

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-66394
(P2021-66394A)

(43) 公開日 令和3年4月30日(2021.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60C 9/20 (2006.01)	B60C 9/20 L	3D131
B60C 11/00 (2006.01)	B60C 11/00 B	
B60C 1/00 (2006.01)	B60C 11/00 D	
B60C 11/03 (2006.01)	B60C 1/00 Z	
	B60C 11/03 100A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-195055 (P2019-195055)
(22) 出願日 令和1年10月28日 (2019.10.28)

(71) 出願人 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 110000280
特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
(72) 発明者 新村 恭司
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
Fターム(参考) 3D131 AA04 AA20 BA03 BA05 BA07
BA08 BA20 BB03 BC22 BC34
BC39 DA31 EA02U EB11X KA02

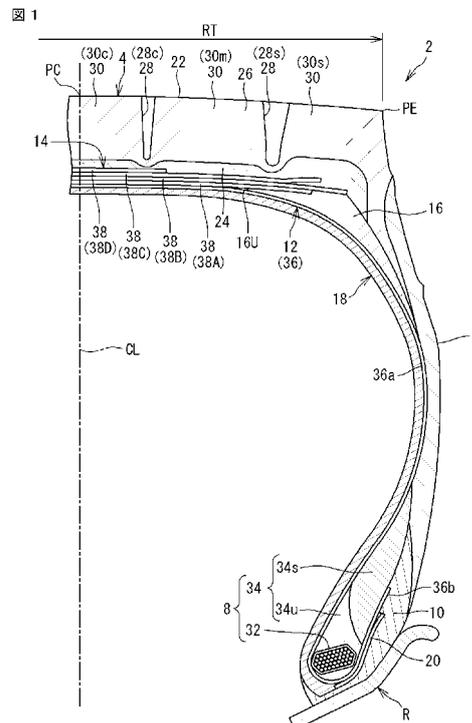
(54) 【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】耐リブテア性に優れる、重荷重用空気入りタイヤ2の提供。

【解決手段】このタイヤ2は、複数の周方向溝が刻まれたトレッド4と、径方向においてトレッド4の内側に位置するベルト14と、径方向において内側からベルト14の端部を支持する一対のクッション層16とを備える。トレッド4は、径方向においてベルト14の外側に位置するベース層24と、径方向においてベース層24の外側に位置するキャップ層26とを備える。ベース層24の複素弾性率は、クッション層16の複素弾性率の1.5倍以上1.9倍以下である。クッション層16の破壊エネルギーは、ベース層24の破壊エネルギーの1.3倍以上1.6倍以下である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の周方向溝が刻まれたトレッドと、
径方向において前記トレッドの内側に位置するベルトと、
径方向において内側から前記ベルトの端部を支持する一対のクッション層と
を備え、
前記トレッドが、径方向において前記ベルトの外側に位置するベース層と、径方向にお
いて前記ベース層の外側に位置するキャップ層とを備え、
前記ベース層の複素弾性率が、前記クッション層の複素弾性率の 1.5 倍以上 1.9 倍
以下であり、
前記クッション層の破壊エネルギーが、前記ベース層の破壊エネルギーの 1.3 倍以上
1.6 倍以下である、重荷重用空気入りタイヤ。

10

【請求項 2】

前記クッション層が基材ゴム及びカーボンブラックを含むゴム組成物の成形体であり、
前記カーボンブラックが H A F グレードのカーボンブラックである、請求項 1 に記載の
重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項 3】

前記ベース層の損失正接が前記クッション層の損失正接と同等である、又は、前記ベー
ス層の損失正接が前記クッション層の損失正接よりも小さい、請求項 1 又は 2 に記載の重
荷重用空気入りタイヤ。

20

【請求項 4】

前記複数の周方向溝のうち、軸方向において外側に位置する周方向溝がショルダー周方
向溝であり、
前記ショルダー周方向溝の径方向内側に、前記クッション層が位置する、請求項 1 から
3 のいずれかに記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、重荷重用空気入りタイヤに関する。

【背景技術】

30

【0002】

トラック、バス等の車両に装着される、重荷重用空気入りタイヤのトレッドには、複数
の周方向溝が刻まれ、複数の陸部が構成される。トレッドは、ベース層と、このベース層
の径方向外側に位置し、このベース層を覆うキャップ層とを有する。

【0003】

ベース層は補強性の点でキャップ層に劣る。複数の周方向溝のうち、軸方向外側に位置
する周方向溝、すなわちショルダー周方向溝の底には歪が集中する傾向にある。このため
、ショルダー周方向溝の底に入った疵がベース層に到達した場合、このベース層において
亀裂が進展し、ショルダー陸部が部分的にちぎれることが懸念される。

【0004】

40

このような陸部のちぎれを伴う損傷はリブテアとも称され、このリブテアが発生するこ
とがないよう、耐リブテア性の向上を目指した検討が行われている（例えば、下記の特許
文献 1）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2017 - 210077 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

50

本発明は、以上のような実状に鑑みてなされたものであり、耐リブテア性に優れる、重荷重用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】

