

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6514616号
(P6514616)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int. Cl.	F 1					
B60C	9/18	(2006.01)	B60C	9/18	G	
B60C	9/20	(2006.01)	B60C	9/18	M	
B60C	9/08	(2006.01)	B60C	9/20	J	
			B60C	9/08	E	
			B60C	9/18	D	

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-182516 (P2015-182516)
 (22) 出願日 平成27年9月16日 (2015.9.16)
 (65) 公開番号 特開2017-56813 (P2017-56813A)
 (43) 公開日 平成29年3月23日 (2017.3.23)
 審査請求日 平成30年7月23日 (2018.7.23)

(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 100104134
 弁理士 住友 慎太郎
 (74) 代理人 100156225
 弁理士 浦 重剛
 (74) 代理人 100168549
 苗村 潤
 (74) 代理人 100200403
 弁理士 石原 幸信
 (72) 発明者 李 慶茂
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重荷重用タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トレッド部内に、複数枚のベルトプライからなるベルト層を具えた重荷重用タイヤであって、

前記ベルト層は、ベルトコードがタイヤ周方向に対し一方側に傾斜している第1のベルトプライ、及び、前記第1のベルトプライとタイヤ半径方向に重ね合わされかつベルトコードが前記第1のベルトプライと逆向きに傾斜している第2のベルトプライからなる交差ベルトプライ対を含み、

前記交差ベルトプライ対は、ベルトプライ間のベルトコード同士の距離であるコード間距離が実質的に距離 t_a で一定になっている第1領域と、前記第1領域のタイヤ軸方向外側に隣接し前記ベルトプライ間のコード間距離が前記距離 t_a よりも大きくかつ実質的に距離 t_b で一定になっている第2領域と、前記第2領域のタイヤ軸方向外側に隣接し前記ベルトプライ間のコード間距離が前記距離 t_b よりも大きくかつタイヤ軸方向外側に向かって漸増する第3領域とを含み、

前記トレッド部には、タイヤ周方向にのびるショルダー主溝が設けられ、前記第2領域は、前記ショルダー主溝のタイヤ半径方向内側に位置していることを特徴とする重荷重用タイヤ。

【請求項2】

前記ベルト層は、タイヤ半径方向の最も外側に配される最外側ベルトプライを有し、前記最外側ベルトプライのタイヤ軸方向の外端は、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸

方向内側に位置する請求項 1 記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 3】

前記第 2 領域のタイヤ軸方向内端は、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向内側の溝縁のタイヤ軸方向内端よりもタイヤ軸方向内側に位置している請求項 1 又は 2 に記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 4】

前記第 2 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、前記第 1 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の 1.5 ~ 3 倍であり、前記第 3 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、前記第 1 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の 3.5 ~ 6.5 倍である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の重荷重用タイヤ。

10

【請求項 5】

前記第 2 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、1.0 ~ 2.0 mm であり、前記第 3 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、2.5 ~ 4.5 mm である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 6】

前記トレッド部から両側のサイドウォール部をへて両側のビード部のビードコアに至り、前記ベルト層のタイヤ半径方向内側に配されたカーカスを含み、

前記ベルト層は、タイヤ半径方向で最も内側に配される最内側ベルトプライを含み、

前記カーカスのカーカスコードと前記最内側ベルトプライのベルトコードとのコード間距離は、タイヤ軸方向外側に向かって漸増する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の重荷重用タイヤ。

20

【請求項 7】

前記第 1 領域のタイヤ半径方向内側で、前記カーカスのカーカスコードと前記最内側ベルトプライのベルトコードとの最大のコード間距離は、前記第 1 領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の 1.5 ~ 3.0 倍である請求項 6 記載の重荷重用タイヤ。

【請求項 8】

前記カーカスと前記最内側ベルトプライとの間には、タイヤ赤道を含みタイヤ軸方向両側にのびる第 2 ゴムと、前記第 2 ゴムのタイヤ軸方向外側で隣接し断面三角形形状のクッションゴムとが配され、

前記第 2 領域は、前記ベルトプライ間に第 1 ゴムが配され、

前記第 2 ゴムの複素弾性率 E^*2 、前記クッションゴムの複素弾性率 E^*3 、及び、前記第 1 ゴムの複素弾性率 E^*1 は、以下の式 (1) を充足する請求項 6 又は 7 に記載の重荷重用タイヤ。

$$E^*1 \quad E^*2 > E^*3 \dots (1)$$

30

【請求項 9】

前記第 2 ゴムのタイヤ軸方向幅は、トレッド接地幅の 40% 以上である請求項 8 記載の重荷重用タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐久性能を有する重荷重用タイヤに関する。

