

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6270224号
(P6270224)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 0 C 9/18 (2006. 01)	B 6 0 C 9/18 K
B 6 0 C 11/00 (2006. 01)	B 6 0 C 11/00 F
B 6 0 C 3/04 (2006. 01)	B 6 0 C 3/04 B

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-504210 (P2015-504210)	(73) 特許権者	000183233
(86) (22) 出願日	平成26年2月6日 (2014. 2. 6)		住友ゴム工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/052742		兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号
(87) 国際公開番号	W02014/136523	(74) 代理人	110000556
(87) 国際公開日	平成26年9月12日 (2014. 9. 12)		特許業務法人 有古特許事務所
審査請求日	平成28年12月26日 (2016. 12. 26)	(74) 代理人	100107940
(31) 優先権主張番号	特願2013-42462 (P2013-42462)		弁理士 岡 憲吾
(32) 優先日	平成25年3月5日 (2013. 3. 5)	(74) 代理人	100120938
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 住友 教郎
		(74) 代理人	100122806
			弁理士 室橋 克義
		(74) 代理人	100168192
			弁理士 笠川 寛
		(74) 代理人	100174311
			弁理士 染矢 啓

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】

その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一対のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一対のビードと、このトレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えており、このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされている外側層とを備えており、このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されており、このカーカスがカーカスプライを備えており、このカーカスプライが一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成しており、

このトレッド面の赤道面上の位置を点 P a とし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされた軸方向幅 W b の 0. 8 倍のトレッド面上の位置を点 P h とし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面の位置を点 P e とし、この点 P a と点 P e との半径方向の中点であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点 P d とし、呼び幅を W (mm) とし、この最大幅が軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅であり、

正規内圧 P の 0. 0 5 倍の内圧状態から正規内圧 P の内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点 P a でせり出し量 D a (mm) とし、点 P h でせり出し量 D h とし、点 P d でせり出し量 D d (mm) とし、点 P e でせり出し量 D e (mm) とすると、

サイドウォールのせり出し和 F a が数式 (1) で求められたとき、このせり出し和 F a

が扁平率Aとして数式(2)及び(3)を満たしており、

トレッドのせり出し差Gsが数式(4)で求められたとき、このせり出し差Gsが数式(5)及び(6)を満たしている空気入りタイヤ。

$$Fa = ((Dd + De) / W) \times 100 \quad (1)$$

$$0.02626 \times A - 1.8615 < Fa \quad (2)$$

$$Fa < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$Gs = ((Da - Dh) / W) \times 100 \quad (4)$$

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < Gs \quad (5)$$

$$Gs < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【請求項2】

上記ベルトの半径方向外側に積層されるバンドを備えており、

このバンドがフルバンドとフルバンドの軸方向端部に積層された一対のエッジバンドとを備えており、

このフルバンドがコードとトッピングゴムとからなり、このコードが実質的に周方向の延びており、エッジバンドがコードとトッピングゴムとからなり、このコードが実質的に周方向又は軸方向に延びている請求項1に記載のタイヤ。

【請求項3】

上記扁平率Aが70%であり、

上記せり出し和Faが-0.02より大きく1.18より小さく、

上記せり出し差Gsが-0.84より大きく-0.09より小さい請求項1又は2に記載のタイヤ。

【請求項4】

上記扁平率Aが40%であり、

上記せり出し和Faが-0.81より大きく0.39より小さく、

上記せり出し差Gsが-0.52より大きく0.24より小さい請求項1又は2に記載のタイヤ。

【請求項5】

その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一対のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一対のビードと、このトレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えており、このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされる外側層とを備えており、このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されており、このカーカスがカーカスプライを備えており、このカーカスプライが一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成しているタイヤの耐久性評価方法であって、

このトレッド面の赤道面上の位置を点Paとし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされる軸方向幅Wbの0.8倍のトレッド面上の位置を点Phとし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面の位置を点Peとし、この点Paと点Peとの半径方向の中点であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点Pdとし、呼び幅をW(mm)とし、この最大幅が軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅であり、

正規内圧Pの0.05倍の内圧状態から正規内圧Pの内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点Paでせり出し量Da(mm)とし、点Phでせり出し量Dhとし、点Pdでせり出し量Dd(mm)とし、点Peでせり出し量De(mm)とすると、

サイドウォールのせり出し和Faが数式(1)で求められ、このせり出し和Faが扁平率Aとして数式(2)及び(3)を満たしていることと、

トレッドのせり出し差Gsが数式(4)で求められたときに、このせり出し差Gsが数式(5)及び(6)を満たしていることと

でトレッドの耐摩耗性と溝の耐クラック性が良好と判定される耐久性評価方法。

$$Fa = ((Dd + De) / W) \times 100 \quad (1)$$

10

20

30

40

50

$$0.02626 \times A - 1.8615 < Fa \quad (2)$$

$$Fa < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$Gs = ((Da - Dh) / W) \times 100 \quad (4)$$

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < Gs \quad (5)$$

$$Gs < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【請求項6】

その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一对のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一对のビードと、トレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えており、このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされる外側層とを備えており、このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されており、このカーカスがカーカスプライを備えており、このカーカスプライが一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成しているタイヤの製造方法であって、

試作タイヤの耐久性が評価される判定工程を備えており、

この判定工程では、このトレッド面の赤道面上の位置を点Paとし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされた軸方向幅Wbの0.8倍のトレッド面上の位置を点Phとし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面上の位置を点Peとし、この点Paと点Peとの半径方向の中点であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点Pdとし、呼び幅をW(mm)とし、この最大幅が軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅であり、

正規内圧Pの0.05倍の内圧状態から正規内圧Pの内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点Paでせり出し量Da(mm)とし、点Phでせり出し量Dhとし、点Pdでせり出し量Dd(mm)とし、点Peでせり出し量De(mm)とすると、

サイドウォールのせり出し和Faが数式(1)で求められて、このせり出し和Faが扁平率Aとして数式(2)及び(3)を満たしていることと、

トレッドのせり出し差Gsが数式(4)で求められて、このせり出し差Gsが数式(5)及び(6)を満たしていることとが判定され、これらの判定に基づいてトレッドの耐摩耗性と溝の耐クラック性が評価されており、

この判定工程の評価結果に基づいてタイヤが設計されて製造されているタイヤの製造方法。

$$Fa = ((Dd + De) / W) \times 100 \quad (1)$$

$$0.02626 \times A - 1.8615 < Fa \quad (2)$$

$$Fa < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$Gs = ((Da - Dh) / W) \times 100 \quad (4)$$

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < Gs \quad (5)$$

$$Gs < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【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。

【背景技術】

【0002】

トレッドの耐摩耗性を改善した空気入りタイヤや、トレッド面の溝の耐クラック性を改善した空気入りタイヤが種々提案されている。

【0003】

特開平2-106404公報には、トレッドの溝の耐クラック性を改善した空気入りタイヤが提案されている。このタイヤでは、トレッドの曲率半径と空気が充填されたときのトレッドのせり出し量とを規定している。このタイヤでは、トレッド中央のせり出し量とトレッドの軸方向外側のせり出し量との差を所定の範囲内にすることを提案している。こ