本発明の一態様に係る重荷重用空気入りタイヤは、複数の周方向溝が刻まれたトレッドと、径方向において前記トレッドの内側に位置するベルトと、径方向において内側から前記ベルトの端部を支持する一对のクッション層とを備える。前記トレッドは、径方向において前記ベルトの外側に位置するベース層と、径方向において前記ベース層の外側に位置するキャップ層とを備える。前記ベース層の複素弾性率は、前記クッション層の複素弾性率の1.5倍以上1.9倍以下である。前記クッション層の破壊エネルギーは、前記ベース層の破壊エネルギーの1.3倍以上1.6倍以下である。

10

【0008】

好ましくは、この重荷重用空気入りタイヤでは、前記クッション層は基材ゴム及びカーボンブラックを含むゴム組成物の成形体であり、前記カーボンブラックはHAFグレードのカーボンブラックである。

【0009】

好ましくは、この重荷重用空気入りタイヤでは、前記ベース層の損失正接は前記クッション層の損失正接と同等である、又は、前記ベース層の損失正接は前記クッション層の損失正接よりも小さい。

【0010】

好ましくは、この重荷重用空気入りタイヤでは、前記複数の周方向溝のうち、軸方向において外側に位置する周方向溝がショルダー周方向溝であり、前記ショルダー周方向溝の径方向内側に、前記クッション層が位置する。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、耐リブテア性に優れる、重荷重用空気入りタイヤが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

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

30

【図2】図2は、図1に示されたタイヤのベルトに含まれるベルトコードの配列状況を説明する、概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

【0014】

本発明においては、タイヤを正規リムに組み込み、タイヤの内圧が正規内圧に調整され、このタイヤに荷重がかけられていない状態は、正規状態と称される。本発明では、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。

40

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

50

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。J A T M A 規格における「最大負荷能力」、T R A 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 E T R T O 規格における「LOAD CAPACITY」は、正規荷重である。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る重荷重用空気入りタイヤ 2 (以下、単に「タイヤ 2」と称することがある。)の一部を示す。このタイヤ 2 は、トラック、バス等の車両に装着される。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、タイヤ 2 の回転軸を含む平面に沿った、このタイヤ 2 の断面の一部を示す。この図 1 において、左右方向はタイヤ 2 の軸方向であり、上下方向はタイヤ 2 の径方向である。この図 1 の紙面に対して垂直な方向は、タイヤ 2 の周方向である。図 1 において、一点鎖線 C L はタイヤ 2 の赤道面を表す。この図 1 においてタイヤ 2 は、リム R (正規リム)に組み込まれている。

10

【 0 0 2 0 】

このタイヤ 2 は、トレッド 4、一对のサイドウォール 6、一对のビード 8、一对のチェーファーマー 10、カーカス 12、ベルト 14、一对のクッション層 16、インナーライナー 18 及び一对の補強層 20 を備える。

【 0 0 2 1 】

トレッド 4 は、その外面 22、すなわちトレッド面 22 において路面と接触する。符号 P C はトレッド面 22 と赤道面との交点である。交点 P C はタイヤ 2 の赤道である。

20

【 0 0 2 2 】

図 1 において、符号 P E はトレッド面 22 の端である。タイヤ 2 において、外観上、トレッド面 22 の端 P E を識別できない場合、正規状態のタイヤ 2 に正規荷重を負荷して、キャンバ角を 0° としトレッド 4 を平面に接触させて得られる接地面の軸方向外側端がトレッド面 22 の端 P E として定められる。

【 0 0 2 3 】

図 1 において、両矢印 R T はトレッド面 22 の幅である。この幅 R T は、一方のトレッド面 22 の端 P E から他方のトレッド面 22 の端 P E までの軸方向距離で表される。

【 0 0 2 4 】

トレッド 4 は、ベース層 24 と、キャップ層 26 とを備える。ベース層 24 は、径方向において、ベルト 14 の外側に位置する。ベース層 24 は、低発熱性が考慮された架橋ゴムからなる。キャップ層 26 は、径方向において、ベース層 24 の外側に位置する。キャップ層 26 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。

30

【 0 0 2 5 】

トレッド 4 には、周方向に連続して延びる、複数の周方向溝 28 が刻まれる。このタイヤ 2 では、少なくとも 3 本の周方向溝 28 がトレッド 4 に刻まれる。これにより、このトレッド 4 には、少なくとも 4 本の陸部 30 が構成される。図 1 に示されたトレッド 4 には、4 本の周方向溝 28 がトレッド 4 に刻まれ、5 本の陸部 30 が構成されている。

【 0 0 2 6 】

このタイヤ 2 では、周方向溝 28 の幅は、周方向溝 28 の一方の縁から他方の縁までの最短距離で表される。陸部 30 の幅は、陸部 30 の一方の縁から他方の縁までの軸方向距離で表される。

