

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7642631号
(P7642631)

(45)発行日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(24)登録日 令和7年2月28日(2025.2.28)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 C 9/18 (2006.01) B 6 0 C 9/18 N

B 6 0 C 9/22 (2006.01) B 6 0 C 9/18 K

B 6 0 C 9/22 G

請求項の数 9 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-523444(P2022-523444)	(73)特許権者	514326694
(86)(22)出願日	令和2年10月22日(2020.10.22)		コンパニー ゼネラル デ エタブリッ
(65)公表番号	特表2022-554103(P2022-554103 A)		スマン ミシュラン
(43)公表日	令和4年12月28日(2022.12.28)		フランス共和国 6 3 0 0 0 クレルモン
(86)国際出願番号	PCT/FR2020/051905		フェラン プラス デ カルム ドゥショー
(87)国際公開番号	WO2021/079066	(74)代理人	2 3
(87)国際公開日	令和3年4月29日(2021.4.29)		100094569
審査請求日	令和5年7月31日(2023.7.31)		弁理士 田中 伸一郎
(31)優先権主張番号	1911850	(74)代理人	100103610
(32)優先日	令和1年10月23日(2019.10.23)		弁理士 ▲吉▼田 和彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)	(74)代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	
			倉澤 伊知郎
		(74)代理人	100130937

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 最適化されたアーキテクチャを備えるタイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両用のタイヤ（10）であって、

トレッド面（21）を介して地面と接触するように意図されたトレッド（2）であって、周方向中央面（P）が前記トレッド（21）の中心を通過し、前記トレッド面が溝を備え、前記溝が、前記トレッド面（21）上に開口する空間を形成し、底面（243）によって連結された少なくとも2つの主側面（241、242）によって画定されるトレッドと、

周方向境界（252）によって画定された、少なくとも1つ、最大で2つの中央リブ（251）であって、前記中央リブの前記周方向境界（252）が、周方向溝（24）又は周方向溝セット（24'）と呼ばれる実質的に周方向の溝であり、中央リブは、前記周方向中央面がその2つの境界の間を通るように、或いは、前記周方向中央面が周方向溝を通過する場合、前記周方向中央面が前記中央リブ（25）の前記境界の一方から最大で15mmに等しい距離を通るようになっており、1又は複数の前記中央リブの前記境界を形成する前記周方向溝又は前記周方向溝セットの溝が、少なくとも5mmに等しい2つの側面（241、242）間の距離によって規定される幅Wと、少なくとも2mmに等しい前記トレッド面（21）と前記底面（243）との最大半径方向距離によって規定される深さDとを有する中央リブと、

前記トレッド（2）の半径方向内側にある、ワーキング補強材（4）を備えたクラウン補強材（3）、及び、前記クラウン補強材が前記クラウン補強材の半径方向内側にある少

なくとも1つのカーカス層(8)を有するカーカス補強材(8)と、を備え、

前記ワーキング補強材(4)が少なくとも1つのワーキング層(41, 42)を備え、前記ワーキング層(41)の各々が半径方向内側曲線(RIC)から半径方向外側曲線(REC)へ広がっており、前記ワーキング層(41)の各々は、互いに平行で、前記タイヤの周方向(XX')に対して絶対値が少なくとも15°、最大で50°の角度を成すエラストマ材料で被覆された少なくとも部分的に金属の補強要素を備え、前記半径方向最外ワーキング層(41)が、少なくとも1つの中央リブ(26)と並んだ、少なくとも1mmに等しい振幅を伴う少なくとも1つの中央起伏(412)を備え、前記中央起伏(412)の各々は、前記中央起伏(412)の前記ワーキング層の部分が、関係する前記中央起伏上方に鉛直に並んだ前記中央リブ(251)を画定する前記周方向溝又は前記周方向溝セットの溝の底面(243)と並んだ前記ワーキング層(41)の部分の半径方向外側にあるようになっており、

10

少なくとも1つの局所補強材(6)が、互いに平行で、前記タイヤの周方向(XX')と絶対値が最大で5°に等しい角度を成す少なくとも1つの補強要素の層を備え、前記半径方向最外ワーキング層(41)の少なくとも1つの中央起伏(412)と鉛直に並んでおり、前記局所補強材(6)は、前記カーカス補強材(8)の半径方向外側で、前記半径方向最内ワーキング層(42)の半径方向内側にある、ことを特徴とするタイヤ。