のタイヤでは、低内圧状態から標準内圧状態に至る間で、トレッドのせり出し量とトレッドの曲率半径の変化量とが小さくされている。

【０００４】

特開昭５８－１１２８０４公報には、トレッドの曲率半径とショルダー側壁部の形状とを規定して、トレッドの偏摩耗と溝の耐クラック性とを改善した空気入りタイヤが提案されている。このタイヤでは、空気が充填された状態でのトレッド及びショルダーの形状と、この成型金型のトレッド及びショルダーの形状との差を所定の範囲内にすることを提案している。このタイヤでは、金型形状と空気が充填されたときの形状との間で、形状変化が小さくされている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平２－１０６４０４公報

【特許文献２】特開昭５８－１１２８０４公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

空気入りタイヤの部材は、弾性体である。空気が充填されると、応力が発生して釣合状態となる形状に、タイヤの形状が変形する。この形状変化は、空気入りタイヤにおいてやむ得ないものである。そこで、発明者らは、空気が充填された際に、耐摩耗性及び溝の耐クラック性が損なわれないように形状変化するタイヤの開発を進めた。

20

【０００７】

本発明の目的は、偏摩耗性及び溝の耐クラック性に優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】

【０００８】

本発明に係る空気入りタイヤは、その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一対のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一対のビードと、このトレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えている。このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされた外側層とを備えている。このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されている。このカーカスは、カーカスプライを備えている。このカーカスプライは、一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成している。このトレッド面の赤道面上の位置を点P aとし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされた軸方向幅W bの0.8倍のトレッド面上の位置を点P hとし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面の位置を点P eとし、この点P aと点P eとの半径方向の midpoint であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点P dとし、呼び幅をW (mm) とし、この最大幅が軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅であり、

30

正規内圧Pの0.05倍の内圧状態から正規内圧Pの内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点P aでせり出し量D a (mm) と点P hでせり出し量D hと点P dでせり出し量D d (mm) と点P eでせり出し量D e (mm) とすると、

40

サイドウォールのせり出し和F aが数式(1)で求められたとき、このせり出し和F aが扁平率Aとして数式(2)及び(3)を満たしており、

トレッドのせり出し差G sが数式(4)で求められたとき、このせり出し差G sが数式(5)及び(6)を満たしている空気入りタイヤ。

$$F a = ((D d + D e) / W) \times 100 \quad (1)$$

$$0.02626 \times A - 1.8615 < F a \quad (2)$$

$$F a < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$G s = ((D a - D h) / W) \times 100 \quad (4)$$

50

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < G_s \quad (5)$$

$$G_s < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【0009】

好ましくは、このタイヤは、上記ベルトの半径方向外側に積層されるバンドを備えている。このバンドは、フルバンドとフルバンドの軸方向端部に積層された一対のエッジバンドとを備えている。このフルバンドは、コードとトッピングゴムとからなっている。このコードは、実質的に周方向に延びている。エッジバンドは、コードとトッピングゴムとからなっている。このコードは、実質的に周方向又は軸方向に延びている。

【0010】

好ましくは、このタイヤの上記扁平率Aは、70%である。上記せり出し和Faは、-0.02より大きく1.18より小さい。上記せり出し差Gsは、-0.84より大きく、-0.09より小さい。

【0011】

好ましくは、このタイヤの上記扁平率Aは、40%である。上記せり出し和Faは、-0.81より大きく、0.39より小さい。上記せり出し差Gsは、-0.52より大きく0.24より小さい。

【0012】

本発明に係る空気入りタイヤの耐久性評価方法は、その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一対のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一対のビードと、このトレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えており、このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされる外側層とを備えており、このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されており、このカーカスがカーカスプライを備えており、このカーカスプライが一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成しているタイヤの耐久性評価方法である。

このタイヤのトレッド面の赤道面上の位置を点Paとし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされた軸方向幅Wbの0.8倍のトレッド面上の位置を点Phとし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面の位置を点Peとし、この点Paと点Peとの半径方向の midpoint であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点Pdとし、呼び幅をW(mm)とする。この最大幅は、軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅である。

正規内圧Pの0.05倍の内圧状態から正規内圧Pの内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点Paでせり出し量Da(mm)と点Phでせり出し量Dhと点Pdでせり出し量Dd(mm)と点Peでせり出し量De(mm)とすると、

サイドウォールのせり出し和Faが数式(1)で求められ、このせり出し和Faが扁平率Aとして数式(2)及び(3)を満たしていることと、トレッドのせり出し差Gsが数式(4)で求められたときに、このせり出し差Gsが数式(5)及び(6)を満たしていることとでトレッドの耐摩耗性と溝の耐クラック性が良好と判定される。

$$F_a = ((D_d + D_e) / W) \times 100 \quad (1)$$

$$0.02626 \times A - 1.8615 < F_a \quad (2)$$

$$F_a < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$G_s = ((D_a - D_h) / W) \times 100 \quad (4)$$

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < G_s \quad (5)$$

$$G_s < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【0013】

本発明に係る空気入りタイヤの製造方法は、その外面がトレッド面をなすトレッドと、それぞれが上記トレッドの端から半径方向略内向きに延びる一対のサイドウォールと、このサイドウォールの半径方向内側に位置する一対のビードと、トレッド及びサイドウォールの内側に沿って架け渡されたカーカスと、このカーカスの半径方向外側に積層されるベルトとを備えており、このベルトが内側層と内側層の半径方向外側に重ね合わされる外側

層とを備えており、このトレッド面に周方向に延びる溝が形成されており、このカーカスがカーカスプライを備えており、このカーカスプライが一方のビードと他方のビードとの間に架け渡された主部を形成しているタイヤの製造方法である。この製造方法は、試作タイヤの耐久性が評価される判定工程を備えている。

この判定工程では、このトレッド面の赤道面上の位置を点 P a とし、このベルトの内側層と外側層とが重ね合わされた軸方向幅 W b の 0.8 倍のトレッド面上の位置を点 P h とし、最大幅におけるサイドウォール軸方向外側面の位置を点 P e とし、この点 P a と点 P e との半径方向の中点であり、かつこのサイドウォール軸方向外側面上の位置を点 P d とし、呼び幅を W (mm) とする。この最大幅は、軸方向幅であって、このカーカスプライの主部が軸方向において最も外側を通る半径方向位置での幅である。

10

正規内圧 P の 0.05 倍の内圧状態から正規内圧 P の内圧状態まで内圧が高められたときのせり出し量を、点 P a でせり出し量 D a (mm) と点 P h でせり出し量 D h と点 P d でせり出し量 D d (mm) と点 P e でせり出し量 D e (mm) とすると、

サイドウォールのせり出し和 F a が数式 (1) で求められて、このせり出し和 F a が扁平率 A として数式 (2) 及び (3) を満たしていることと、トレッドのせり出し差 G s が数式 (4) で求められて、このせり出し差 G s が数式 (5) 及び (6) を満たしていることが判定され、これらの判定に基づいてトレッドの耐摩耗性と溝の耐クラック性が評価されている。

この判定工程の評価結果に基づいてタイヤが設計されて製造されている。

$$F a = (D d + D e) / W \times 100 \quad (1)$$

20

$$0.02626 \times A - 1.8615 < F a \quad (2)$$

$$F a < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

$$G s = (D a - D h) / W \times 100 \quad (4)$$

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < G s \quad (5)$$

$$G s < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る空気入りタイヤでは、溝底のクラックの発生が抑制されている。このタイヤでは、トレッドの偏摩耗の発生が抑制されている。本発明にかかる耐久性評価方法では、空気入りタイヤの耐久性を容易に評価し得る。本発明にかかるタイヤの製造方法では、耐久性に優れたタイヤを容易に製造し得る。