40

【 0 0 2 7 】

4 本の周方向溝 28 のうち、軸方向において内側に位置する周方向溝 28 c、すなわち赤道 P C に近い周方向溝 28 c がセンター周方向溝である。軸方向において外側に位置する周方向溝 28 s、すなわち、トレッド面 22 の端 P E に近い周方向溝 28 s がショルダー周方向溝である。なお、トレッド 4 に刻まれた周方向溝 28 に、赤道 P C 上に位置する周方向溝 28 が含まれる場合には、赤道 P C 上に位置する周方向溝 28 がセンター周方向溝である。センター周方向溝 28 c とショルダー周方向溝 28 s との間に周方向溝 28 が

50

存在する場合には、この周方向溝 28 がミドル周方向溝である。

【0028】

排水性及びトラクション性能への貢献の観点から、センター周方向溝 28c の幅はトレッド面 22 の幅 RT の 1 ~ 10 % が好ましい。このセンター周方向溝 28c の深さは、13 ~ 25 mm が好ましい。

【0029】

排水性及びトラクション性能への貢献の観点から、ショルダー周方向溝 28s の幅はトレッド面 22 の幅 RT の 1 ~ 10 % が好ましい。ショルダー周方向溝 28s の深さは、13 ~ 25 mm が好ましい。

【0030】

5本の陸部 30のうち、軸方向において内側に位置する陸部 30c、すなわち赤道 PC 上に位置する陸部 30c がセンター陸部である。軸方向において外側に位置する陸部 30s、すなわち、トレッド面 22 の端 PE を含む陸部 30s がショルダー陸部である。さらにセンター陸部 30c とショルダー陸部 30s との間に位置する陸部 30m が、ミドル陸部である。なお、トレッド 4 に構成された陸部 30のうち、軸方向において内側に位置する陸部 30 が赤道 PC 上でなく、赤道 PC の近くに位置する場合には、この赤道 PC の近くに位置する陸部 30、すなわち赤道 PC 側に位置する陸部 30 がセンター陸部である。

【0031】

このタイヤ 2 では、操縦安定性及びウェット性能の観点から、ミドル陸部 30m の幅はセンター陸部 30c の幅の 0.9 倍以上 1.1 倍以下が好ましい。同様の観点から、ショルダー陸部 30s の幅は、センター陸部 30c の幅の 1.1 倍以上 1.4 倍以下が好ましい。

【0032】

それぞれのサイドウォール 6 は、トレッド 4 の端に連なる。サイドウォール 6 は、トレッド 4 の端から径方向内向きに延びる。サイドウォール 6 は、架橋ゴムからなる。

【0033】

それぞれのビード 8 は、サイドウォール 6 よりも径方向内側に位置する。ビード 8 は、コア 32 と、エイペックス 34 とを備える。

【0034】

コア 32 は、周方向に延びる。コア 32 は、巻き回されたスチール製のワイヤを含む。エイペックス 34 は、コア 32 の径方向外側に位置する。エイペックス 34 は、コア 32 から径方向外向きに延びる。

【0035】

エイペックス 34 は、内側エイペックス 34u と外側エイペックス 34s とを備える。外側エイペックス 34s は径方向において内側エイペックス 34u の外側に位置する。内側エイペックス 34u 及び外側エイペックス 34s は架橋ゴムからなる。外側エイペックス 34s は内側エイペックス 34u に比して軟質である。

【0036】

それぞれのチェーファーマ 10 は、ビード 8 の軸方向外側に位置する。このチェーファーマ 10 は、サイドウォール 6 よりも径方向内側に位置する。チェーファーマ 10 は、リム R と接触する。チェーファーマ 10 は、架橋ゴムからなる。

【0037】

カーカス 12 は、トレッド 4、サイドウォール 6 及びチェーファーマ 10 の内側に位置する。カーカス 12 は、一方のビード 8 と他方のビード 8 とを架け渡す。このカーカス 12 は、ラジアル構造を有する。カーカス 12 は、少なくとも 1 枚のカーカスプライ 36 を備える。このタイヤ 2 のカーカス 12 は、1 枚のカーカスプライ 36 からなる。

【0038】

図示されないが、カーカスプライ 36 は並列された多数のカーカスコードを含む。このタイヤ 2 では、カーカスコードの材質はスチールである。有機繊維からなるコードが、カーカスコードとして用いられてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

このタイヤ 2 では、カーカスプライ 3 6 はそれぞれのビード 8 のコア 3 2 の周りにて軸方向内側から外側に向かって折り返される。このカーカスプライ 3 6 は、一方のコア 3 2 から他方のコア 3 2 に向かって延びるプライ本体 3 6 a と、このプライ本体 3 6 a に連なりそれぞれのコア 3 2 の周りにて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 6 b とを有する。

【 0 0 4 0 】

ベルト 1 4 は、径方向において、トレッド 4 の内側に位置する。このベルト 1 4 は、カーカス 1 2 の径方向外側に位置する。

【 0 0 4 1 】

ベルト 1 4 は、径方向に積層された複数の層 3 8 で構成される。このタイヤ 2 のベルト 1 4 は、4 枚の層 3 8 で構成される。このタイヤ 2 では、ベルト 1 4 を構成する層 3 8 の数に特に制限はない。ベルト 1 4 の構成は、タイヤ 2 の仕様が考慮され適宜決められる。

