0 0 2 3 】

タイヤ幅方向におけるトレッド部 2 の両外側端 (ショルダー陸部 2 0 S よりも外側) には、タイヤの肩に当たる部分であるショルダー部 5 が位置しており、ショルダー部 5 のタイヤ径方向内側には、一对のサイドウォール部 8 が配置されている。すなわち、一对のサイドウォール部 8 は、トレッド部 2 のタイヤ幅方向両側に配置されている。このように形成されるサイドウォール部 8 は、空気入りタイヤ 1 におけるタイヤ幅方向の最も外側に露出する部分を形成している。

20

【 0 0 2 4 】

一对のサイドウォール部 8 のそれぞれのタイヤ径方向内側には、ビード部 1 0 が配置されている。ビード部 1 0 は、タイヤ赤道面 C L の両側 2 箇所配置されている。すなわち、一对のビード部 1 0 がタイヤ赤道面 C L のタイヤ幅方向における両側に配置されている。

30

【 0 0 2 5 】

また、一对のビード部 1 0 の各々には、それぞれビードコア 1 1 が設けられており、ビードコア 1 1 のタイヤ径方向外側にはビードフィラー 1 2 が設けられている。ビードコア 1 1 は、スチールワイヤであるビードワイヤを束ねて円環状に形成される環状部材になっている。ビードフィラー 1 2 は、ビードコア 1 1 のタイヤ径方向外側に配置されるゴム部材になっている。

【 0 0 2 6 】

また、トレッド部 2 にはベルト層 1 4 が配置されている。ベルト層 1 4 は、複数のベルト 1 4 1、1 4 2 が積層される多層構造によって構成されている。ベルト層 1 4 を構成するベルト 1 4 1、1 4 2 は、スチール、またはポリエステルやレーヨンやナイロン等の有機繊維からなる複数のベルトコードをコートゴムで被覆して圧延加工して構成され、タイヤ周方向に対するベルトコードの傾斜角として定義されるベルト角度が、所定の範囲内 (例えば、2 0 ° 以上 5 5 ° 以下) になっている。

40

【 0 0 2 7 】

また、2 層のベルト 1 4 1、1 4 2 は、ベルト角度が互いに異なっている。このため、ベルト層 1 4 は、2 層のベルト 1 4 1、1 4 2 が、ベルトコードの傾斜方向を相互に交差させて積層される、いわゆるクロスプライ構造として構成されている。つまり、2 層のベルト 1 4 1、1 4 2 は、それぞれのベルト 1 4 1、1 4 2 が有するベルトコードが互いに交差する向きで配置される、いわゆる一对の交差ベルトとして設けられている。

【 0 0 2 8 】

50

ベルト層 14 のタイヤ径方向外側には、ベルトカバー 40 が配置されている。ベルトカバー 40 は、ベルト層 14 のタイヤ径方向外側に配置されてベルト層 14 をタイヤ周方向に覆っており、ベルト層 14 を補強する補強層として設けられている。ベルトカバー 40 は、タイヤ幅方向における幅がベルト層 14 のタイヤ幅方向における幅よりも広く、ベルト層 14 をタイヤ径方向外側から覆っている。ベルトカバー 40 は、ベルト層 14 が配置されるタイヤ幅方向における範囲の全域に亘って配置されており、ベルト層 14 のタイヤ幅方向端部を覆っている。トレッド部 2 が有するトレッドゴム層 4 は、トレッド部 2 におけるベルトカバー 40 のタイヤ径方向外側に配置されている。

【0029】

また、ベルトカバー 40 は、タイヤ幅方向における幅がベルトカバー 40 のタイヤ幅方向における幅と同じ大きさのフルカバー部 41 と、フルカバー部 41 のタイヤ幅方向における両側 2 箇所でフルカバー部 41 に積層されるエッジカバー部 45 とを有している。2 箇所のエッジカバー部 45 のうち、一方のエッジカバー部 45 はフルカバー部 41 のタイヤ径方向内側に位置し、他方のエッジカバー部 45 はフルカバー部 41 のタイヤ径方向外側に位置している。

【0030】

ベルト層 14 のタイヤ径方向内側、及びサイドウォール部 8 のタイヤ赤道面 C L 側には、カーカス層 13 が連続して設けられている。本実施形態では、カーカス層 13 は、1 枚のカーカスプライからなる単層構造、或いは複数のカーカスプライを積層してなる多層構造を有し、タイヤ幅方向の両側に配置される一対のビード部 10 間にトロイダル状に架け渡されてタイヤの骨格を構成する。