30

【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のタイヤの一部が示された拡大断面図である。

【図3】図3は、図1のタイヤの更に他の一部が示された拡大断面図である。

【図4】図4は、本発明の他の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5】図5は、扁平率とサイドウォールのせり出し和 F a との関係が示されたグラフである。

40

【図6】図6は、扁平率とトレッドのせり出し差 G s との関係が示されたグラフである。

【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、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、紙面の垂直方向がタイヤ2の周方向である。図1の一点鎖線 C L 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

50

ッドパターンを除き、赤道面に対して対称である。二点鎖線 B L は、タイヤ 2 のビードベースラインを表す。

【0018】

このタイヤ 2 は、トレッド 4、サイドウォール 6、ビード 8、カーカス 10、ベルト 12、バンド 14、インナーライナー 16 及びチェーファーク 18 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、乗用車に装着される。

【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、センター領域 C 及びショルダー領域 S を備えている。センター領域 C は、タイヤ 2 の軸方向中央に位置している。一対のショルダー領域 S は、センター領域 C の軸方向外側に位置している。トレッド 4 は、路面と接地するトレッド面 20 を形成する。トレッド面 20 には、溝 22 が刻まれている。この溝 22 により、トレッドパターンが形成されている。

10

【0020】

トレッド 4 は、図示されないが、ベース層とキャップ層とを有している。キャップ層は、ベース層の半径方向外側に位置している。キャップ層は、ベース層に積層されている。ベース層は、接着性に優れた架橋ゴムからなる。ベース層の典型的な基材ゴムは、天然ゴムである。キャップ層は、耐摩耗性、耐熱性及びグリップ性に優れた架橋ゴムからなる。

【0021】

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 の半径方向外側端は、トレッド 4 と接合されている。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。

20

【0022】

ビード 8 は、サイドウォール 6 の半径方向内側に位置している。ビード 8 は、コア 24 と、このコア 24 から半径方向外向きに延びるエイペックス 26 とを備えている。コア 24 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 26 は、半径方向外向きに先細りである。エイペックス 26 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 28 からなる。カーカスプライ 28 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 28 は、コア 24 の周りを、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。この折り返しにより、カーカスプライ 28 には、主部 28a と折り返し部 28b とが形成されている。

30

【0024】

このカーカスプライ 28 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。カーカス 10 が、2 枚以上の複数枚のプライから形成されてもよい。

40

【0025】

ベルト 12 は、トレッド 4 の半径方向内側に位置している。ベルト 12 は、カーカス 10 と積層されている。ベルト 12 は、カーカス 10 を補強する。ベルト 12 は、内側層 30 と内側層 30 の半径方向外側に重ね合わされた外側層 32 からなっている。図 1 から明らかなように、軸方向において、内側層 30 の幅は外側層 32 の幅よりも若干大きい。図示されていないが、内側層 30 及び外側層 32 のそれぞれは、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。各コードは、赤道面に対して傾斜している。傾斜角度の絶対値は、通常は 10° 以上 35° 以下である。内側層 30 のコードの赤道面に対する傾斜方向は、外側層 32 のコードの赤道面に対する傾斜方向とは逆である。コードの好ましい材

50

質は、スチールである。コードに、有機繊維が用いられてもよい。

【0026】

図1の両矢印Wbは、ベルト12の幅を示している。このベルト12の幅Wbは、タイヤ2の軸方向の直線距離として測られる。この幅Wbは、内側層30と外側層32とが重ね合わされた範囲の幅として測られる。このタイヤ2では、外側層32の幅として測られる。この幅Wbは、タイヤ2の最大幅の0.58倍以上0.85倍以下が好ましい。

【0027】

バンド14は、ベルト12の半径方向外側に位置している。バンド14は、フルバンド34及び一対のエッジバンド36を備えている。軸方向において、フルバンド34の幅はベルト12の幅よりも大きい。このフルバンド34は、ベルト12を覆っている。図示されていないが、このフルバンド34は、コードとトッピングゴムとからなる。フルバンド34のコードは、螺旋状に巻かれている。このフルバンド34は、いわゆるジョイントレス構造を有する。フルバンド34のコードは、実質的に周方向に延びている。周方向に対するコードの角度は、5°以下、さらには2°以下である。

【0028】

一対のエッジバンド36は、ベルト12の軸方向端部を覆っている。エッジバンド36は、フルバンド34の軸方向端部の半径方向外側に積層されている。エッジバンド36は、コードとトッピングゴムとからなる。エッジバンド36のコードは、螺旋状に巻かれている。このフルバンド34は、いわゆるジョイントレス構造を有する。フルバンド34のコードは、実質的に周方向に延びている。周方向に対するコードの角度は、5°以下、さらには2°以下である。エッジバンド36は、フルバンド34の半径方向内側に積層されてもよい。エッジバンド36のコードは実質的に軸方向に延びてもよい。

【0029】

バンド14によりベルト12が拘束されるので、ベルト12のリフティングが抑制される。これらのコードは、有機繊維からなる。好ましい有機繊維としては、ナイロン繊維、ポリエステル繊維、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。

【0030】

ベルト12及びバンド14は、補強層を構成している。ベルト12のみから、補強層が構成されてもよい。

【0031】

インナーライナー16は、カーカス10の内側に位置している。インナーライナー16は、架橋ゴムからなる。インナーライナー16には、空気遮蔽性に優れたゴムが用いられている。インナーライナー16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16は、タイヤの内圧を保持する。

【0032】

チェーファー18は、ビード8の近傍に位置している。タイヤ2がリムに組み込まれると、このチェーファー18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。例えば、チェーファー18が、布とこの布に含浸したゴムとからなっている。

【0033】

図1の点Paは、赤道面とトレッド面20と交点を示している。二点鎖線Lhは、半径方向に延びる直線を示している。両矢印Whは、軸方向一方の直線Lhと図示されない他方の直線Lhまでの幅を示している。この幅Whは、ベルト12の幅Wbの0.8倍の幅、即ち0.8・Wbの幅を示している。点Phは、この直線Lhとトレッド面20との交点を示している。

【0034】

二点鎖線Leは、タイヤ2の最大幅を通して軸方向に伸びる直線である。この最大幅は、カーカス10の主部28aが軸方向において、最も外側を通る位置のタイヤの軸方向幅を意味する。点Peは、この直線Leとサイドウォール6の軸方向外側面6aとの交点である。タイヤ2の最大幅は、この点Peから図示されない他方の点Peまでの距離として

10

20

30

40

50

測られる。両矢印Dは、半径方向における点Paから点Peまでの距離を示している。二点鎖線Ldは、距離Dの中点を通して、軸方向に伸びる直線を示している。点Pdは、直線Ldとサイドウォール6の軸方向外側面6aとの交点である。この点Pdは、点Paと点Peとの、半径方向における中点である。

【0035】

図2には、タイヤ2の一部分の拡大図が示されている。タイヤ2の軸方向外側面6aは、タイヤ2が正規リムに組み込まれて、正規内圧Pの空気が充填された状態を示している。二点鎖線6a'も、タイヤ2の軸方向外側面を示している。この外側面6a'は、タイヤ2が正規リムに組み込まれて、正規内圧Pに対して0.05倍の空気圧 $0.05 \cdot P$ の空気が充填された状態を示している。