【 0 0 4 2 】

このタイヤ 2 では、4 枚の層 3 8 のうち、第一層 3 8 A と第三層 3 8 C との間に位置する第二層 3 8 B が最大の軸方向幅を有する。径方向において第三層 3 8 C の外側に位置する第四層 3 8 D、すなわち、径方向において最も外側に位置する第四層 3 8 D が、最小の軸方向幅を有する。

【 0 0 4 3 】

図 2 には、このタイヤ 2 のベルト 1 4 の構成が示される。この図 2 において、左右方向はタイヤ 2 の軸方向であり、上下方向はタイヤ 2 の周方向である。

【 0 0 4 4 】

ベルト 1 4 を構成する、それぞれの層 3 8 は、並列した多数のベルトコード 4 0 を含む。各層 3 8 におけるベルトコード 4 0 の本数は、このベルトコード 4 0 の延在方向に対して垂直な面に沿った、この層 3 8 の断面において、この層 3 8 の幅 5 0 mm あたりに 2 0 本以上 4 0 本以下である。ベルトコード 4 0 の材質はスチールである。ベルトコード 4 0 はトッピングゴム 4 2 で覆われる。この図 2 においては、説明の便宜のために、トッピングゴム 4 2 で覆われたベルトコード 4 0 が実線で表されている。

【 0 0 4 5 】

ベルトコード 4 0 は、赤道面に対して傾斜する。このタイヤ 2 では、ベルト 1 4 を構成するそれぞれの層 3 8 は、赤道面に対して傾斜した多数のベルトコード 4 0 を含む。

【 0 0 4 6 】

図 2 に示されるように、第一層 3 8 A のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きは、第二層 3 8 B のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きと同じである。第二層 3 8 B のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きは、第三層 3 8 C のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きと逆である。第三層 3 8 C のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きは、第四層 3 8 D のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きと同じである。なお、第一層 3 8 A のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きが第二層 3 8 B のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きと逆であってもよく、第四層 3 8 D のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きが第三層 3 8 C のベルトコード 4 0 の周方向に対する傾斜の向きと逆であってもよい。

【 0 0 4 7 】

図 1 に示されるように、それぞれのクッション層 1 6 は、ベルト 1 4 の端部において、このベルト 1 4 とカーカス 1 2 との間に位置する。クッション層 1 6 は、径方向において、内側からベルト 1 4 の端部を支持する。クッション層 1 6 は、低発熱性が考慮された架橋ゴムからなる。

【 0 0 4 8 】

インナーライナー 1 8 は、カーカス 1 2 の内側に位置する。インナーライナー 1 8 は、タイヤ 2 の内面を構成する。このインナーライナー 1 8 は、空気遮蔽性に優れた架橋ゴムからなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

それぞれの補強層 2 0 は、ビード 8 の部分に位置する。軸方向において、補強層 2 0 はビード 8 の外側に位置する。補強層 2 0 は、カーカスプライ 3 6 とチェーファーマー 1 0 との間に位置する。補強層 2 0 の内端は、コア 3 2 の径方向内側に位置する。補強層 2 0 の外端は、径方向において、折り返し部 3 6 b の端とコア 3 2 との間に位置する。

【 0 0 5 0 】

図示されないが、補強層 2 0 は並列した多数のフィラーコードを含む。フィラーコードの材質はスチールである。

【 0 0 5 1 】

このタイヤ 2 では、ベルト 1 4 の端部は、軸方向において、ショルダー周方向溝 2 8 s の外側に位置する。径方向において、ベルト 1 4 の端部の外側にベース層 2 4 が位置し、この端部の内側にクッション層 1 6 が位置する。特に、このタイヤ 2 では、軸方向において、クッション層 1 6 の内端 1 6 u はショルダー周方向溝 2 8 s よりも内側に位置する。言い換えれば、クッション層 1 6 はショルダー周方向溝 2 8 s の径方向内側に位置する。このタイヤ 2 では、ベース層 2 4 及びクッション層 1 6 の動的粘弾性と、破壊エネルギーをコントロールすることにより、耐リブテア性の向上が図られている。

10

【 0 0 5 2 】

このタイヤ 2 では、ベース層 2 4 及びクッション層 1 6 の動的粘弾性は、複素弾性率及び損失正接 (\tan) とも称される。) を用いて表される。この複素弾性率 E^* 及び損失正接 $L T$ は、J I S K 6 3 9 4 の規定に準拠し、粘弾性スペクトロメーターを用いて下記の条件にて測定される。測定には、試験片 (4 0 m m × 4 m m × 2 m m) が用いられる。この試験片は架橋ゴムからなり、ベース層 2 4 及びクッション層 1 6 それぞれのゴム組成物を用いて慣例にしたがって形成される。

20

初期歪み = 1 0 %

振幅 = ± 1 %

周波数 = 1 0 H z

変形モード = 引張

測定温度 = 7 0

【 0 0 5 3 】

破壊エネルギー $D E$ は、引張強さ $T B$ と切断時伸び $E B$ との積の半分で表される。この引張強さ $T B$ と切断時伸び $E B$ とは、J I S K 6 2 5 1 の規定に準拠し、2 3 の温度に調整された雰囲気下で、引張試験機を用いて測定される。この測定では、ベース層 2 4 及びクッション層 1 6 それぞれのゴム組成物を用いて、慣例にしたがって架橋ゴムからなるシート (厚さ = 2 m m) が準備される。このシートからダンベル状の試験片が形成される。