【請求項2】

前記半径方向最外ワーキング層(41)の前記中央起伏(412)の各々の前記振幅は、少なくとも1.5mmに等しく、最大で5mmに等しい、請求項1に記載のタイヤ(10)。

20

【請求項3】

前記半径方向最外ワーキング層(41)は、前記中央リブ(251)の各々と並んだ中央起伏(412)を備え、前記中央起伏の各々が局所補強材(6)の上方に鉛直に並んでいる、請求項1又は2に記載のタイヤ(10)。

【請求項4】

前記局所補強材の各々軸方向幅は、少なくとも5mmに等しく、最大でも前記局所補強材(6)の上方に鉛直に並んだ前記中央リブの軸方向幅に等しい、請求項1から3のいずれかに記載のタイヤ(10)。

【請求項5】

前記局所補強材(6)の各々は、互いに平行で、前記タイヤの周方向(XX')に対して絶対値が最大で0.5°に等しい配向角を成す補強要素の層を備える、請求項1から4のいずれかに記載のタイヤ(10)。

30

【請求項6】

前記局所補強材の各々の前記補強要素は、布地で作られており、互いに平行である、請求項1から5のいずれかに記載のタイヤ(10)。

【請求項7】

2つのワーキング層(41、42)を備え、第1の局所補強材(61)が、前記カーカス補強材(8)の半径方向外側で、前記半径方向最内ワーキング層(41)の半径方向内側にあり、第2の局所補強材(62)が、前記半径方向最内ワーキング層(41)の半径方向外側で、前記半径方向最外ワーキング層(42)の半径方向内側にある、請求項1から6のいずれかに記載のタイヤ(10)。

40

【請求項8】

前記半径方向最外ワーキング層(41)の前記起伏(412)が、前記中央リブ(251)と並んでのみ存在する、請求項1から7のいずれかに記載のタイヤ(10)。

【請求項9】

前記半径方向最外ワーキング層(41)の前記起伏(412)が、前記トレッド(2)の全てのリブ(25、251)と並んで存在する、請求項1から7のいずれかに記載のタイヤ(10)。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に装着されることが意図されたタイヤに関し、より詳細には、そのようなタイヤのクラウンに関する。

【背景技術】

【0002】

タイヤは、回転軸に関して回転対称性を示す幾何学的形状を有するので、タイヤの幾何学的形状は一般に、タイヤの回転軸を含む子午面で表される。所与の子午面について、半径方向、軸方向、及び周方向はそれぞれ、タイヤの回転軸と垂直な方向、タイヤの回転軸と平行な方向、及び子午面と垂直な方向を表す。赤道面と呼ばれる中央周面は、タイヤを実質的に対称な2つの半円環体形状に分割し、タイヤは、製造精度又は寸法と関連があるトレッド又は構造の非対称性を示すことが見込まれる。

【0003】

以下の本文において、「～の半径方向内側に」及び「～の半径方向外側に」という表現は、それぞれ、「～よりも、半径方向においてタイヤの回転軸に近い」及び「～よりも、半径方向においてタイヤの回転軸から遠い」を意味する。「～の軸方向内側に」及び「～の軸方向外側に」という表現は、それぞれ、「～よりも、軸方向において赤道面に近い」及び「～よりも、軸方向において赤道面から遠い」を意味する。「半径方向距離」とは、タイヤの回転軸に対する距離であり、「軸方向距離」とは、タイヤの赤道面に対する距離である。「半径方向厚さ」は半径方向に測定され、「軸方向幅」は軸方向に測定される。

【0004】

以下で、「～と並んで」という表現は、「各子午線について、～によって画定された軸座標の境界内で実質的に半径方向内側にある」ことを意味する。従って、「溝と並んだワーキング層の点」とは、各子午線について、溝によって画定された軸座標の境界内で溝の半径方向内側にあるワーキング層の点の集合を指す。

【0005】

以下で、「～の上方に鉛直に並んで」という表現は、「各子午線について、～によって画定された軸座標の境界内で実質的に半径方向外側にある」ことを意味する。従って、「中央起伏の上方に鉛直に並んだ中央リブ」とは、各子午線について、中央起伏の半径方向外側であって、この起伏によって画定された軸座標の境界内に実質的に位置するトレッド上のリブを表す。