10

【0036】

点Pd'は、点Pdを通る軸方向外側面6aの法線と、外側面6a'との交点を示している。両矢印Ddは、点Pd'から点Pdまでの距離を示している。この距離Ddは、点Pdにおける、タイヤ2のせり出し量である。このせり出し量Ddは、空気圧 $0.05 \cdot P$ の状態から空気圧Pの状態に加圧されたときの、点Pd'から点Pdまでの距離を表している。せり出し量Ddは、軸方向外側への移動量をプラスとし、軸方向内側への移動をマイナスとして表す。

【0037】

点Pe'は、直線Leと外側面6a'との交点を示している。両矢印Deは、点Pe'から点Peまでの距離を示している。この距離Deは、点Peにおける、タイヤ2のせり出し量である。このせり出し量Deは、空気圧 $0.05 \cdot P$ の状態から空気圧Pの状態に加圧されたときの、点Pe'から点Peまでの距離を表している。せり出し量Deは、軸方向外側への移動量をプラスとし、軸方向内側への移動をマイナスとして表す。

20

【0038】

図3には、タイヤ2の他の一部分の拡大図が示されている。タイヤ2のトレッド面20は、タイヤ2が正規リムに組み込まれて、正規内圧Pの空気が充填された状態を示している。二点鎖線20'も、タイヤ2のトレッド面を示している。このトレッド面20'は、タイヤ2が正規リムに組み込まれて、正規内圧Pに対して0.05倍の空気圧 $0.05 \cdot P$ の空気が充填された状態を示している。

【0039】

30

点Pa'は、赤道面とトレッド面20'との交点を示している。両矢印Daは、点Pa'から点Paまでの距離を示している。この距離Daは、点Paにおける、タイヤ2のせり出し量である。このせり出し量Daは、空気圧 $0.05 \cdot P$ の状態から空気圧Pの状態に加圧されたときの、点Pa'から点Paまでの距離を表している。せり出し量Daは、半径方向外側への移動量をプラスとし、半径方向内側への移動をマイナスとして表す。

【0040】

点Ph'は、点Phを通るトレッド面20の法線とトレッド面20'との交点を示している。両矢印Dhは、点Ph'から点Phまでの距離を示している。この距離Dhは、点Phにおける、タイヤ2のせり出し量である。このせり出し量Dhは、空気圧 $0.05 \cdot P$ の状態から空気圧Pの状態に加圧されたときの、点Ph'から点Phまでの距離を表している。せり出し量Dhは、半径方向外側への移動量をプラスとし、半径方向内側への移動をマイナスとして表す。

40

【0041】

タイヤ2が正規リムに組み込まれて、空気が充填されて空気圧 $0.05 \cdot P$ の状態にされる。この空気圧 $0.05 \cdot P$ のタイヤ2のプロファイルがプロファイル測定機で測定される。更に、空気が充填されて空気圧Pの状態にされる。空気圧Pのタイヤ2のプロファイルがプロファイル測定機で測定される。空気圧Pのタイヤ2のプロファイルから、点Pa、点Ph、点Pe及び点Pdが求められる。この空気圧Pのタイヤ2のプロファイルと空気圧 $0.05 \cdot P$ のタイヤ2のプロファイルとがビード位置（リムフランジ位置）を一致させて重ね合わされる。空気圧 $0.05 \cdot P$ のタイヤ2のプロファイルから、点Pa'、

50

点 P_h' 、点 P_e' 及び点 P_d' が求められる。この様にして、トレッド 4 のせり出し量 D_a 及び D_h と、サイドウォール 6 のせり出し量 D_d 及び D_e とが求められる。

【0042】

サイドウォール 6 のせり出し和 F_a は、せり出し量 D_d とせり出し量 D_e との和と、タイヤ 2 の呼び幅 W とから、以下の式で求められる。

$$F_a = ((D_d + D_e) / W) \times 100 \quad (1)$$

【0043】

このタイヤ 2 の扁平率は、70% である。このタイヤ 2 では、せり出し和 F_a が、以下の関係式を満たす。

$$-0.02 < F_a < 1.18$$

10

【0044】

この高扁平率のタイヤ 2 では、せり出し量 D_d とせり出し量 D_e とが共に大きくなると、トレッド 4 のショルダー領域 S が半径方向外向きにせり出し易い。このショルダー領域 S のせり出しにより、溝 22 の開口の開きが抑制される。このタイヤ 2 では、せり出し和 F_a が -0.02 より大きくされているので、溝 22 の開口の開きが抑制されている。このタイヤ 2 では、溝底のクラックの発生が抑制されている。ここでは、高扁平率とは、65% 以上の扁平率を意味する。

【0045】

一方で、このせり出し量 D_d とせり出し量 D_e とが共に大きくなりすぎると、トレッド 4 のショルダー領域 S が半径方向内向きにせり込む。このショルダー領域 S で接地圧が低くなる。接地圧が低いショルダー領域 S では、滑りやすくトレッド面 20 が摩耗し易い。このタイヤ 2 では、せり出し和 F_a が 1.18 より小さくされているので、ショルダー領域 S の大きなせり込みが抑制されている。このタイヤ 2 では、ショルダー領域 S の偏摩耗が抑制されている。

20

【0046】

トレッド 4 のせり出し差 G_s は、せり出し量 D_a とせり出し量 D_h との差と、タイヤ 2 の呼び幅 W とから、以下の式で求められる。

$$G_s = ((D_a - D_h) / W) \times 100 \quad (4)$$

【0047】

このタイヤ 2 では、せり出し差 G_s が、以下の関係式を満たす。

$$-0.84 < G_s < -0.09$$

30

【0048】

このせり出し量 D_a が小さくなり、せり出し量 D_h が大きくなると、溝 22 の開口が拡がり易い。周方向に延びる溝 22 の開口が拡がり易い。特に、ショルダー領域 S に位置する溝 22 の開口が拡がり易い。溝 22 の開口が拡がると、周方向に延びる溝 22 の底部に溝幅方向に引張応力が作用する。この引張応力により溝 22 の底部にクラックが発生し易い。また、ショルダー領域 S のトレッド面 20 の接地圧が高くなる。ショルダー領域 S のトレッド面 20 の偏摩耗が助長される。

【0049】

このタイヤ 2 では、せり出し差 G_s が -0.84 より大きくされているので、このせり出し量 D_h が、せり出し量 D_a に対して大きくなりすぎることが抑制されている。このタイヤ 2 では、溝 22 の底部のクラックの発生が抑制されている。ショルダー領域 S のトレッド面 20 の偏摩耗が抑制されている。

40

【0050】

一方で、せり出し量 D_a が大きくなり、せり出し量 D_h が小さくなると、トレッド 4 のセンター領域 C が半径方向外向きにせり出す。センター領域 C において、トレッド 4 の接地圧が高くなる。このタイヤ 2 が駆動輪に装着されると、接地圧が高いセンター領域 C のトレッド面 20 で、摩耗が進行し易い。このタイヤ 2 が従動輪（遊動輪）に装着されると、接地圧が低いショルダー領域 S のトレッド面 20 が滑り易い。これにより、ショルダー領域 S のトレッド面 20 の摩耗が進行し易い。