30

【 0 0 5 4 】

このタイヤ 2 では、ベース層 2 4 及びクッション層 1 6 はキャップ層 2 6 よりも軟質である。ベース層 2 4 は陸部 3 0 の一部を構成するので、このベース層 2 4 には、荷重の作用による陸部 3 0 の変形が考慮され、クッション層 1 6 をなす架橋ゴムの剛性よりも高い剛性を有する架橋ゴムが用いられる。

40

【 0 0 5 5 】

このタイヤ 2 では、ベース層 2 4 の複素弾性率 $E^* b$ はクッション層 1 6 の複素弾性率 $E^* c$ よりも高い。具体的には、ベース層 2 4 の複素弾性率 $E^* b$ はクッション層 1 6 の複素弾性率 $E^* c$ の 1 . 5 倍以上である。ショルダー陸部 3 0 s の根元の部分での変形が効果的に抑えられるので、ショルダー周方向溝 2 8 s の底に、仮に、疵が入ったとしても、亀裂の進展が抑えられる。このベース層 2 4 は、耐リブテア性の向上に貢献する。ショルダー陸部 3 0 s の変形が全体として抑えられるので、ショルダー陸部 3 0 s における摩耗の進展も抑えられる。このベース層 2 4 は耐偏摩耗性の向上にも貢献する。この観点から、ベース層 2 4 の複素弾性率 $E^* b$ はクッション層 1 6 の複素弾性率 $E^* c$ の 1 . 6 倍以上が好ましい。

50

【0056】

このタイヤ2では、ベース層24の複素弾性率 E^*b はクッション層16の複素弾性率 E^*c の1.9倍以下である。これにより、陸部30の剛性がバランス良く整えられるので、良好な耐偏摩耗性が維持される。この観点から、ベース層24の複素弾性率 E^*b はクッション層16の複素弾性率 E^*c の1.8倍以下が好ましく、1.7倍以下がより好ましい。

【0057】

タイヤ2が走行状態にあるとき、タイヤ2においては、撓みとこの撓みからの解放とが繰り返される。タイヤ2が撓むと、ベース層24及びクッション層16は圧縮される。タイヤ2が撓みから解放されると、ベース層24及びクッション層16は復元する。この復元時においては、ベース層24及びクッション層16のそれぞれには、これらを引き伸ばす方向に力が作用する。クッション層16はベース層24よりも径方向内側に位置するので、クッション層16に作用する力はベース層24に作用する力よりも大きい。このため、クッション層16には、ベース層24をなす架橋ゴムよりも破断しにくい架橋ゴムが用いられる。

10

【0058】

このタイヤ2では、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb よりも高い。具体的には、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb の1.3倍以上である。このタイヤ2では、クッション層16が破断しにくいので、このクッション層16によってベルト14の端部が効果的に拘束される。ショルダー周方向溝28sの底に、仮に、疵が入ったとしても、亀裂の進展が抑えられる。このクッション層16も、前述のベース層24と同様、耐リブテア性の向上に貢献する。この観点から、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb の1.4倍以上が好ましい。

20

【0059】

このタイヤ2では、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb の1.6倍以下である。これにより、クッション層16における変形の程度が適切に維持される。このクッション層16は、変形に伴う発熱の抑制に効果的に貢献する。この観点から、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb の1.5倍以下が好ましい。

30

【0060】

このタイヤ2では、ベース層24の複素弾性率 E^*b はクッション層16の複素弾性率 E^*c の1.5倍以上1.9倍以下であり、クッション層16の破壊エネルギー DEc はベース層24の破壊エネルギー DEb の1.3倍以上1.6倍以下である。このベース層24及びクッション層16を有するタイヤ2では、耐リブテア性の向上が図られる。このタイヤ2は耐リブテア性に優れる。しかも、このタイヤ2では、良好な耐偏摩耗性が維持されるとともに、変形に伴う発熱が効果的に抑えられる。

【0061】

このタイヤ2では、ベース層24が耐リブテア性の向上及び良好な耐偏摩耗性の維持に効果的に貢献できる観点から、ベース層24の複素弾性率 E^*b は、3MPa以上が好ましく、4MPa以上がより好ましい。このベース層24の複素弾性率 E^*b は、7MPa以下が好ましく、6MPa以下がより好ましい。

40

【0062】

このタイヤ2では、クッション層16が耐リブテア性の向上及び変形に伴う発熱の抑制に効果的に貢献できる観点から、このクッション層16の破壊エネルギー DEc は、8000MPa・%以上が好ましく、8500MPa・%以上がより好ましく、9000MPa・%以上がさらに好ましい。このクッション層16の破壊エネルギー DEc は、12000MPa・%以下が好ましく、11500MPa・%以下がより好ましく、11000MPa・%以下がさらに好ましい。