【0006】

用語「～と並んで」及び「～の上方に鉛直に並んで」は、その用語で繋がれた2つの対象物の軸方向幅と軸方向位置との間に関係があることを示す。

【0007】

タイヤは、トレッド面を介して地面と接触することが意図されたトレッドを備えるクラウンと、リムと接触することが意図された2つのビードと、クラウンをビードに連結する2つのサイドウォールとを備える。さらにタイヤは、クラウンの半径方向内側に配置され、2つのビードを連結する少なくとも1つのカーカス層を備えたカーカス補強材を備える。

【0008】

加えて、タイヤのトレッドは、軸方向に2つの側面で画定される。トレッドはまた、1又は2以上のゴム配合物から構成される。「ゴム配合物」という表現は、少なくともエラストマ及び充填材を備えたゴム組成物を意味する。

【0009】

クラウンは、トレッドの半径方向内側に少なくとも1つのクラウン補強材を備える。クラウン補強材は、周方向と 15° ～ 50° の角度を成す互いに平行な補強要素から構成された少なくとも1つのワーキング層を有する少なくとも1つのワーキング補強材を備える。クラウン補強材はまた、周方向と 0° ～ 10° の角度を成す補強要素を含む少なくとも1つのフーピング層を有するフープ補強材を備えることができ、必須ではないが、フープ補強材は通常、ワーキング層の半径方向外側に存在する。

【0010】

所与の子午線については、クラウン、ワーキング又は他の補強材の補強要素の各層に対して、当該層の半径方向外側曲線（REC）として知られる区分的線形曲線が、各補強要素の半径方向最外点を通過する。所与の子午線については、クラウン、ワーキング又は他の補強材の補強要素のいずれの層に対しても、当該層の半径方向内側曲線（RIC）として知られる区分的線形曲線が、各補強要素の半径方向最内点を通過する。補強要素の層と何らかの他の要素との半径方向距離は、子午線断面上で、これら表面のどちらか一方から、当該層の半径方向厚さを含まないように測定される。第2の要素と関係する測定点が補強要素層の半径方向外側にある場合には、半径方向外側曲線RECからこの点まで、当該測定点が補強要素層の半径方向内側にある場合には、半径方向内側曲線RICからこの測定点まで、それぞれに半径方向距離が測定される。これにより、層の補強要素の断面形状と関連して起こり得る局所変動を考慮する必要がなく、子午線ごとに首尾一貫した半径方向距離を考察することが可能となる。

10

【0011】

濡れた地面で良好なグリップ力を得るために、トレッドには切れ目が入れられる。切れ目とは、穴、又は溝、又はサイプ、又は周方向溝のいずれかを意味し、トレッド面に開口する空間を形成する。

【0012】

サイプ又は溝は、トレッド面上に2つの特徴的な主寸法、幅Wと長さ L_0 とを有し、長さ L_0 が幅Wの2倍に少なくとも等しいようになっている。従って、サイプ又は溝は、その長さ L_0 を決定し、底面によって連結される少なくとも2つの主側面によって画定され、その2つの主側面は、サイプ又は溝の幅Wと呼ばれるゼロでない距離だけ互いに離れている。

20

【0013】

切れ目の深さは、トレッド面と切れ目の底面との最大半径方向距離である。切れ目深さの最大値は、トレッドパターンの深さDと呼ばれる。

【0014】

周方向溝は実質的に周方向の溝であり、その側面は、向きが周方向に対して約 $\pm 45^\circ$ で局所的に変化し得るが、周方向溝に属するパターンの全てをトレッドの周りに見出せるという意味で、実質的に周方向であり、実質的に連続的なセット、すなわちパターンの長さ比べ、長さで10%未満に相当する不連続性を呈するものを形成する。

30

【0015】

タイヤ全周の周りの配列された周方向溝又は周方向溝セットは、周方向リブ境界を構成する。リブは、タイヤの軸方向縁部と、それに最も近い軸方向最外の周方向境界との間に含まれるか、又は2つの周方向境界間に含まれる、トレッドパターン要素で構成された実質的に周方向に実質的に連続した隆起要素である。リブは、周方向溝のものよりも顕著に小さい厚さ及び／又は幅を備えた溝をリブに置くことができる限り、実質的に連続している。さらに、リブは、その周方向境界が関係する子午線に沿って軸方向位置の変動を有することができるとする限り、実質的に周方向であり、なぜなら、周方向溝が周方向に波打つ側面を有する場合があるからである。その場合、リブの幅は、リブの2つの境界にある2点について、それらが属する1又は複数の子午線が何であれ、2点間の最小軸方向距離である。