50

【0051】

このタイヤ2では、せり出し差Gsが -0.09 (-0.086)より小さくされているので、このせり出し量Daが、せり出し量Dhに対して大きくなりすぎることが抑制されている。このタイヤ2では、センター領域Cのせり出しが抑制されている。このタイヤ2では、トレッド面20の偏摩耗が抑制されている。

【0052】

このタイヤ2では、せり出し和Fa及びせり出し差Gsは、タイヤ2の呼び幅Wとの比で示されている。これにより、このせり出し差Fa及びせり出し差Gsは、呼び幅Wの異なるタイヤにも適用可能にされている。

【0053】

このエッジバンド36を備えるタイヤ2では、トレッド面20のショルダー領域Sのせり出しが抑制されてる。このタイヤ2では、空気が充填されて正規内圧にされたときに、ショルダー領域Sのせり出しが小さい。特に、扁平率Aが65%以上の高扁平率のタイヤ2はショルダー領域Sがせり出しやすいので、エッジバンド36によるせり出し抑制効果が大きい。

【0054】

本発明では、タイヤ2の各部材の寸法及び角度は、特に言及されない限り、タイヤ2が正規リムに組み込まれ、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ETRTO規格における「INFLATION PRESSURE」は、正規内圧である。

【0055】

図4には、本発明にかかる他の空気入りタイヤ42が示されている。ここでは、タイヤ2と異なる構成について主に説明がされ、同様の構成についてはその説明が省略される。このタイヤ42は、トレッド44、サイドウォール46、ビード48、カーカス50、ベルト52、バンド54、インナーライナー56及びチェーファァー58を備えている。

【0056】

トレッド44は、路面と接地するトレッド面60を形成する。トレッド面60には、溝62が刻まれている。ビード48は、コア64と、このコア64から半径方向外向きに延びるエイペックス66とを備えている。

【0057】

カーカス50は、第一プライ68と第二プライ70とからなる。第一プライ68及び第二プライ70は、両側のビードの間に架け渡されており、トレッド44及びサイドウォール46に沿っている。第一プライ68は、コア64の周りを、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。この折り返しにより、第一プライ68には、主部68aと折り返し部68bとが形成されている。第二プライ70は、コア64の周りを、軸方向内側から外側に向かって折り返されている。この折り返しにより、第二プライ70には、主部70aと折り返し部70bとが形成されている。第一プライ68の折り返し部68bの端は、半径方向において、第二プライ70の折り返し部70bの端よりも外側に位置している。

【0058】

第一プライ68と第二プライ70とは、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。カーカス50は、1枚のプライから形成されてもよい。

10

20

30

40

50

【0059】

ベルト52は、トレッド44の半径方向内側に位置している。ベルト52は、カーカス50と積層されている。ベルト52は、内側層72及び外側層74からなる。図示されていないが、内側層72及び外側層74のそれぞれは、並列された多数のコードとトッピングゴムとからなる。各コードは、赤道面に対して傾斜している。傾斜角度の絶対値は、通常は 10° 以上 35° 以下である。内側層72のコードの赤道面に対する傾斜方向は、外側層74のコードの赤道面に対する傾斜方向とは逆である。

【0060】

バンド54は、ベルト52の半径方向外側に位置している。バンド54は、フルバンド76と一对のエッジバンド78とを備えている。軸方向において、フルバンド76の幅はベルト52の幅よりも大きい。図示されていないが、このフルバンド76及びエッジバンド78は、コードとトッピングゴムとからなる。これらのコードは、螺旋状に巻かれている。このフルバンド76及びエッジバンド78は、いわゆるジョイントレス構造を有する。フルバンド76及びエッジバンド78のコードは、実質的に周方向に延びている。エッジバンド78のコードは、実質的に軸方向に延びていてもよい。エッジバンド78は、フルバンド76の半径方向内側に積層されてもよい。このベルト52及びバンド54は、補強層を構成している。

10

【0061】

このタイヤ42の扁平率は、40%である。このタイヤ42では、せり出し和 F_a は、以下の関係式を満たしている。

20

$$-0.81 < F_a < 0.39$$

【0062】

この低扁平率のタイヤ42では、せり出し量 D_d とせり出し量 D_e とが共に大きくなっても、トレッド44のショルダー領域Sの半径方向外向きへせり出しが小さい。溝62の開口の開きを抑制する効果は小さい。せり出し量 D_d とせり出し量 D_e とが共に大きくなると、トレッド44のショルダー領域Sが軸方向外向きに引かれる。これにより、このタイヤ42では、周方向に延びる溝62の開口が拡げられる。ここでは、低扁平率とは、50%以下の扁平率を意味する。

【0063】

このタイヤ42では、せり出し和 F_a が0.39より小さくされているので、周方向に延びる溝62の開口の開きが抑制されている。このタイヤ2では、溝底のクラックの発生が抑制されている。

30

【0064】

このタイヤ42では、サイドウォール46の半径方向距離が小さい。この半径方向距離が小さいので、このせり出し量 D_d とせり出し量 D_e とが共に小さくなると、トレッド44のショルダー領域Sが半径方向外向きにせり出し易い。ショルダー領域Sでトレッド44の接地圧が高くなる。ショルダー領域Sにおいて、トレッド面60が摩耗し易い。

【0065】

このタイヤ42では、せり出し和 F_a が -0.81 より大きくされているので、ショルダー領域Sの大きなせり出しが抑制されている。このタイヤ42では、ショルダー領域Sの偏摩耗が抑制されている。

40

【0066】

このタイヤ42では、せり出し差 G_s が、以下の関係式を満たす。

$$-0.52 < G_s < 0.24$$

【0067】

このタイヤ42では、せり出し差 G_s が -0.52 より大きくされているので、このせり出し量 D_h が、せり出し量 D_a に対して大きくなりすぎることが抑制されている。このタイヤ42では、溝62の底部のクラックの発生が抑制されている。また、ショルダー領域Sのトレッド面60の偏摩耗が抑制されている。

【0068】

50

一方で、このタイヤ42では、せり出し差Gsが0.24より小さくされているので、このせり出し量Daが、せり出し量Dhに対して大きくなりすぎることが抑制されている。このタイヤ42では、センター領域Cのせり出しが抑制されている。このタイヤ42では、トレッド面60の偏摩耗が抑制されている。

【0069】

せり出し和Fa及びせり出し差Gsの好ましい範囲は、タイヤ2及びタイヤ42を例に説明したように、扁平率Aにより異なっている。

【0070】

図5のグラフには、扁平率Aとせり出し和Faとに基づく、試作タイヤの分布が示されている。このグラフの丸印は、クラックの発生状況及びショルダー領域Sの偏摩耗の発生状況が良好であった試作タイヤの分布を示している。このグラフのX印は、クラックの発生状況及びショルダー領域Sの偏摩耗の発生のうち、少なくともいずれかが不良であった試作タイヤの分布を示している。このグラフから、値Faが直線Lvより小さく、且つ直線Lwより大きい試作タイヤで、溝底のクラックの発生状況及び偏摩耗の発生状況が特に良好であることが確認された。