【0031】

詳しくは、カーカス層 13 は、タイヤ幅方向における両側に位置する一対のビード部 10 のうち、一方のビード部 10 から他方のビード部 10 にかけて配置されており、ビードコア 11 及びビードフィラー 12 を包み込むようにビード部 10 でビードコア 11 に沿ってタイヤ幅方向外側に巻き返されている。ビードフィラー 12 は、このようにカーカス層 13 がビード部 10 のビードコア 11 で巻き返されることにより、ビードコア 11 のタイヤ径方向外側に形成される空間に配置されるゴム材になっている。

【0032】

また、ビード部 10 における、ビードコア 11 及びカーカス層 13 のターンアップ部 131 (巻き返し部) のタイヤ径方向内側やタイヤ幅方向外側には、リムフランジ (図示省略) に対するビード部 10 の接触面を構成するリムクッションゴム 17 が配置されている。一対のリムクッションゴム 17 は、左右のビードコア 11 及びカーカス層 13 のターンアップ部 131 のタイヤ径方向内側からタイヤ幅方向外側に延在して、ビード部 10 のリム嵌合面を構成する。また、ベルト層 14 は、このように一対のビード部 10 間に架け渡されるカーカス層 13 における、トレッド部 2 に位置する部分のタイヤ径方向外側に配置されている。

【0033】

また、カーカス層 13 のカーカスプライは、有機繊維からなる複数のカーカスコードを、コートゴムで被覆して圧延加工することによって構成されている。カーカスプライを構成するカーカスコードは、タイヤ周方向に対する角度がタイヤ子午線方向に沿いつつ、タイヤ周方向にある角度を持って複数並設されている。

【0034】

本実施形態では、カーカス層 13 は、有機繊維コード (テキスタイルコード) を用いた少なくとも 1 枚のカーカスプライ (テキスタイルカーカス) で形成される。本実施形態のカーカス層 13 は、端部の両方にターンアップ部 131 を有する。カーカス層 13 は、少なくとも 1 枚のテキスタイルカーカスが、一対のビード部 10 の各々に設けられたビードコア 11 の回りを巻きまわされている。

【0035】

カーカス層 13 のカーカスプライを構成するカーカスコードは、有機繊維のフィラメン

10

20

30

40

50

ト束を撚り合わせた有機繊維コードである。カーカスコードとなる有機繊維の種類は特に限定されないが、例えばポリエステル繊維、ナイロン繊維、アラミド繊維等を用いることができる。有機繊維としては、ポリエステル繊維を好適に用いることができる。ポリエステル繊維としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリブチレンナフタレート（PBN）等を用いることができる。ポリエステル繊維としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）を好適に用いることができる。

【0036】

また、カーカス層13の内側、或いは、当該カーカス層13の、空気入りタイヤ1における内部側には、インナーライナ16がカーカス層13に沿って形成されている。インナーライナ16は、タイヤ内腔面に配置されてカーカス層13を覆う空気透過防止層であり、カーカス層13の露出による酸化を抑制し、また、タイヤに充填された空気の洩れを防止する。また、インナーライナ16は、例えば、ブチルゴムを主成分とするゴム組成物、熱可塑性樹脂、熱可塑性樹脂中にエラストマー成分をブレンドした熱可塑性エラストマー組成物などから構成される。インナーライナ16は、空気入りタイヤ1の内側の表面であるタイヤ内面18を形成している。

【0037】

[車両取り付け位置]

図2及び図3に示すように、車両500は、空気入りタイヤ1を含む走行装置501と、走行装置501に支持される車体502と、走行装置501を駆動するためのエンジン503とを備える。走行装置501は、空気入りタイヤ1を支持するホイール504と、ホイール504を支持する車軸505と、走行装置501の進行方向を変えるための操舵装置506と、走行装置501を減速又は停止させるためのブレーキ装置507とを有する。

【0038】

車体502は、運転者が搭乗する運転室を有する。運転室に、エンジン503の出力を調整するためのアクセルペダルと、ブレーキ装置507を作動するためのブレーキペダルと、操舵装置506を操作するためのステアリングホイールとが配置される。運転者は、アクセルペダル、ブレーキペダル、及びステアリングホイールを操作する。運転者の操作により、車両500は走行する。