40

【背景技術】

【0002】

重荷重用タイヤのトレッド部には、カーカスと、カーカスのタイヤ半径方向外側に配されるベルト層とが設けられている。ベルト層は、ベルトコードがタイヤ周方向に対し一方側に傾斜している第 1 のベルトプライと、第 1 のベルトプライと重ね合わされかつベルトコードが第 1 のベルトプライと逆向きに傾斜している第 2 のベルトプライとからなる交差ベルトプライ対を含んで構成されている。このようなベルト層は、トレッド部に対し大きなタガ効果を発揮させる

【0003】

50

しかしながら、このような交差ベルトプライ対には、タイヤ転動時の変形が大きいタイヤ軸方向外側部分において大きなせん断力が作用するので、ベルトプライのタイヤ軸方向外側においてプライ間の剥離損傷であるセパレーションが発生するおそれがあった。

【0004】

このようなセパレーションを抑制するため、例えば、ベルト層を覆っているゴムを全体的に厚くすることにより、せん断力を緩和することが考えられる。しかしながら、このようなベルト層では、ゴムボリュームが大きくなり、タイヤの転動による発熱量が増加するので、前記ゴムやベルトコードを被覆するトップピングゴムが物性変化(熱劣化)するため、セパレーションを抑制できないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平4-252705号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、ベルト層を改善することを基本として、セパレーションを抑制して優れた耐久性能を有する重荷重用タイヤを提供することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、トレッド部内に、複数枚のベルトプライからなるベルト層を具えた重荷重用タイヤであって、前記ベルト層は、ベルトコードがタイヤ周方向に対し一方側に傾斜している第1のベルトプライ、及び、前記第1のベルトプライとタイヤ半径方向に重ね合わされかつベルトコードが前記第1のベルトプライと逆向きに傾斜している第2のベルトプライからなる交差ベルトプライ対を含み、前記交差ベルトプライ対は、ベルトプライ間のベルトコード同士の距離であるコード間距離が実質的に距離 t_a で一定になっている第1領域と、前記第1領域のタイヤ軸方向外側に隣接し前記ベルトプライ間のコード間距離が前記距離 t_a よりも大きくかつ実質的に距離 t_b で一定になっている第2領域と、前記第2領域のタイヤ軸方向外側に隣接し前記ベルトプライ間のコード間距離が前記距離 t_b よりも大きくかつタイヤ軸方向外側に向かって漸増する第3領域とを含み、前記トレッド部には、タイヤ周方向にのびるショルダー主溝が設けられ、前記第2領域は、前記ショルダー主溝のタイヤ半径方向内側に位置していることを特徴とする。

【0008】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記ベルト層は、タイヤ半径方向の最も外側に配される最外側ベルトプライを有し、前記最外側ベルトプライのタイヤ軸方向の外端は、前記ショルダー主溝よりもタイヤ軸方向内側に位置するのが望ましい。

【0009】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記第2領域のタイヤ軸方向内端は、前記ショルダー主溝のタイヤ軸方向内側の溝縁のタイヤ軸方向内端よりもタイヤ軸方向内側に位置しているのが望ましい。

【0010】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記第2領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、前記第1領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の1.5~3倍であり、前記第3領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、前記第1領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の3.5~6.5倍であるのが望ましい。

【0011】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記第2領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、1.0~2.0mmであり、前記第3領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離は、2.5~4.5mmであるのが望ましい。

10

20

30

40

50

【0012】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記トレッド部から両側のサイドウォール部をへて両側のビード部のビードコアに至り、前記ベルト層のタイヤ半径方向内側に配されたカーカスを含み、前記ベルト層は、タイヤ半径方向で最も内側に配される最内側ベルトプライを含み、前記カーカスのカーカスコードと前記最内側ベルトプライのベルトコードとのコード間距離は、タイヤ軸方向外側に向かって漸増するのが望ましい。

【0013】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記第1領域のタイヤ半径方向内側で、前記カーカスのカーカスコードと前記最内側ベルトプライのベルトコードとの最大のコード間距離は、前記第1領域の前記ベルトプライ間の最大のコード間距離の1.5～3.0倍であるのが望ましい。

10

【0014】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記カーカスと前記最内側ベルトプライの間には、タイヤ赤道を含みタイヤ軸方向両側にのびる第2ゴムと、前記第2ゴムのタイヤ軸方向外側で隣接し断面三角形形状のクッションゴムとが配され、前記第2領域は、前記ベルトプライ間に第1ゴムが配され、前記第2ゴムの複素弾性率 E^*2 、前記クッションゴムの複素弾性率 E^*3 、及び、前記第1ゴムの複素弾性率 E^*1 は、以下の式(1)を充足するのが望ましい。

$$E^*1 \quad E^*2 > E^*3 \dots (1)$$

【0015】

本発明に係る重荷重用タイヤは、前記第2ゴムのタイヤ軸方向幅は、トレッド接地幅の40%以上であるのが望ましい。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明の重荷重用タイヤは、ベルトコードがタイヤ周方向に対し一方側に傾斜している第1のベルトプライ、及び、第1のベルトプライとタイヤ半径方向に重ね合わされかつベルトコードが第1のベルトプライと逆向きに傾斜している第2のベルトプライからなる交差ベルトプライ対を含むベルト層を具えている。このような交差ベルトプライ対は、トレッド部に対して大きなタガ効果を発揮する。