10

【0071】

この直線Lvは、以下の式で表せる。

$$Fa = 0.02626 \times A - 0.6615$$

一方、この直線Lwは、以下の式で表せる。

$$Fa = 0.02626 \times A - 1.8615$$

20

【0072】

このせり出し和Faが、扁平率Aとすると、以下の関係式を満たすとき、溝底のクラックの発生が抑制され、且つトレッドの偏摩耗が抑制され得る。

$$0.02626 \times A - 1.8615 < Fa \quad (2)$$

$$Fa < 0.02626 \times A - 0.6615 \quad (3)$$

【0073】

図6のグラフには、扁平率Aとせり出し差Gsとに基づく、試作したタイヤの分布が示されている。このグラフの丸印は、クラックの発生状況及びショルダー領域Sの偏摩耗の発生状況が良好であった試作タイヤの分布を示している。このグラフのX印は、クラックの発生状況及びショルダー領域Sの偏摩耗の発生状況のうち、少なくともいずれかが不良であった試作タイヤの分布を示している。このグラフから、せり出し差Gsが直線Ltより小さく、且つ直線Luより大きい試作タイヤで、溝底のクラックの発生状況及び偏摩耗の発生状況が特に良好であることが確認された。

30

【0074】

この直線Ltは、以下の式で表せる。

$$Gs = -0.010819 \times A + 0.6713$$

一方、この直線Luは、以下の式で表せる。

$$Gs = -0.010819 \times A - 0.084658$$

【0075】

このせり出し差Gsが、扁平率Aとすると、以下の関係式を満たすとき、溝底のクラックの発生が抑制され、且つトレッドの偏摩耗が抑制され得る。

40

$$-0.010819 \times A - 0.084658 < Gs \quad (5)$$

$$Gs < -0.010819 \times A + 0.6713 \quad (6)$$

【0076】

本発明に係るタイヤ2では、せり出し和Faが、上記数式(2)及び(3)を満たすことで、溝底のクラックの発生とトレッド4の偏摩耗とが、抑制され得る。更に、トレッド4のせり出し差Gsが上記数式(5)及び(6)を満たすことで、溝底のクラックの発生とトレッドの偏摩耗とが抑制され得る。

【0077】

また、タイヤ42でも、せり出し和Faが、上記数式(2)及び(3)を満たし、トレ

50

ッド44のせり出し差Gsが上記数式(5)及び(6)を満たすことで、タイヤ2と同様に効果が得られる。

【0078】

次に、タイヤ2を例に、本発明に係る製造方法が説明される。この製造方法は、試作タイヤの耐久性が評価される判定工程を備える。この判定工程では、タイヤ2を得るための試作タイヤが準備される。この試作タイヤについて、せり出し和Fa及びせり出し差Gsに基づく良否が判定される。この判定工程の評価結果に基づいてタイヤ2が設計される。例えば、試作タイヤが不良判定である場合、せり出し和Fa及びせり出し差Gsが所定の範囲内になるように、例えば、カーカスラインが調整される。

【0079】

このカーカスラインの調整は、例えば、加硫成型の金型形状を調整することでなされる。このカーカスラインの調整は、例えば、点Pd近傍でのカーカスラインの曲率半径と点Pe近傍でのカーカスラインの曲率半径とが、金型形状により調整される。このようにして、せり出し和Fa及びせり出し差Gsが良好な試作タイヤが得られる。この試作タイヤの成型金型により、タイヤ2が製造される。この様にして、この試作タイヤに基づいて、タイヤ2が設計されて製造されることで、耐久性に優れたタイヤ2の製造が容易にされている。

【0080】

ここでは、せり出し和Fa及びせり出し差Gsを所定の範囲内にする方法として、カーカスラインの調整方法が例示されたが、この方法に限られない。例えば、点Pd近傍でのサイドウォール6のゴムの厚みと点Pe近傍でのサイドウォール6のゴムの厚みとを調整することによってもなし得る。また、せり出し和Fa及びせり出し差Gsを所定の範囲内にする方法として、タイヤ2のバンド14の構造が変更されてもよい。

【0081】

更に、タイヤ2を例に、本発明に係る評価方法の一例が説明される。この評価方法は、タイヤ組立体を得る工程、低内圧工程、正規内圧工程及び判定工程を含む。

【0082】

このタイヤ組立体を得る工程では、タイヤ2に正規リムが組み込まれてタイヤ組立体が得られる。

【0083】

この低内圧工程では、タイヤ組立体に正規内圧Pの0.05倍の空気圧 $0.05 \cdot P$ の内圧で空気が充填される。この空気圧 $0.05 \cdot P$ で空気が充填された状態で、タイヤ2のプロファイルが得られる。

【0084】

正規内圧工程では、この低内圧工程の後に、正規内圧で空気が充填される。この正規内圧Pで空気が充填された状態で、タイヤ2のプロファイルが得られる。

【0085】

判定工程では、正規内圧工程のプロファイルから点Pa、点Ph、点Pd及び点Peの位置が得られる。更に、低内圧工程のプロファイルから、点Pa'、点Ph'、点Pd'及び点Pe'の位置が得られる。トレッド4のせり出し量Da及びDhと、サイドウォール6のせり出し量De及びDdとが算出される。次に、トレッド4のせり出し差Gsと、サイドウォール6のせり出し和Faとが算出される。このせり出し和Fa及びせり出し差Gsが所定の範囲にあるか否かが評価される。所定の範囲にあるとき、良好判定がされる。所定の範囲にないとき、不良判定がされる。

【0086】

この評価方法によれば、溝22の底部のクラックの発生とトレッド4の偏摩耗の発生との観点から、タイヤ2の耐久性が効率的に判定し得る。

【実施例】

【0087】

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

10

20

30

40

50

本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0088】

以下の実施例及び比較例のバンド構造は、表中に記号を用いて示している。この記号の意味内容は以下の通りである。

「1 F + 1 F'」：コードが周方向の延びるフルバンド1枚とコードが軸方向に延びるフルバンド1枚の2枚からなる構造

「1 F」：コードが周方向の延びるフルバンド1枚からなる構造

「1 E + 1 F」：コードが周方向の延びる一対のエッジバンドとコードが周方向に延びるフルバンド1枚とからなる構造

【0089】

10

〔実施例1〕

図1に示される基本構造を備えたタイヤが試作された。このタイヤサイズは、「185 / 70 R 14」であった。即ち、このタイヤの呼び幅Wは185 (mm)であり、扁平率Aは、70%であった。このタイヤを14×5.5 Jの正規リムに組み込んだ。このタイヤに内圧が12 kPaとなるように空気を充填した。その後、正規内圧240 kPaとなるように空気を充填した。このせり出し量Da (mm)、せり出し量Dh (mm)、せり出し量Dd (mm)、せり出し量De (mm)、せり出し差Gs及びせり出し和Faとが求められた。その結果が表1に示されている。

【0090】

20

〔実施例2-3及び比較1-2〕

カーカスラインが調整された他は、実施例1と同様にして、タイヤが試作された。これらのタイヤのせり出し量(Da (mm)、Dh (mm)、Dd (mm)及びDe (mm))、せり出し差Gs及びせり出し和Faが求められた。その結果が表1に示されている。

【0091】

〔実施例4-7及び比較例3-4〕

バンド構造が変更されて、カーカスラインが調整された他は、実施例1と同様にして、タイヤが試作された。これらのタイヤのせり出し量(Da (mm)、Dh (mm)、Dd (mm)及びDe (mm))、せり出し差Gs及びせり出し和Faが求められた。その結果が表2に示されている。