【0039】

空気入りタイヤ1は、車両500のホイール504のリムに装着される。そして、空気入りタイヤ1がリムに装着された状態で、空気入りタイヤ1の内部に空気が充填される。空気入りタイヤ1の内部に空気が充填されることにより、空気入りタイヤ1は、インフレーション状態になる。空気入りタイヤ1のインフレーション状態とは、空気入りタイヤ1を規定リムに装着した状態で、規定内圧で空気を充填した状態をいう。

【0040】

「規定リム」とは、空気入りタイヤ1の規格が空気入りタイヤ1毎に定めているリムであり、JATMAであれば「標準リム」、TRAであれば「Design Rim」、ETRTOであれば「Measuring Rim」である。

【0041】

「規定内圧」とは、空気入りタイヤ1の規格が空気入りタイヤ1毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば「最高空気圧」、TRAであれば表「TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES」に記載の最大値、ETRTOであれば「INFLATION PRESSURE」である。JATMAにおいて、乗用車用タイヤにおける規定内圧は空気圧180kPaである。

【0042】

また、空気入りタイヤ1の非インフレーション状態とは、空気入りタイヤ1を規定リムに装着した状態で、空気を充填しない状態をいう。非インフレーション状態においては、空気入りタイヤ1の内圧は、大気圧である。すなわち、非インフレーション状態においては、空気入り

10

20

30

40

50

タイヤ 1 の内部の圧力と外部の圧力とは実質的に等しい。

【 0 0 4 3 】

空気入りタイヤ 1 は、車両 5 0 0 のリムに装着された状態で、タイヤ回転軸 R X を中心に回転して、路面 R S を走行する。空気入りタイヤ 1 の走行において、トレッド部 2 のトレッド踏面 3 が路面 R S と接触する。

【 0 0 4 4 】

空気入りタイヤ 1 を規定リムに装着して、規定内圧で空気を充填して、平面上に垂直に置いて、空気入りタイヤ 1 に規定荷重を加えた負荷状態において、トレッド部 2 が接地する部分（トレッド踏面 3）のタイヤ幅方向の端部を、タイヤ接地端という。トレッド部 2 のショルダー陸部 2 0 S は、タイヤ幅方向の最も外側の陸部 2 0 であり、タイヤ接地端上に位置する。

10

【 0 0 4 5 】

規定荷重とは、空気入りタイヤ 1 の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「T I R E L O A D L I M I T S A T V A R I O U S C O L D I N F L A T I O N P R E S S U R E S」に記載の最大値、E T R T O であれば「L O A D C A P A C I T Y」である。但し、空気入りタイヤ 1 が乗用車である場合には荷重の 8 8 % に相当する荷重とする。

【 0 0 4 6 】

車両 5 0 0 は、4 輪車両である。走行装置 5 0 1 は、車体 5 0 2 の左側に設けられる左前輪及び左後輪と、車体 5 0 2 の右側に設けられる右前輪及び右後輪とを有する。空気入りタイヤ 1 は、車体 5 0 2 の左側に装着される左空気入りタイヤ 1 L と、車体 5 0 2 の右側に装着される右空気入りタイヤ 1 R とを含む。

20

【 0 0 4 7 】

以下の説明においては、車両 5 0 0 の車幅方向において車両 5 0 0 の中心に近い部分又は車両 5 0 0 の中心に接近する方向を適宜、車幅方向内側、と称する。車両 5 0 0 の車幅方向において車両 5 0 0 の中心から遠い部分又は車両 5 0 0 の中心から離隔する方向を適宜、車幅方向外側、と称する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、車両 5 0 0 に対する空気入りタイヤ 1 の装着方向が指定される。例えばトレッド部 2 のトレッドパターンが非対称パターンである場合、車両 5 0 0 に対する空気入りタイヤ 1 の装着方向が指定される。左空気入りタイヤ 1 L は、一对のサイドウォール部 8 のうち指定された一方のサイドウォール部 8 が車幅方向内側を向き、他方のサイドウォール部 8 が車幅方向外側を向くように、車両 5 0 0 の左側に装着される。右空気入りタイヤ 1 R は、一对のサイドウォール部 8 のうち指定された一方のサイドウォール部 8 が車幅方向内側を向き、他方のサイドウォール部 8 が車幅方向外側を向くように、車両 5 0 0 の右側に装着される。