【0017】

交差ベルトプライ対は、第1領域と、第1領域のタイヤ軸方向外側に隣接する第2領域と、第2領域のタイヤ軸方向外側に隣接する第3領域とを含んでいる。第1領域は、ベルトプライ間のベルトコード同士の距離であるコード間距離が実質的に距離 t_a で一定となっている領域である。第2領域は、ベルトプライ間のコード間距離が距離 t_a よりも大きくかつ実質的に距離 t_b で一定になっている領域である。第3領域は、ベルトプライ間のコード間距離が距離 t_b よりも大きくかつタイヤ軸方向外側に向かって漸増している領域である。これにより、交差ベルトプライ対の剛性は、タイヤ軸方向外側に向かって大きくなる。このため、とりわけ大きなせん断力が生じやすい交差ベルトプライ対のタイヤ軸方向外側部分のセパレーションを効果的に抑制することができる。また、大きなせん断力が生じ難い交差ベルトプライ対のタイヤ赤道付近のゴムボリュームを小さく維持できる。このため、各ベルトプライのトッピングゴムの発熱等を起因とするセパレーションが効果的に抑制される。

30

40

【0018】

第2領域は、ショルダー主溝のタイヤ半径方向内側に位置している。即ち、大きな歪が作用するショルダー主溝のタイヤ半径方向内側が、高い剛性を有する第2領域で支えられる。これにより、歪が大きく緩和されるので、ショルダー主溝のタイヤ半径方向内側で生じやすいセパレーションが効果的に抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の重荷重用タイヤの一実施形態を示すタイヤ子午線断面図である。

50

【図2】図1のトレッド部の部分拡大図である。

【図3】(a)は、第1領域の部分拡大図、(b)は、第2領域の部分拡大図、(c)は、第3領域の部分拡大図である。

【図4】カーカスプライ及び第1ベルトプライの部分拡大図である。

【図5】比較例のトレッド部の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

図1には、タイヤ回転軸(図示せず)を含む重荷重用タイヤ(以下、単に「タイヤ」という場合がある)1の右側半分の子午線断面が示される。正規状態とは、タイヤ1が正規リムにリム組みされかつ正規内圧が充填された無負荷の状態である。図1には、便宜的に、正規状態で測定された溝幅等が示される。本明細書では、特に断りがない場合、タイヤ各部の寸法等は、正規状態で測定された値で示される。本実施形態のタイヤ1は、例えば、トラック、バス用などに好適に利用される。

10

【0021】

「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めているリムであり、例えば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。また、「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ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。

20

【0022】

本実施形態のタイヤ1のトレッド部2には、タイヤ赤道Cの両側に配されかつタイヤ周方向に連続してのびる一对のセンター主溝11と、このセンター主溝11のタイヤ軸方向外側をタイヤ周方向に連続してのびる一对のショルダー主溝12とが設けられている。

【0023】

センター主溝11及びショルダー主溝12は、直線状やジグザグ状など種々の形状でのびることができる。センター主溝11及びショルダー主溝12の溝幅 W_s は、好ましくはトレッド接地幅 TW の3%~9%である。また、センター主溝11の溝中心線11cとタイヤ赤道Cとのタイヤ軸方向距離 L_a は、好ましくはトレッド接地幅 TW の5%~15%である。ショルダー主溝12の溝中心線12cとタイヤ赤道Cとのタイヤ軸方向距離 L_b は、好ましくはトレッド接地幅 TW の20%~40%である。

30

【0024】

「トレッド接地幅」 TW は、正規状態のタイヤに、正規荷重を負荷してキャンパー角0度で平面に接地させたときの最もタイヤ軸方向両外側の接地位置であるトレッド端 T_e 、 T_e 間のタイヤ軸方向の距離として定められる。

【0025】

「正規荷重」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば「最大負荷能力」、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「LOAD CAPACITY」である。

40

【0026】

本実施形態のタイヤ1は、トレッド部2からサイドウォール部3をへてビード部4のビードコア5に至るカーカス6と、このカーカス6のタイヤ半径方向外側かつトレッド部2の内部に配されるベルト層7とを含んでいる。

【0027】

カーカス6は、本実施形態では、1枚のカーカスプライ6Aにより構成されている。カーカスプライ6Aは、トレッド部2からサイドウォール部3を経てビード部4に埋設されたビードコア5に至る本体部6aと、本体部6aに連なりかつビードコア5の回りで折り