【0092】

30

〔実施例8〕

図4に示される基本構造を備えたタイヤが試作された。このタイヤサイズは、「225 / 40 R 18」であった。即ち、このタイヤの呼び幅Wは225 (mm)であり、扁平率Aは、40%であった。このタイヤを18×8 Jの正規リムに組み込んだ。このタイヤに内圧が12 kPaとなるように空気を充填した。その後、正規内圧240 kPaとなるように空気を充填した。このトレッドのせり出し量Da (mm)及びせり出し量Dh (mm)と、サイドウォールのせり出し量Dd (mm)及びせり出し量De (mm)とが求められ、せり出し差Gs及びせり出し和Faが求められた。その結果が表3に示されている。

【0093】

〔実施例9-10及び比較5-6〕

40

カーカスラインが調整された他は、実施例8と同様にして、タイヤが試作された。これらのタイヤのせり出し量(Da (mm)、Dh (mm)、Dd (mm)及びDe (mm))、せり出し差Gs及びせり出し和Faが求められた。その結果が表3に示されている。

【0094】

〔実施例11-14及び比較7-8〕

バンド構造が変更されて、カーカスラインが調整された他は、実施例8と同様にして、タイヤが試作された。これらのタイヤのせり出し量(Da (mm)、Dh (mm)、Dd (mm)及びDe (mm))、せり出し差Gs及びせり出し和Faが求められた。その結果が表4に示されている。

【0095】

50

〔カット口開き評価〕

試作されたタイヤを正規リムに組み込んでタイヤ組立体を得た。このタイヤ組立体に正規内圧の空気が充填された。このタイヤのショルダー領域に周方向に形成された主溝の底が周方向にカットされた。厚み0.25mmのカミソリ刃を用いて、主溝の底が、深さ2mm、長さ8mmでカットされた。このカット口が型取りされて、カット口の開き量が測定された。その測定結果が指数化されて、表1から4に記載されている。カット口の開き量が小さいほど、この指数は大きい。指数が大きいほど、クラックの発生が抑制されている。

【0096】

〔ショルダー摩耗評価〕

試作されたタイヤを正規リムに組み込んでタイヤ組立体を得た。このタイヤ組立体に正規内圧の空気が充填された。このタイヤ組立体が台上摩耗エネルギー測定装置に取り付けられた。このタイヤ組立体が回転自在の状態でセットされた。スリップ角は1°にセットされた。このタイヤにロードインデックス規格MAX荷重の80%の荷重が負荷された。台上摩耗エネルギー測定装置の接地台に接地させられた。このようにして、それぞれのタイヤの旋回走行状態の摩耗エネルギーが測定された。

【0097】

この摩耗エネルギーの測定で、旋回半径方向外側のショルダー領域の摩耗エネルギー E_s と、センター領域の摩耗エネルギー E_c とが測定された。この摩耗エネルギー E_s と摩耗エネルギー E_c との摩耗エネルギー比(E_s/E_c)が求められた。この摩耗エネルギー比(E_s/E_c)が大きいほど、ショルダー領域がセンター領域に比べて摩耗し易く、偏摩耗が進行し易い。摩耗エネルギー比(E_s/E_c)が指数化されて、その結果が表1から6に示されている。摩耗エネルギー比(E_s/E_c)が小さいほど、この指数は大きい。指数が大きいほど、ショルダー領域の偏摩耗の発生が抑制されている。

【0098】

【表1】

表1 評価結果

	比較例1	実施例2	実施例1	実施例3	比較例2
Da(mm)	0.12	0.24	0.54	0.66	0.90
Dh(mm)	1.70	1.56	1.8	1.14	1.02
Dd(mm)	0.15	0.15	0.35	1.15	1.15
De(mm)	0.90	0.90	0.50	0.20	0.20
Gs	-0.85	-0.71	-0.68	-0.26	-0.06
Fa	0.57	0.57	0.46	0.73	0.73
バンド構造	1E+1F	1E+1F	1E+1F	1E+1F	1E+1F
溝カット開き	6.6	7.3	7.5	8.1	8.8
ショルダー摩耗	7.6	8.1	9.2	7.4	6.8

【0099】

【表 2】

表2 評価結果

	比較例3	実施例6	実施例4	実施例5	実施例7	比較例4
Da (mm)	0.78	0.78	0.48	0.18	0.06	0
Dh (mm)	1.74	1.92	1.56	1.32	1.02	0.84
Dd (mm)	-0.10	0.0	0.3	0.10	0.95	1.20
De (mm)	-1.0	0.0	0.4	0.80	0.95	1.20
Gs	-0.52	-0.62	-0.58	-0.62	-0.52	-0.45
Fa	-0.11	0.0	0.38	0.49	1.03	1.03
バント構造	1F	1F	1F+1F'	1F+1F'	1F+1F'	1F+1F'
溝カット開き	6.9	7.6	8.1	8.0	8.1	8.2
シールド-摩耗	7.2	8	9.3	8.6	7.9	7.5

10

【0100】

【表 3】

20

表3 評価結果

	比較例5	実施例9	実施例8	実施例10	比較例6
Da (mm)	0.62	0.74	1.04	1.16	1.28
Dh (mm)	1.88	1.65	1.87	0.86	0.63
Dd (mm)	-1.81	-0.81	-0.56	0.46	0.46
De (mm)	0.17	0.17	-0.37	-0.68	-0.68
Gs	-0.56	-0.41	-0.37	0.13	0.29
Fa	-0.29	-0.29	-0.41	-0.10	-0.10
バント構造	1E+1F	1E+1F	1E+1F	1E+1F	1E+1F
溝カット開き	6.6	7.3	7.5	8.1	8.8
シールド-摩耗	7.6	8.1	9.2	7.4	6.8

30

【0101】

【表 4】

表4 評価結果

	比較例7	実施例13	実施例11	実施例12	実施例14	比較例8
Da (mm)	1.28	1.28	0.98	0.68	0.56	0.50
Dh (mm)	1.67	1.93	1.55	1.33	0.95	0.72
Dd (mm)	-1.10	-0.91	-0.74	-0.97	0.27	0.62
De (mm)	-1.09	-0.90	-0.61	-0.10	0.28	0.63
Gs	-0.17	-0.29	-0.25	-0.29	-0.17	-0.10
Fa	-0.97	-0.81	-0.60	-0.47	0.25	0.56
バンド構造	1F	1F	1F+1F'	1F+1F'	1F+1F'	1F+1F'
溝カット開き	6.9	7.6	8.0	8.0	8.1	8.2
ショルダー摩耗	7.2	8.0	9.3	8.6	7.9	7.5

10

【0102】

せり出し量 D a に対して、せり出し量 D h が小さくなりすぎると、トレッド面の偏摩耗が助長される（比較例 2 及び比較例 6 参照）。一方で、せり出し量 D a が小さくなりすぎ、せり出し量 D h が大きくなりすぎると、ショルダー領域の溝の開きが助長される。このタイヤは、溝の耐クラック性に劣る（比較例 1 及び比較例 5 参照）。せり出し和 F a が前述の数式（2）及び（3）を満たし、且つせり出し差 G s が前述の数式（5）及び（6）を満たすことで、偏摩耗性及び溝の耐クラック性に優れた空気入りタイヤが得られうる（実施例 1－14 参照）。

20

【0103】

表 1 から 4 に示されるように、実施例のタイヤでは、比較例のタイヤに比べて評価が高い。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】