【0063】

50

前述したように、ベース層 2 4 は架橋ゴムからなる。このベース層 2 4 は、未架橋状態のゴム組成物を架橋することにより得られる。このベース層 2 4 はゴム組成物の成形体である。

【 0 0 6 4 】

ベース層 2 4 のためのゴム組成物は基材ゴムを含む。この基材ゴムとしては、天然ゴム (NR)、ブタジエンゴム (BR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、イソpreneゴム (IR)、エチレンプロピレンゴム (EPDM)、クロロpreneゴム (CR) 及びアクリロニトリルブタジエンゴム (NBR) が例示される。このゴム組成物では、基材ゴムは単独のゴム成分で構成されてもよく、2 種以上ゴム成分が併用されてもよい。

【 0 0 6 5 】

ベース層 2 4 のためのゴム組成物は、補強剤としてカーボンブラックを含む。このカーボンブラックとしては、MTグレード、FTグレード、SRFグレード、GPFグレード、FEFグレード、XCFグレード、HAFグレード、ISAFグレード及びSAFグレードのカーボンブラックが例示される。低発熱性及び補強性の観点から、このカーボンブラックとしては、HAFグレードのカーボンブラックが好ましい。この場合、このHAFグレードのカーボンブラックの含有量は、基材ゴム 100 質量部に対して、30 質量部以上 60 質量部以下が好ましい。

【 0 0 6 6 】

低発熱性の観点から、ベース層 2 4 のためのゴム組成物は、補強剤として、前述のカーボンブラックに加えて、シリカを含むことができる。この場合、シリカの配合量は、基材ゴム 100 質量部に対して、5 質量部以上 20 質量部以下が好ましい。

【 0 0 6 7 】

詳述しないが、ベース層 2 4 のゴム組成物は、前述の補強剤に加えて、アロマチックオイル等のような可塑剤、酸化亜鉛等のような充填剤、ステアリン酸のような滑剤、老化防止剤、加工助剤、硫黄、加硫促進剤等の薬品をさらに含むことができる。これら薬品の選定、選定した薬品の含有量等は、ベース層 2 4 の仕様に応じて適宜決められる。

【 0 0 6 8 】

前述したように、クッション層 1 6 は架橋ゴムからなる。このクッション層 1 6 も、前述のベース層 2 4 と同様、未架橋状態のゴム組成物を架橋することにより得られる。このクッション層 1 6 はゴム組成物の成形体である。

【 0 0 6 9 】

クッション層 1 6 のためのゴム組成物は基材ゴムを含む。この基材ゴムとしては、天然ゴム (NR)、ブタジエンゴム (BR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、イソpreneゴム (IR)、エチレンプロピレンゴム (EPDM)、クロロpreneゴム (CR) 及びアクリロニトリルブタジエンゴム (NBR) が例示される。このゴム組成物では、基材ゴムは単独のゴム成分で構成されてもよく、2 種以上ゴム成分が併用されてもよい。

【 0 0 7 0 】

クッション層 1 6 のためのゴム組成物は、補強剤としてカーボンブラックを含む。このカーボンブラックとしては、MTグレード、FTグレード、SRFグレード、GPFグレード、FEFグレード、XCFグレード、HAFグレード、ISAFグレード及びSAFグレードが例示される。低発熱性及び補強性の観点から、このカーボンブラックとしては、HAFグレードのカーボンブラックが好ましい。この場合、このHAFグレードのカーボンブラックの含有量は、基材ゴム 100 質量部に対して、20 質量部以上 40 質量部以下が好ましい。

【 0 0 7 1 】

低発熱性の観点から、クッション層 1 6 のためのゴム組成物は、補強剤として、前述のカーボンブラックに加えて、シリカを含むことができる。この場合、シリカの配合量は、基材ゴム 100 質量部に対して、5 質量部以上 20 質量部以下が好ましい。

【 0 0 7 2 】

詳述しないが、クッション層 1 6 のゴム組成物は、前述の補強剤に加えて、アロマチック

10

20

30

40

50

クオイル等のような可塑剤、酸化亜鉛等のような充填剤、ステアリン酸のような滑剤、老化防止剤、加工助剤、硫黄、加硫促進剤等の薬品をさらに含むことができる。これら薬品の選定、選定した薬品の含有量等は、クッション層 16 の仕様に応じて適宜決められる。

【0073】

前述したように、このタイヤ 2 では、ベース層 24 及びクッション層 16 はそれぞれ低発熱性が考慮された架橋ゴムからなる。このタイヤ 2 では、ベース層 24 の損失正接 LTb 及びクッション層 16 の損失正接 LTc は、共に、0.1 未満である。このベース層 24 及びクッション層 16 は、変形に伴う発熱の抑制に貢献する。

【0074】

このタイヤ 2 では、好ましくは、ベース層 24 の損失正接 LTb はクッション層 16 の損失正接 LTc と同等である、又は、ベース層 24 の損失正接 LTb はクッション層 16 の損失正接 LTc よりも小さい。言い換えれば、クッション層 16 の損失正接 LTc とベース層 24 の損失正接 LTb との差 ($LTc - LTb$) は 0 以上が好ましい。