40

【0016】

タイヤは、摩耗、様々な種類の地面でのグリップ力、転がり抵抗、及び動的挙動などの現象に関連して、数多くの性能基準を満たす必要がある。これらの性能基準は、時に他の基準を損なう解決策をもたらすことがある。全体的な性能のトレードオフを改善するために、欧州公開第35229085号、欧州公開第35229087号に開示されるように、ワーキング層を起伏させることが可能である。

【0017】

持続可能な開発という現在の状況において、資源、ひいては原材料の節約は、業界の重要な目標の1つである。乗用車タイヤの場合、この目標に対する研究方法の1つは、クラ

50

ウン補強材又はカーカス補強材を構成する様々な層を補強する補強要素の質量、ひいては破壊強度を減少させることにある。

【0018】

しかしながら、タイヤ補強要素の破壊強度を減少させることは、特定の物体によるパンクに対するクラウンの耐性を低下させるという欠点がある。従って、規格、特に米国規格（ASTM WK 20631）及び中国規格（GB 9743-2007）が存在し、これらは、圧子がタイヤのクラウンに貫入するのに必要なエネルギーの測定に基づいている。破壊強度の低い補強要素をタイヤに使用することで耐パンク性が低下すると、これらのタイヤはもはやこれらの規格に適合しないという結果となる。このため、これらのタイヤは、これらの国々での販売に適さず、予備部品としても、車両に装着された状態でも輸入には不適当なものとなる。結果として、これらの規格を遵守することは、これらの国で製造するか否かに関わらず、全ての製造業者にとって重要な商業的課題である。

10

【0019】

これらの貫入試験は、一般に「破壊エネルギー試験」として知られている。従って、規格が課す試験条件下でのタイヤの破壊エネルギーは、「破壊エネルギー性能」と呼ばれる。この試験及び関連する性能を本文書では以降このように呼ぶ。同じ種類のタイヤ、すなわち同じ工場で製造され、同じアーキテクチャと同じトレッドとを備えたタイヤの場合、結果に関してほぼ10%の広がりがある。

【0020】

この種の性能については、ワーキング層の補強要素の密度を高めるか、又はその基本スレッドの直径を大きくするかのいずれかによるその補強による、米国特許第8662128号によって示されるように、ワーキング層の補強要素の破壊強度が極めて重要であると考えられる。また、カーカス補強材とワーキング補強材との間に、その補強要素が長手方向軸と20~90°の角度を成す局所補強材の層（独国公開第102016202295号、独国公開第102013107475号）を付加することも可能である。しかしながら、これらの解決策は、質量及び原材料を節約する、又は同じ質量で性能を向上させるという本発明者らの主要な目的に相反する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

【文献】欧州公開第35229085号

【文献】欧州公開第35229087号

【文献】米国特許第8662128号

【文献】独国公開第102016202295号

【文献】独国公開第102013107475号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

従って、本発明の重要な目的は、タイヤの性能の他の態様を損なうことなく、タイヤの耐貫入性に関する性能を向上させることである。

40

【課題を解決するための手段】

【0023】

この目的は、

ートレッド面を介して地面と接触するように意図されたトレッドであって、周方向中央面がトレッドの中心を通過し、トレッド面が溝を備え、溝が、トレッド面上に開口する空間を形成し、底面によって連結された少なくとも2つの主側面によって画定されるトレッドと、

ー周方向境界によって画定された、少なくとも1つ、最大で2つの中央リブであって、中央リブの周方向境界が、周方向溝又は周方向溝セットと呼ばれる実質的に周方向の溝であり、中央リブは、周方向中央面がその2つの境界の間を通るように、或いは、周方向中央

50

面が周方向溝を通過する場合、周方向中央面が中央リブの境界の一方から最大で15mmに等しい距離を通るようになっており、1又は複数の中央リブの境界を形成する周方向溝又は周方向溝セットの溝が、少なくとも5mmに等しい2つの側面間の距離によって規定される幅Wと、少なくとも2mmに等しいトレッド面と底面との最大半径方向距離によって規定される深さDとを有する中央リブと、