50

返される折返し部 6 b とを含んでいる。本体部 6 a と、折返し部 6 b との間には、ビードコア 5 からタイヤ半径方向外側へ先細状にのびるビードエーベックス 9 が配されている。

【 0 0 2 8 】

カーカスプライ 6 A は、例えば、タイヤ周方向に対して、80 ~ 90 度の角度で傾斜配列されたスチール製のカーカスコード 6 c と、カーカスコード 6 c の配列体を被覆するトッピングゴム 6 t (図 4 に示す) とを含んでいる。カーカスプライ 6 A のトッピングゴム 6 t は、その複素弾性率 $E^* a$ が、例えば、5.5 ~ 9.0 MPa であるのが望ましい。このようなトッピングゴム 6 t は、トレッド部 2 の剛性を高めつつ、カーカスコード 6 c との接着性を高く維持しうる。

10

【 0 0 2 9 】

本明細書において、「複素弾性率 E^* 」は、JIS - K 6 3 9 4 の規定に準じて、次に示される条件で、株式会社岩本製作所製の「粘弾性スペクトロメータ」を用いて測定した値である。

初期歪み：10%

振幅：±1%

周波数：10 Hz

変形モード：引張り

測定温度：70

【 0 0 3 0 】

ベルト層 7 は、例えば、スチール製のベルトコード 7 c の配列体をトッピングゴム 7 t (図 3 に示す) で被覆した複数枚のベルトプライからなり、本実施形態では、タイヤ半径方向の内外で重なり合った 4 枚の第 1 ~ 第 4 のベルトプライ 7 A ~ 7 D で構成されている。第 1 ~ 第 4 のベルトプライ 7 A ~ 7 D のベルトコード 7 c は、タイヤ周方向に対して、例えば 10 ~ 70 ° の角度で配列傾斜されている。

20

【 0 0 3 1 】

各ベルトプライ 7 A 乃至 7 D のトッピングゴム 7 t は、その複素弾性率 $E^* b$ が、例えば、6.2 ~ 10.2 MPa であるのが望ましい。トッピングゴム 7 t の複素弾性率 $E^* b$ が 6.2 MPa 未満の場合、トレッド部 2 の剛性が低下するおそれがある。トッピングゴム 7 t の複素弾性率 $E^* b$ が 10.2 MPa を超える場合、ベルト層 7 の剛性が過度に大きくなり、他のゴム部材を破断等させて耐久性が悪化するおそれがある。

30

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、第 2 のベルトプライ 7 B は、そのベルトコードがタイヤ周方向に対して一方側に傾斜している。また、第 3 のベルトプライ 7 C は、そのベルトコードが第 2 のベルトプライ 7 B のベルトコードと逆向きに傾斜している。これにより、第 2 のベルトプライ 7 B と第 3 のベルトプライ 7 C とで、ベルトコードが交差する交差ベルトプライ対 1 4 が形成されている。このような交差ベルトプライ対 1 4 は、ベルトコード同士が互いに拘束し合うため、大きな補強効果 (タガ効果) を発揮する。なお、このような交差ベルトプライ対 1 4 は、第 2 及び第 3 のベルトプライ 7 B、7 C で形成されるものに限定されるものではなく、例えば、第 1 及び第 2 のベルトプライ 7 A、7 B 等の他のベルトプライで形成されても良い。

40

【 0 0 3 3 】

図 2 に示されるように、交差ベルトプライ対 1 4 は、タイヤ赤道 C 上を含んでタイヤ軸方向両側にのびている第 1 領域 R 1 と、第 1 領域 R 1 のタイヤ軸方向外側に隣接する第 2 領域 R 2 と、第 2 領域 R 2 のタイヤ軸方向外側に隣接する第 3 領域 R 3 とを含んでいる。図 3 (a) は、第 1 領域 R 1 の拡大図である。第 1 領域 R 1 は、ベルトプライ 7 B、7 C 間のベルトコード同士の距離であるコード間距離が実質的に距離 $t a$ で一定となっている。図 3 (b) は、第 2 領域 R 2 の拡大図である。第 2 領域 R 2 は、ベルトプライ 7 B、7 C 間のコード間距離が、第 1 領域 R 1 のコード間距離よりも大きくかつ実質的に距離 $t b$ で一定となっている。図 3 (c) は、第 3 領域 R 3 の拡大図である。第 3 領域 R 3 は、ベ

50

ルトプライ7B、7C間のコード間距離が、第2領域R2のコード間距離よりも大きな距離 t_c を有しかつタイヤ軸方向外側に向かって漸増している。このように、交差ベルトプライ対14は、タイヤ軸方向外側に向かってコード間距離が大きくなるため、トレッド部2の剛性をタイヤ軸方向外側に向かって大きくしかつ、タイヤ赤道C側のゴムボリュームを小さくすることができる。これにより、ベルトプライ間のセパレーションが抑制されるので、耐久性能が大きく向上する。前記「コード間距離が実質的に距離で一定」とは、各領域R1、R2において、各コード間距離の最小値と最大値との差が、最小値の50%を超えない距離をいう。