30

【 0 0 4 9 】

車両 5 0 0 に対する空気入りタイヤ 1 の装着方向が指定されている場合、空気入りタイヤ 1 には、指定された車両 5 0 0 に対する装着方向を示す表示部 6 0 0 が設けられる。表示部 6 0 0 は、一对のサイドウォール部 8 のうち少なくとも一方のサイドウォール部 8 に設けられる。表示部 6 0 0 は、車両 5 0 0 に対する装着方向を示すセリアル記号を含む。表示部 6 0 0 は、マーク、文字、符号、及び模様の少なくとも一つを含む。車両 5 0 0 に対する空気入りタイヤ 1 の装着方向を示す表示部 6 0 0 の例として、例えば「O U T S I D E」又は「I N S I D E」のような文字が挙げられる。ユーザは、サイドウォール部 8 に設けられている表示部 6 0 0 に基づいて、車両 5 0 0 に対する空気入りタイヤ 1 の装着方向を認識することができる。表示部 6 0 0 に基づいて、左空気入りタイヤ 1 L が車両 5 0 0 の左側に装着され右空気入りタイヤ 1 R が車両 5 0 0 の右側に装着される。

40

【 0 0 5 0 】

本実施形態の空気入りタイヤ 1 は、下記条件を満足する。具体的には、カーカス層 1 3 のカーカスコードの切断伸度 E B (%) は、E B 1 5 % の条件を満足する。カーカスコ

50

ードの切断伸度 E_B は、空気入りタイヤ 1 のサイド部から採取した物性である。また、空気入りタイヤ 1 は、キャブトレッドゴム (CAP) コンパウンドの 300% モジュラス MD は、4 MPa MD 13 MPa の条件を満足する。

【0051】

上記各条件を満足した状態で、切断伸度 E_B と、CAP コンパウンドの 300% モジュラス MD とが、以下の条件を満足する。ここで、切断伸度 E_B は、パーセントで表記した値であり、切断伸度が 15% の場合、式 (1) の E_B (%) は、15 となる。

【0052】

$$600 \leq 40 \times MD + 20 \times E_B (\%) \leq 1300 \quad \dots (1)$$

【0053】

空気入りタイヤ 1 は、 E_B 20% の条件を満足することが好ましい。また、モジュラス MD は、6 MPa MD 12 MPa の条件を満足することが好ましい。

【0054】

空気入りタイヤ 1 は、CAP コンパウンドの 300% モジュラス MD とカーカスコードの切断伸度 E_B を上記範囲とし、かつ、CAP コンパウンドの 300% モジュラス MD とカーカスコードの切断伸度 E_B とが上記式 (1) を満たすことで、空気入りタイヤ 1 のドライ路面でのグリップ性能を向上させ、操縦安定性 (操安性) が向上させつつ、耐ショックバースト性も高く維持することができる。これにより、空気入りタイヤ 1 のドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性の両立ができる。

【0055】

また、空気入りタイヤ 1 は、タイヤ幅方向においてタイヤ赤道面 CL から左右それぞれに、ベルト層 14 の 2 番目に幅広のベルト (以下、2 番ベルト) の幅 W_{b2} の 10% (左右 10% ずつ、すなわち合計 20%) の幅の範囲にあるセンター陸部 20C のトレッドゴム層 4 の平均トータルゲージ GC は、5 mm GC 10 mm の条件を満足することが好ましい。

【0056】

本実施形態では、ベルト層 14 において、最幅広ベルトはベルト 141 であり、2 番ベルトはベルト 142 である。本実施形態では、ベルト 141、142 しか示していないため、言い換えれば、2 番ベルトはベルト層 14 において最も幅が狭いベルト (最幅狭ベルト) である。上記条件において、タイヤ幅方向においてセンター陸部 20C の幅 W_c は、2 番ベルトであるベルト 142 の幅 W_{b2} の 20% の幅である。すなわち、 $W_c = 0.2 \times W_{b2}$ の条件を満足する。

【0057】

さらに空気入りタイヤ 1 は、センター陸部 20C の平均トータルゲージ GC と、CAP コンパウンドの 300% モジュラス MD と、カーカスコードの切断伸度 E_B とが以下の式 (2) の条件を満足することがより好ましい。