ートレッドの半径方向内側にある、ワーキング補強材を備えたクラウン補強材であって、クラウン補強材が、クラウン補強材の半径方向内側にある少なくとも1つのカーカス層を有するカーカス補強材を備え、ワーキング補強材が少なくとも1つのワーキング層を備え、各ワーキング層が半径方向内側曲線から半径方向外側曲線へ広がっており、各ワーキング層は、互いに平行で、タイヤの周方向に対して絶対値が少なくとも15°、最大で50°の角度を成すエラストマ材料で被覆された少なくとも部分的に金属の補強要素を備え、半径方向最外ワーキング層が、少なくとも1つの中央リブと並んだ、少なくとも1mmに等しい振幅を伴う少なくとも1つの中央起伏を備え、各中央起伏は、中央起伏のワーキング層の部分が、関係する中央起伏の上方に鉛直に並んだ中央リブを画定する周方向溝又は周方向溝セットの溝の底面と並んだワーキング層の部分の半径方向外側にあるようになっているクラウン補強材と、

を備え、

一少なくとも1つの局所補強材が、互いに平行で、タイヤの周方向と絶対値が最大で5°に等しい角度を成す少なくとも1つの補強要素の層を備え、半径方向最外ワーキング層の少なくとも1つの中央起伏と鉛直に並んでいるタイヤによって達成される。

【0024】

従って、本発明の背後にある原理は、赤道面の周りで、トレッドの少なくとも1つのリブと並んだ少なくとも半径方向最外ワーキング層に、少なくとも1つの起伏を作り出すことである。この又はこれらの起伏は、当該ワーキング層の一部分をトレッド面に近づけるが、それは、起伏のこの部分が、赤道面に近接することから中央リブと呼ばれるリブを画定する周方向溝又は周方向溝セットと並んだ当該層の部分の半径方向外側にあるからである。起伏の振幅は、当該起伏と並んで位置決めされることになる局所補強材の補強要素の直径に少なくとも等しい。この層がタイヤの寿命末期に地面との接触によって損傷しないように、半径方向最外クラウン層がタイヤの摩耗インジケータの半径方向最外点の外側にないことを保証する措置を講じることになる。

【0025】

概して、少なくとも、赤道面に最も近いリブの下にあるトレッド面の半径方向最外ワーキング層に関して、軸方向及び／又は横方向の荷重がこのリブに加えられると、半径方向最外ワーキング層の起伏がない解決法と比較して、変形するゴムの体積が減少する。その結果として、横方向又は周方向の負荷の下で、当該リブの変形の振幅が減少し、ひいてはタイヤの挙動及び転がり抵抗が改善される。1又は複数の局所補強材の軸方向幅を調整して、起伏の寸法、ひいてはそれらの上方に鉛直に並んだリブの寸法に合わせることで、局所補強材の付加を厳密に必要最小限に抑えることが可能である。

【0026】

経験によれば、横方向荷重下での動的挙動に関して性能を向上させるために、それ自体で十分な基準の1つは、起伏の上方に鉛直に並んだ半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線(REC)と、トレッド面との距離(d_o)を減少させることであることが分かっている。これにより、トレッドのゴム材料の剪断厚さを減らし、これらの材料のヒステリシスに起因する熱の発生を減らすことが可能となる。これらの効果は、温度に依存するトレッドの剛性にも、転がり抵抗及び耐久性に関する性能にも有利となる。さらに、ワーキング層を起伏させることで、クラウン縁部の曲げ慣性(flexural inertia)を増大させることによって横方向又は周方向の荷重下でタイヤの剛性を増大させることが可能となり、これは挙動性能の顕著な改善に繋がる。一部のタイヤでは、クラウン補強材は唯一のワーキング層を備え、本発明は、そのような場合にも機能する。クラウン補強材は、例えばフーピング層など、他の補強要素層を備えることができる。

【0027】

ワーキング層の起伏の振幅は、1又は2以上の子午断面で測定される。この振幅は、関係するリブの下方にある当該ワーキング層の半径方向最外点と、周方向溝の底面又は当該リブの周方向境界を構成する溝の底面に並ぶ当該層の半径方向最内点との間の半径方向距離に等しい。ワーキング層の振幅を測定するために、これらの2点は、ワーキング層の幾何形状に関する限り、同じ種類のものとなる。これら両方共に、中立軸上、当該ワーキング層の半径方向内側曲線（RIC）上、又は半径方向外側曲線（REC）上のいずれかで測定されることになる。