【0034】

第2領域R2の最大のコード間距離（以下、単に「第2コード間距離 t_2 」という場合がある）は、第1領域R1の最大のコード間距離（以下、単に「第1コード間距離 t_1 」という場合がある）の1.5～3倍であるのが望ましい。また、第3領域R3の最大のコード間距離（以下、単に「第3コード間距離 t_3 」という場合がある）は、第1コード間距離 t_1 の3.5～6.5倍であるのが望ましい。これにより、タイヤ軸方向に亘って、さらにバランスよくトレッド部2の剛性を高めるとともに、ゴムボリュームの増加を抑えて、過度の発熱を抑制することができるので、一層、耐久性能が向上する。

10

【0035】

上述の作用を効果的に発揮させるため、第2コード間距離 t_2 は、1.0～2.0mmであるのが望ましい。また、第3コード間距離 t_3 は、2.5～4.5mmであるのが望ましい。さらに、第1コード間距離 t_1 は、0.3～1.3mmであるのが望ましい。

20

【0036】

第1領域R1のタイヤ軸方向幅 W_1 は、好ましくはトレッド接地幅 TW の35%～55%である。第2領域R2のタイヤ軸方向幅 W_2 は、好ましくはトレッド接地幅 TW の8%～16%である。第3領域R3のタイヤ軸方向幅 W_3 は、好ましくはトレッド接地幅 TW の10%～16%である。これにより、タイヤ軸方向で異なる大きさのせん断力をバランス良く緩和できるので、さらにベルトプライ間のセパレーションが抑制される。

【0037】

本実施形態では、第2領域R2及び第3領域R3のベルトプライ7B、7C間には、第1ゴム15が配されている。第1ゴム15の複素弾性率 E^*1 は、好ましくは6.2～10.2MPaである。これにより、第2領域R2及び第3領域R3の剛性をより効果的に高めることができるので、セパレーションが抑制される。

30

【0038】

第1ゴム15は、第2領域R2のベルトプライ7B、7C間に配される第1部分15a、第3領域R3のベルトプライ7B、7C間に配される第2部分15b、及び、第2部分15bよりもタイヤ軸方向外側に配されている第3部分15cを含んでいる。第1部分15aは、その厚さ d_1 （図3（a）に示す）が実質的に一定になっている。第2部分15bは、その厚さ d_2 （図3（b）に示す）がタイヤ軸方向外側に向かって漸増している。第3部分15cは、第2部分15bの厚さ d_2 の最大値と同じ厚さ d_3 で、実質的に一定になっている。第3部分15cは、第2のベルトプライ7Bのタイヤ軸方向外端7i近傍までのびている。「実質的に一定」とは、厚さの最小値と最大値との差が、最小値の50%を超えない厚さをいう。

40

【0039】

第2領域R2は、ショルダー主溝12のタイヤ半径方向内側に位置している。これにより、大きな歪の生じるショルダー主溝12のタイヤ半径方向内側位置の交差ベルトプライ対14の剛性が確実に高められるので、歪を効果的に緩和することができ、セパレーションを大きく抑制できる。従って、本実施形態のタイヤ1は、優れた耐久性能を有する。

【0040】

第2領域R2のタイヤ軸方向内端20は、ショルダー主溝12のタイヤ軸方向内側の溝縁12aのタイヤ軸方向内端12iよりもタイヤ軸方向内側に位置している。これにより、ショルダー主溝12をタイヤ軸方向に亘って、第2領域R2で支えることができるので

50

、歪がより効果的に緩和される。このような作用をより効果的に発揮させるため、第2領域R2のタイヤ軸方向外端21は、ショルダー主溝12のタイヤ軸方向外側の溝縁12bのタイヤ軸方向外端12eよりもタイヤ軸方向外側に位置しているのが望ましい。

【0041】

第4のベルトプライ7Dは、そのタイヤ軸方向の外端7bが、ショルダー主溝12よりもタイヤ軸方向内側に位置している。即ち、第4のベルトプライ7Dのタイヤ軸方向幅を、第1乃至第3のベルトプライ7A乃至7Cよりも小さくして、ベルト層7の過度の剛性増加を抑制している。このように、本実施形態のタイヤ1では、ショルダー主溝12のタイヤ半径方向内側に第2領域R2を配しかつ、第4のベルトプライ7Dの外端7bをショルダー主溝12よりもタイヤ軸方向内側に位置している。これにより、ショルダー主溝12の溝底部分でのベルトプライ間の剛性をバランスよく高めている。このような観点より、第4のベルトプライ7Dの外端7bは、第2領域R2のタイヤ軸方向内端20とセンター主溝11のタイヤ軸方向外側の溝縁11bのタイヤ軸方向外端11eとの間に位置するのが望ましい。