30

【0104】

以上説明されたタイヤ及びその耐久性試験方法は、乗用車、軽トラック、小型トラック、トラック・バス、2 輪自動車等、種々の空気入りタイヤ及びその耐久性試験にも適用され得る。

【符号の説明】

【0105】

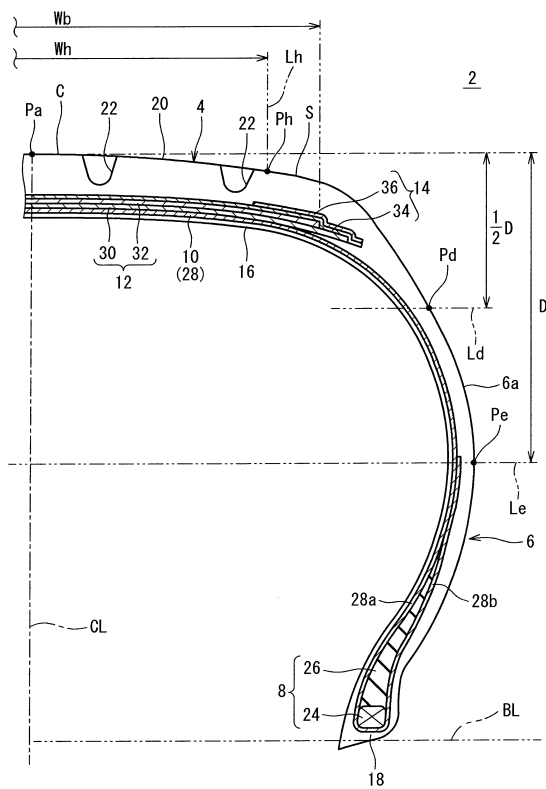
- 2、42・・・タイヤ
- 4、44・・・トレッド
- 6、46・・・サイドウォール
- 8、48・・・ビード
- 10、50・・・カーカス
- 12、52・・・ベルト
- 14、54・・・バンド
- 16、56・・・インナーライナー
- 18、58・・・チェーファア
- 20、60・・・トレッド面
- 22、62・・・溝
- 24、64・・・コア
- 26、66・・・エイペックス
- 28・・・カーカスプライ

40

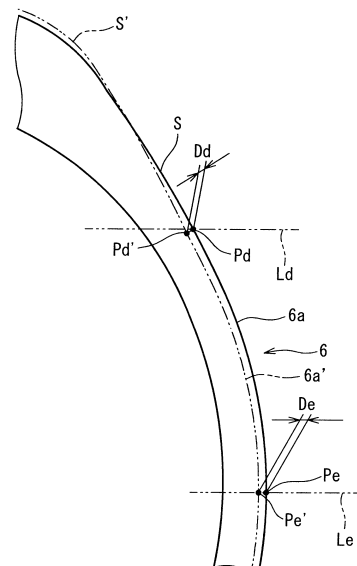
50

- 30、72・・・内側層
 32、74・・・外側層
 34、76・・・フルバンド
 36、78・・・エッジバンド
 68・・・第一プライ
 70・・・第二プライ

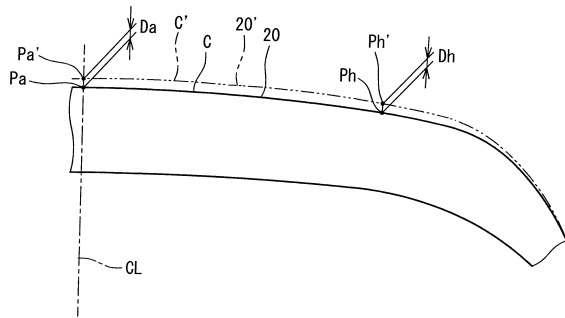
【図 1】



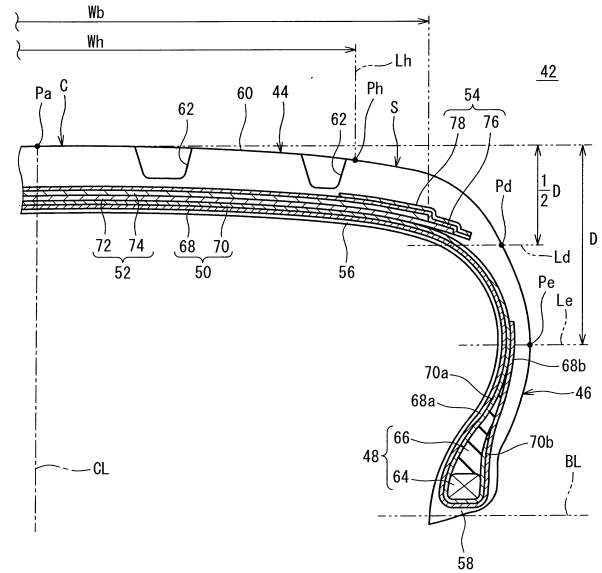
【図 2】



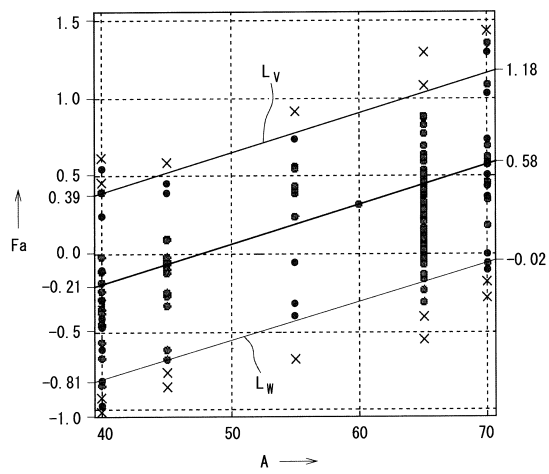
【図 3】



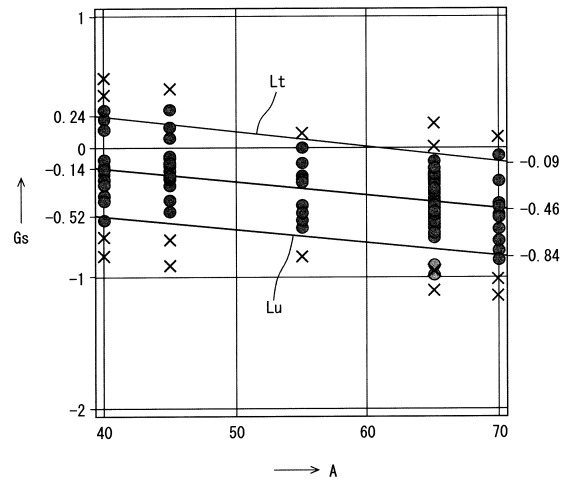
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (74)代理人 100182523
弁理士 今村 由賀里
- (74)代理人 100195590
弁理士 中尾 博臣
- (72)発明者 浅野 一夫
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 富田 慎太郎
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 鏡 宣宏

- (56)参考文献 特開平11-227410 (JP, A)
特開平2-106404 (JP, A)
特開平1-285404 (JP, A)
特開平10-244807 (JP, A)
特開2006-151119 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| B60C | 9/00- 9/30 |
| B60C | 3/00- 3/08 |
| B60C | 11/00-11/24 |
| B29D | 30/00-30/72 |
| G01M | 17/02 |