【0058】

$$1100 \leq 60 \times GC + 40 \times MD + 20 \times E_B (\%) \leq 1600 \quad \dots (2)$$

【0059】

空気入りタイヤ 1 は、平均トータルゲージ GC と、CAP コンパウンドの 300% モジュラス MD と、カーカスコードの切断伸度 E_B とが、上記の条件を満足するように設定することで、空気入りタイヤ 1 のドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性をより高いレベルで両立できる。つまり、センター陸部 20C のトータルゲージを上記範囲とすることで、耐ショックバースト性を上げつつ、厚くなりすぎ、トレッド部 2 の蓄熱を促進し、熱ダレが生じて、操縦安定性が悪化することを抑制できる。

【0060】

また、カーカスコードの 1.0 cN/dtex (公称繊維度) 負荷時における中間伸度 EM は、 EM 5.0% の条件を満足することが好ましい。また、カーカスコードの公称繊維度 NF は、3500 dtex NF 7000 dtex の条件を満足すると好ましい。

【0061】

10

20

30

40

50

「 1.0 cN/dtex 負荷時の中間伸度」とは、空気入りタイヤ1のサイドウォール部8から試料コードとして取り出したカーカスコードについて、JIS L1017の「化学繊維タイヤコード試験方法」に準拠し、つかみ間隔 250 mm 、引張速度 $300 \pm 20 \text{ mm/分}$ の条件にて引張試験を実施し、 1.0 cN/dtex 負荷時に測定される試料コードの伸び率(%)である。

【0062】

カーカスコードの切断伸度EBを維持したまま、カーカスコードの中間伸度EMを低くすることで、空気入りタイヤ1の耐ショックバースト性の悪化を抑制しつつ、ドライ路面での操縦安定性を向上させることができる。

【0063】

また、ディップ処理後のカーカスコードの正量繊維CFは、 4000 dtex CF 8000 dtex の条件を満たすことが好ましい。正量繊維CFは、 5000 dtex CF 7000 dtex の条件を満たすのがより好ましい。

【0064】

「ディップ処理後のカーカスコードの正量繊維」とは、カーカスコードにディップ処理を行った後に測定される繊維であり、カーカスコード自体の数値ではなく、ディップ処理後のカーカスコードに付着したディップ液も含めた数値である。

【0065】

ディップ処理後のカーカスコードの正量繊維CFを上記の範囲とすることで、カーカスコードの切断伸度EBを維持したまま、カーカスコードの中間伸度EMを下げ、空気入りタイヤ1のドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性の両立ができる。

【0066】

また、空気入りタイヤ1は、ディップ処理後のカーカスコードの撚り係数CTが、 $CT \geq 2000 (T/\text{dm}) \times \text{dtex}^{0.5}$ の条件を満たすことが好ましい。

【0067】

ディップ処理後のカーカスコードの撚り係数CTを上記の範囲とすることで、カーカスコードの切断伸度EBを維持したまま、カーカスコードの中間伸度EMを下げ、空気入りタイヤ1のドライ路面での操縦安定性と耐ショックバースト性の両立ができる。また、カーカスコードの切断伸度EBを維持したまま、カーカスコードの中間伸度EMを低くすることで、カーカスコードが伸び易くかつ切れ難いものになる。

【実施例】

【0068】

表1及び表2は、本実施形態に係る空気入りタイヤの性能試験の結果を示す表である。この性能試験では、条件が異なる複数種類の試験タイヤについて、耐ショックバースト性、及び操縦安定性に関する評価が行われた。これらの性能試験では、タイヤサイズ $265/35 \text{ ZR}20$ の空気入りタイヤ(試験タイヤ)を、 $20 \times 9.5 \text{ J}$ のリムに組み付け、空気圧を 200 kPa とし、FFセダン乗用車(総排気量 1600 cc)の試験車両に取り付けた。

【0069】

耐ショックバースト性の評価として、FMVS139に則り、プランジャー試験を実施した。耐ショックバースト性の評価は、従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

【0070】

操縦安定性の評価として、3Lクラス欧州車(セダン)にてドライ路面での操縦安定性に関する試験を実施した。なお、ドライ路面での操縦安定性に関する試験は、試験車両が平坦な周回路を有するドライ路面のテストコースを 60 km/h 以上 100 km/h 以下の速度で走行して行った。そして、テストドライバーがレーンチェンジ時及びコーナリング時における操舵性並びに直進時における安定性について官能評価を行った。この評価は従来例を基準(100)とした指数評価により行われ、その数値が大きいほど好ましい。