10

【0042】

本実施形態では、第1のベルトプライ7Aとカーカスプライ6Aとで、タイヤ赤道Cを含みかつタイヤ軸方向両側にのびる第4領域R4と、第4領域R4のタイヤ軸方向外側に隣接する第5領域R5とが形成されている。本実施形態の第4領域R4は、第1のベルトプライ7Aのベルトコード7cとカーカスプライ6Aのカーカスコード6cとのコード間距離が実質的に距離td(図4に示す)で一定になっている。本実施形態の第5領域R5は、コード間距離が前記距離tdよりも大きな距離(図示省略)を有しかつタイヤ軸方向外側に向かって漸増している部分を含んでいる。このような第5領域R5は、トレッド部2のタイヤ軸方向外側部分の剛性を高め、第1のベルトプライ7Aとカーカスプライ6Aとのセパレーションを抑制しつつ、安定したタイヤ1の転がりを維持する。「実質的に一定」とは、第1のベルトプライ7Aのベルトコード7cとカーカスプライ6Aのカーカスコード6cとのコード間距離の最小値と最大値との差が、最小値の50%を超えない距離をいう。

20

【0043】

図4は、第1領域R1のタイヤ半径方向内側(第4領域R4)でのカーカス6及び第1のベルトプライ7Aの拡大図である。第1領域R1のタイヤ半径方向内側で、カーカスコード6cと第1のベルトプライ7Aのベルトコード7cとの最大のコード間距離t4は、好ましくは第1コード間距離t1の1.5~3倍であるのが望ましい。これにより、荷重が大きい場合では、高い接地圧が作用する第1領域R1において、各トッピングゴム6t、7tの熱劣化と酸素劣化とによる突発的なカーカスプライ6Aと第1のベルトプライ7Aとのセパレーションを抑制することができる。

30

【0044】

図2に示されるように、カーカスプライ6Aと第1のベルトプライ7Aとの間には、タイヤ赤道Cを含みタイヤ軸方向外側にのびる第2ゴム16と、第2ゴム16のタイヤ軸方向外側で隣接する断面三角形形状のクッションゴム17とが配されている。本実施形態では、第4領域R4に、第2ゴム16が配され、第5領域R5に、クッションゴム17が配される。第2ゴム16のタイヤ軸方向の外端16eとクッションゴム17のタイヤ軸方向の内端17iとが接している。

40

【0045】

第2ゴム16は、前記コード間距離が実質的に一定な領域に設けられているので、第1のベルトプライ7Aとカーカスプライ6Aとの間のコード角度の差に起因するせん断力が小さくなる。

【0046】

クッションゴム17は、第2のベルトプライ7Bのタイヤ軸方向外端7iにおいて最大厚さd5を有し、外端7iからタイヤ軸方向外側に厚さを漸減しながら、カーカス6の外面に沿ってタイヤ軸方向内外に配されている。このようなクッションゴム17は、第1の

50

ベルトプライ7Aとのカーカスプライ6Aとの接触による損傷を効果的に抑制しうる。

【0047】

第1ゴム15の複素弾性率 E^*1 、第2ゴム16の複素弾性率 E^*2 、及び、クッションゴム17の複素弾性率 E^*3 は、以下の式(1)を充足するのが望ましい。

$$E^*1 \quad E^*2 > E^*3 \dots (1)$$

即ち、第2ゴム16の複素弾性率 E^*2 が、第1ゴム15の複素弾性率 E^*1 以下であり、クッションゴム17の複素弾性率 E^*3 が、第2ゴム16の複素弾性率 E^*2 よりも小さい。これにより、トレッド部2の剛性の過度の増加や剛性段差が抑えられるので、セパレーションを抑制しつつ、トッピングゴム6t、7tやトレッド部のトレッドゴム2Gのゴム破断を抑制することができる。

10

【0048】

このような観点より、第2ゴム16の複素弾性率 E^*2 は、例えば、6.2~10.2MPaであるのが望ましい。また、クッションゴム17の複素弾性率 E^*3 は、例えば、2.8~4.8MPaであるのが望ましい。

【0049】

第2ゴム16のタイヤ軸方向幅 $W4$ は、トレッド接地幅 TW の40%以上であるのが望ましい。これにより、タイヤ赤道C近傍でのカーカスプライ6Aと第1のベルトプライ7Aとの突発的なセパレーションが効果的に抑制される。第2ゴム16のタイヤ軸方向幅 $W4$ が過度に大きい場合、クッションゴム17のゴムボリュームが小さくなり、トレッド部2のタイヤ軸方向外側部分の剛性が過度に高くなるので、ゴム破断を抑制できないおそれがある。このため、第2ゴム16のタイヤ軸方向幅 $W4$ は、トレッド接地幅 TW の70%以下であるのが望ましい。