【0075】

このタイヤ 2 では、ショルダー陸部 30s の根元の部分での発熱が効果的に抑えられる。このため、ショルダー周方向溝 28s の底に、仮に、疵が入ったとしても、亀裂の進展が効果的に抑えられる。このベース層 24 は、耐リブテア性の向上に効果的に貢献する。この観点から、クッション層 16 の損失正接 LTc とベース層 24 の損失正接 LTb との差 ($LTc - LTb$) は 0.01 以上がより好ましい。

【0076】

図 2 において、角度 1 は、第一層 38A に含まれるベルトコード 40 が赤道面に対してなす傾斜角度である。角度 2 は、第二層 38B に含まれるベルトコード 40 が赤道面に対してなす傾斜角度である。角度 3 は、第三層 38C に含まれるベルトコード 40 が赤道面に対してなす傾斜角度である。角度 4 は、第四層 38D に含まれるベルトコード 40 が赤道面に対してなす傾斜角度である。

【0077】

このタイヤ 2 では、第一層 38A におけるベルトコード 40 の傾斜角度 1 は 48° 以上が好ましく、 53° 以下が好ましい。これにより、第一層 38A を含むベルト 14 がタイヤ 2 の動きを効果的に拘束する。このベルト 14 は、耐リブテア性の向上に貢献する。

【0078】

このタイヤ 2 では、第二層 38B におけるベルトコード 40 の傾斜角度 2 は 14° 以上が好ましく、 23° 以下が好ましい。これにより、第二層 38B を含むベルト 14 がタイヤ 2 の動きを効果的に拘束する。このベルト 14 は、耐リブテア性の向上に貢献する。

【0079】

このタイヤ 2 では、第三層 38C におけるベルトコード 40 の傾斜角度 3 は 14° 以上が好ましく、 23° 以下が好ましい。これにより、第三層 38C を含むベルト 14 がタイヤ 2 の動きを効果的に拘束する。このベルト 14 は、耐リブテア性の向上に貢献する。

【0080】

このタイヤ 2 では、第四層 38D におけるベルトコード 40 の傾斜角度 4 は 14° 以上が好ましく、 23° 以下が好ましい。これにより、第四層 38D を含むベルト 14 がタイヤ 2 の動きを効果的に拘束する。このベルト 14 は、耐リブテア性の向上に貢献する。

【0081】

耐リブテア性の向上の観点から、このタイヤ 2 では、第一層 38A におけるベルトコード 40 の傾斜角度 1 が 48° 以上 53° 以下であり、第二層 38B におけるベルトコード 40 の傾斜角度 2 が 14° 以上 23° 以下であり、第三層 38C におけるベルトコード 40 の傾斜角度 3 が 14° 以上 23° 以下であり、そして、第四層 38D におけるベルトコード 40 の傾斜角度 4 が 14° 以上 23° 以下であるのがより好ましい。傾斜角度 2、傾斜角度 3 及び傾斜角度 4 は同じ角度に設定されるのがさらに好ましい。

【0082】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、耐リブテア性に優れる、重荷重用空

10

20

30

40

50

気入りタイヤ 2 が得られる。しかも、このタイヤ 2 では、良好な耐偏摩耗性が維持されるとともに、変形に伴う発熱が効果的に抑えられる。

【0083】

今回開示した実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は前述の実施形態に限定されるものではなく、この技術的範囲には特許請求の範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更が含まれる。

【実施例】

【0084】

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。

【0085】

[ベース層]

ベース層用として3種類のゴム組成物 A、B 及び C を準備した。下記の表 1 には、これらゴム組成物の、破壊エネルギー DEb 、複素弾性率 E^*b 及び損失正接 LTb を示すとともに、補強剤として使用したカーボンブラック (CB) のグレードが示されている。

【0086】

【表 1】

	A	B	C
DEb [MPa·%]	7000	6900	6500
E^*b [MPa]	5.1	5.4	5.6
LTb [-]	0.04	0.04	0.06
CB	FEF	HAF	HAF

【0087】

[クッション層]

クッション層用として2種類のゴム組成物 D 及び E を準備した。下記の表 2 には、これらゴム組成物の、破壊エネルギー DEc 、複素弾性率 E^*c 及び損失正接 LTc を示すとともに、補強剤として使用したカーボンブラック (CB) のグレードが示されている。

【0088】

【表 2】

	D	E
DEc [MPa·%]	8200	9500
E^*c [MPa]	3.7	3.2
LTc [-]	0.04	0.05
CB	FEF	HAF

【0089】

[実施例 1]

図 1 に示された構成を備え、下記の表 3 に示された仕様を備えた重荷重用空気入りタイヤ (タイヤサイズ = 11R22.5) を得た。

【0090】

この実施例 1 では、ベース層はゴム組成物 C で構成され、クッション層はゴム組成物 D

で構成された。ベルトを構成する各層に含まれるベルトコードの傾斜角度に関しては、第一層におけるベルトコードの傾斜角度 1 が 50° に設定され、第二層におけるベルトコードの傾斜角度 2 が 18° に設定され、第三層におけるベルトコードの傾斜角度 3 が 18° に設定され、そして、第四層におけるベルトコードの傾斜角度 4 が 18° に設定された。ベース層及びクッション層のゴム組成物、並びにベルトにおけるベルトコードの傾斜角度以外は、従来タイヤと同等の仕様で構成された。