【0071】

10

20

30

40

50

従来例の空気入りタイヤは、カーカスプライを構成するカーカスコードとして、高剛性であるレーヨン素材で形成されるレーヨン繊維コードを用いた。一方、比較例 1 から比較例 5、及び実施例 1 から実施例 9 の空気入りタイヤは、カーカスプライを構成するカーカスコードとして、レーヨン素材と同等の剛性を持ち、破断伸びが大きいポリエチレンテレフタレート素材で形成される P E T 繊維コードを用いた。これらの空気入りタイヤについて、上記の評価方法により、耐ショックバースト性、及び操縦安定性を評価し、その結果を表 1 及び表 2 に併せて示した。

【 0 0 7 2 】

【表 1】

	従来例	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	実施例 1	実施例 2
有機繊維材の種類	レーヨン	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
カーカスコード切断伸び EB (%)	10	10	25	25	14	30	25	30
CAP 300%モジュラス MD	15	7	3	14	7	18	8	8
40 × MD+20 × EB	800	480	620	1060	560	1320	820	920
耐ショックバースト性	100	70	80	100	80	130	100	120
操縦安定性	100	120	90	110	120	80	120	130

【 0 0 7 3 】

【表 2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
有機繊維材の種類	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
カーカスコード切断伸度 EB (%)	25	30	30	30	30	30	30	30	30
CAP 300%モジュラス MD	8	8	8	8	8	8	8	8	8
40×MD+20×EB	820	920	920	920	920	920	920	920	920
平均トータルゲージ GC	9.5	9.5	4	9.5	9.5	9.5	9.5	11	9.5
60×GC+40×MD+20×EB	1390	1490	1160	1490	1490	1490	1490	1580	1490
カーカスコード中間伸度 EM (%)	6	4	6	6	4	4	4	4	4
カーカスコードの正量織度 CF	3500	500	3500	3500	3500	4500	4500	4500	9000
カーカスコードの燃り係数 CT	1500	2200	1500	1500	1500	1500	2200	2200	2200
耐ショックバースト性	100	120	100	120	120	120	120	110	120
操縦安定性	120	130	140	120	125	125	125	105	125

【0074】

表 1 及び表 2 に示すように、比較例 1 から比較例 5 の空気入りタイヤでは、従来例の空気入りタイヤと比べて、十分な評価結果が得られなかった。一方、実施例 1 から実施例 9 の空気入りタイヤでは、従来例、比較例 1 から比較例 5 の空気入りタイヤよりも良好な評価結果が得られた。すなわち、少なくとも、実施例 1 から実施例 9 の空気入りタイヤと同じ条件にすれば、PET 繊維コードを用いた場合でもレーヨン繊維コードを用いた場合と同等以上の評価結果が得られる。

【符号の説明】

【0075】

10

20

30

40

50

1	空気入りタイヤ	
2	トレッド部	
3	トレッド踏面	
4	トレッドゴム層	
5	ショルダー部	
8	サイドウォール部	
1 0	ビード部	
1 1	ビードコア	
1 2	ビードフィラー	
1 3	カーカス層	10
1 4	ベルト層	
1 4 1、1 4 2	ベルト	
1 6	インナーライナ	
1 7	リムクッションゴム	
1 8	タイヤ内面	
2 0	陸部	
2 0 S	ショルダー陸部	
2 0 M	ミドル陸部	
2 0 C	センター陸部	
3 0	周方向主溝	20
3 0 S	ショルダー主溝	
3 0 C	センター主溝	
4 0	ベルトカバー	
4 1	フルカバー部	
4 5	エッジカバー部	
5 0 0	車両	
5 0 1	走行装置	
5 0 2	車体	
5 0 3	エンジン	
5 0 4	ホイール	30
5 0 5	車軸	
5 0 6	操舵装置	
5 0 7	ブレーキ装置	
6 0 0	表示部	

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 5 6 3 1 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 5 6 0 4 7 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 6 / 1 9 0 2 2 9 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 2 - 2 5 4 7 5 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 2 4 7 7 0 0 (J P , A)
 特表 2 0 0 3 - 5 3 4 9 6 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 0 C 9 / 0 0
 B 6 0 C 1 1 / 0 0