20

【0050】

以上、本発明の実施形態について、詳述したが、本発明は例示の実施形態に限定されるものではなく、種々の態様に変形して実施しうるのは言うまでもない。

【実施例】

【0051】

図1の基本構造を有するサイズ12R22.5の重荷重用タイヤが、表1の仕様に基づき試作され、各試供タイヤの耐久性能がテストされた。各試供タイヤの主な共通仕様やテスト方法は、以下の通りである。

30

カーカスプライのトッピングゴムの複素弾性率 E^*a : 7.3MPa

ベルトプライのトッピングゴムの複素弾性率 E^*b : 8.2MPa

第1ゴムの複素弾性率 E^*1 : 8.2MPa

第2ゴムの複素弾性率 E^*2 : 8.2MPa

クッションゴムの複素弾性率 E^*3 : 3.8MPa

ショルダー主溝の溝中心線12cのタイヤ赤道からの位置(Lb/TW) : 25~40%

第1領域のタイヤ軸方向幅($W1/TW$) : 40%

第2領域のタイヤ軸方向幅($W2/TW$) : 12%

第3領域のタイヤ軸方向幅($W3/TW$) : 13%

第4領域(第2ゴム)のタイヤ軸方向幅($W4/TW$) : 52%

40

【0052】

<耐久性能>

ドラム直径1.7mのドラム試験機を用い、各試供タイヤが、下記の条件で走行され、タイヤにセパレーションによる損傷が発生するまでの走行時間が測定された。結果は、比較例1の走行時間を100とする指数であり、数値が大きいほど、耐久性能に優れていることを示す。走行時間の上限は、比較例1の走行時間の2.3倍である。各試供タイヤは、リム組み後、酸素80~85質量%の空気が正規内圧で充填され、60のオープンに6週間投入されたものが使用された。

荷重 : 最大負荷能力×140%

50

内圧：1000 kPa

速度：80 km/h

テストの結果を表1に示す。

【表1】

	比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
トレッド部の形状を表す図	図5	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1
コード間距離比 t_2/t_1	2.3	1.1	1.0	1.1	2.3	1.5	3.0	3.2
コード間距離比 t_3/t_1	4.5	1.0	1.1	1.2	4.5	4.5	4.5	4.5
コード間距離比 t_4/t_1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
走行時間 [指数 数値大が良]	100	120	120	180	230	230	230	190

10

20

30

40

	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
トレッド部の形状を表す図	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1	図 1
コード間距離比 t_2/t_1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
コード間距離比 t_3/t_1	3.0	3.5	6.5	6.7	4.5	4.5	4.5	4.5
コード間距離比 t_4/t_1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.4	1.5	3.0	3.2
走行時間 [指数 数値大が良]	200	230	230	190	220	230	230	210

10

20

30

40

【0053】

テストの結果、実施例のタイヤは、比較例に比べて、耐久性能が向上していることが確認できた。また、第1ゴム、第2ゴム、及び、クッションゴムの複素弾性率やタイヤ軸方向幅を好ましい範囲で変化させたタイヤをテストを行ったが、本テストの結果と同じ傾向が見られた。