【0091】

[実施例 2 - 4 及び比較例 1]

ベース層及びクッション層のゴム組成物を下記の表 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 2 - 4 及び比較例 1 のタイヤを得た。

10

【0092】

[耐リブテア性]

試作タイヤを正規リムに組み込み空気を充填しタイヤの内圧を 850 kPa に調整した。このタイヤを、試験車両 (10 t 積みトラック) のフロント軸に装着した。荷台前方に標準積載量の 50% の荷物を積載した状態で、一般道路を走行させた。 10000 km 走行した時点で、タイヤの外観を観察した。ショルダー周方向溝の底に疵が発見された場合には、この疵の長さ及び深さを測定した。この疵の長さとの積の逆数を求め、これを耐リブテア性の指標とした。この結果が、比較例 1 を 100 とした指数で下記の表 3 に示されている。数値が大きいほど、リブテアが生じにくく耐リブテア性に優れる。

20

【0093】

[発熱性]

転がり抵抗試験機を用い、各試作タイヤが下記の条件でドラム上を速度 80 km/h で走行するときの転がり抵抗係数 (RRC) を測定した。この転がり抵抗係数を発熱性の指標とした。この結果が、比較例 1 を 100 として指数で下記の表 3 に示されている。数値が大きいほど、転がり抵抗が小さい、すなわち、変形に伴う発熱が抑えられている。

リム：正規リム

内圧： 900 kPa

縦荷重： 33.35 kN

【0094】

[耐偏摩耗性]

試作タイヤを正規リムに組み込み空気を充填しタイヤの内圧を 850 kPa に調整した。このタイヤを、試験車両 (10 t 積みトラック) のフロント軸に装着した。荷台前方に標準積載量の 50% の荷物を積載した状態で、一般道路を走行し、偏摩耗が発生する走行距離を測定した。この結果が、指数で下記の表 3 に示されている。数値が大きいほど、偏摩耗が生じにくく耐偏摩耗性に優れる。

30

【0095】

【表 3】

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
ベース層	A	C	A	B	C
クッション層	D	D	E	E	E
DEc/DEb	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
E*b/E*c	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
LTc-LTb	0.00	-0.02	0.01	0.01	-0.01
耐リブテア性	100	110	115	120	110
発熱性	100	95	110	110	105
耐偏摩耗性	100	110	120	120	115

10

【0096】

表3に示されるように、実施例では、耐リブテア性の向上が確認される。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。 20

【産業上の利用可能性】

【0097】

以上説明された耐リブテア性の向上を図る技術は、種々のタイヤに適用されうる。

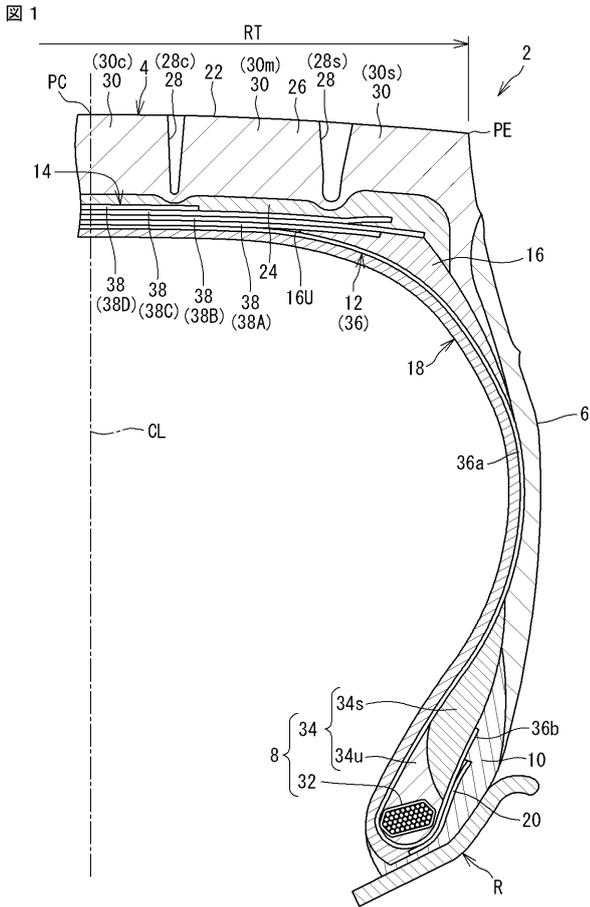
【符号の説明】

【0098】

- 2・・・タイヤ
- 4・・・トレッド
- 6・・・サイドウォール
- 12・・・カーカス
- 14・・・ベルト
- 16・・・クッション層
- 22・・・トレッド面
- 24・・・ベース層
- 26・・・キャップ層
- 28、28c、28s・・・周方向溝
- 30、30c、30m、30s・・・陸部
- 38、38A、38B、38C、38D・・・層
- 40 ベルトコード

30

【 図 1 】



【 図 2 】