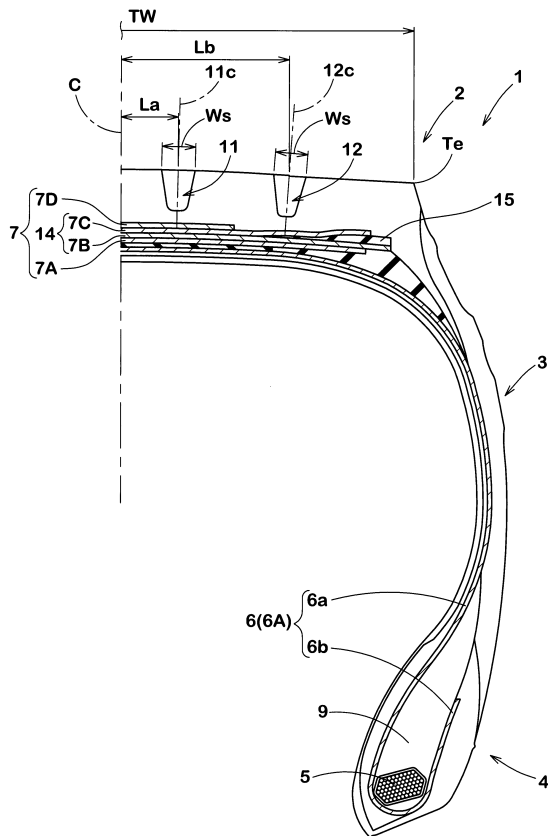
【符号の説明】

50

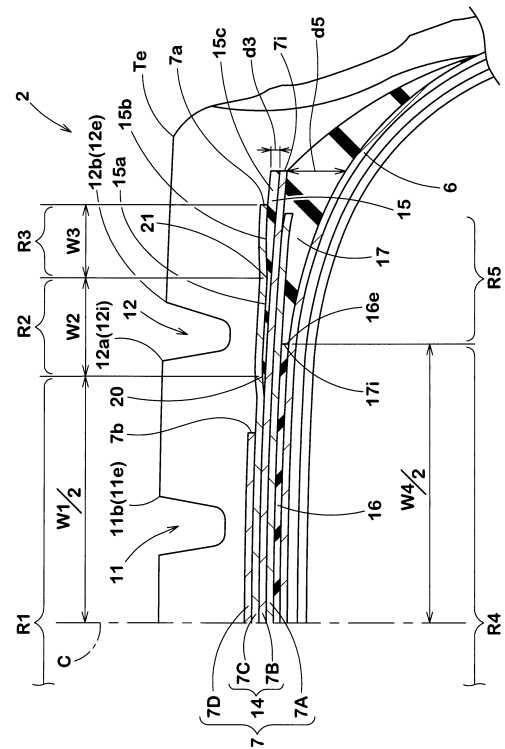
【 0 0 5 4 】

- 1 重荷重用タイヤ
- 7 ベルト層
- 7 c ベルトコード
- 1 2 ショルダー主溝
- 1 4 交差ベルトプライ対
- R 1 第 1 領域
- R 2 第 2 領域
- R 3 第 3 領域

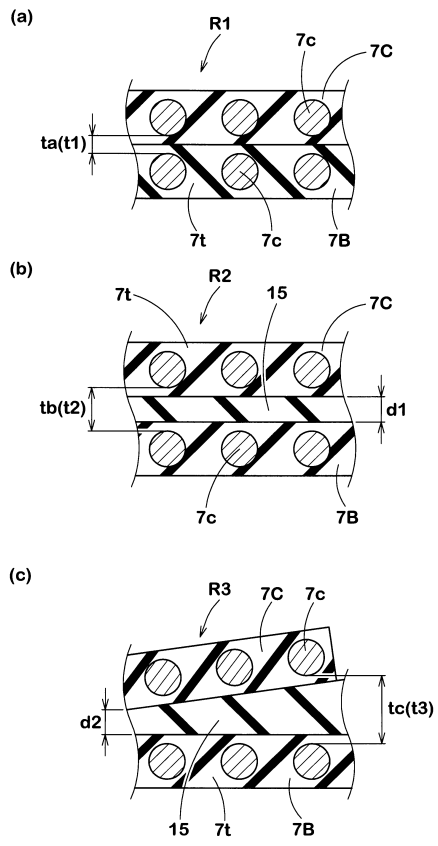
【 図 1 】



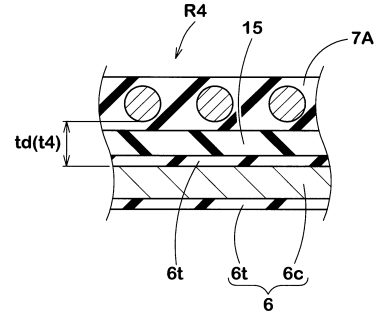
【 図 2 】



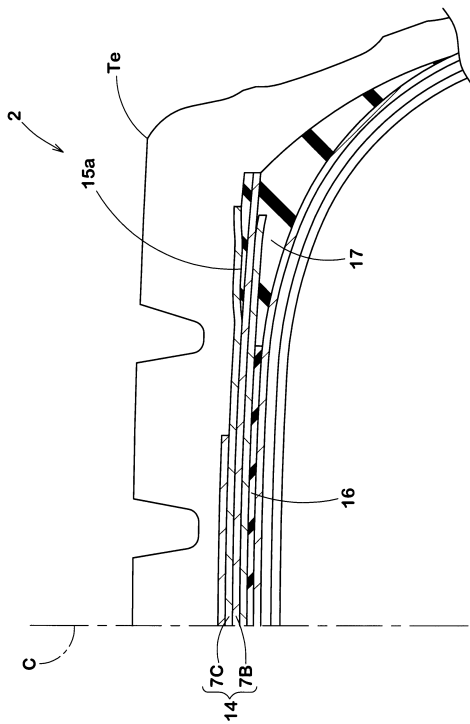
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 河島 拓未

- (56)参考文献 特開2004-276763(JP,A)
特開2007-176438(JP,A)
特開2010-89545(JP,A)
特開2007-168731(JP,A)
特開2011-225119(JP,A)
国際公開第2015/030194(WO,A1)

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