【0028】

この起伏の振幅は、タイヤの尺度で大きな影響を与えるために、少なくとも1mmに等しくなければならない。従って、半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線（REC）とトレッド面との間の半径方向距離（do）は、半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線（REC）とトレッド面との半径方向距離（dc）より少なくとも1mm小さく、この距離は、周方向溝の底面、又は当該起伏の上方に鉛直に並んだリブの周方向境界を構成する溝の底面に沿って鉛直方向に測定される。

【0029】

それにもかかわらず、この又はこれらの起伏の存在は、クラウン補強材の1又は2以上の層をカーカス補強材の1又は複数の層から局所的に遠ざける効果を有する。ところで、本発明の発明者らは、破壊エネルギー性能が、とりわけ、クラウン補強材の各層とカーカス補強材の1又は複数の層との機械的結合に依存することを見出した。具体的には、補強材の各層が互いに半径方向に離れているほど、機械的結合が小さくなり、破壊エネルギーの点で性能が悪くなる。従って、少なくとも1mmの振幅の場合、本発明に従って、カーカス補強材と半径方向最外ワーキング層との間に半径方向に配置される局所補強材を設けない限り、機械的結合は著しく減少し、破壊エネルギー性能は著しく損なわれる。このような局所補強材は、一方で、起伏のないタイヤと比べて破壊エネルギー試験での性能を回復する又は改善することさえ可能であり、他方では、半径方向最外ワーキング層をカーカス補強材の1又は複数の層から半径方向に遠ざけることによって起伏を作り出すことができる。

【0030】

従って、本発明は、局所補強材が1又は複数の半径方向最外ワーキング層の起伏に配置されない解決策とは異なり、およそ15%だけ破壊エネルギー性能を改善することを可能にするが、材料の体積を付加することはない。

【0031】

破壊エネルギー試験は、圧子を周方向溝ではなくリブ上に位置決めして行われる。圧子を周方向溝に位置決めすると、圧子からクラウン補強材まで、及びカーカス補強材までの距離が短くなり、結果として試験中にこれらの要素に加わる曲げ力が小さくなる。このため、圧子は常にリブ上に位置決めされる。従って、局所補強材の補強要素が他のクラウン層の補強要素と結合された態様で荷重を吸収するのに十分な長さである限り、リブを越えて局所補強材を設ける利点はもはやない。そうでない場合には、リブの軸方向幅を有する非常に短い補強要素は、補強要素層の壊れた要素と同じように振る舞い、圧子の進行に対してそれ以上の抵抗を与えないであろう。長いが、その軸方向の幅がリブの幅によって制限される補強要素を備えるために、着想は、タイヤの周方向（XX'）に対して、絶対値で最大で5°に等しい角度でそれらを位置決めするものである。

【0032】

さらに、トレッドパターンの中央を周方向溝が通り抜ける場合に、このタイプのトレッドパターンについて2つの中央リブのどちらに圧子を位置決めするかは、破壊エネルギー試験には明記されていない。試験結果を改善するためには、当該周方向溝の両側に位置する中央リブの一方と並んだ半径方向最外ワーキング層の起伏と並んで、局所補強層を配置する必要がある。周方向溝のサイズを考慮すると、このような配置にある2つの中央リブは、周方向正中面が、中央リブの境界の一方から最大で15mmに等しい距離を通過するようなリブとして規定することができる。

【0033】

局所補強層の補強要素が周方向軸に対して成す角度が絶対値で最大で5°に制限されるので、1又は複数の局所補強材の補強要素は、それらが間に配置されるクラウン補強層又はカーカス補強層の他の補強要素とより良く結合されるのに十分な長さである。特にこの場合、局所補強材の補強要素は、周方向に置かれる連続スレッド又はスレッドのストリップとすることができる。

【0034】

さらに、驚くべきことに、本発明は、破壊エネルギー試験に関する広がりをおそらくとも25%減少させ、ひいては性能に対するより良い制御を可能にする。

【0035】

耐久性能を損なうことなく、転がり抵抗及び挙動の改善を達成するために、半径方向最外ワーキング層の各中央起伏の振幅は、少なくとも1.5mmに等しく、好ましくは少なくとも2mmに等しく、最大で5mmに等しく、好ましくは最大で3mmに等しいことが好都合である。

【0036】

ワーキング層をその軸方向幅全体に亘って結合した状態にしておくために、好ましい解決策の1つは、局所補強材をカーカス補強材と半径方向最内ワーキング層との間に位置決めすることである。従って、局所補強材は、カーカス補強材の半径方向外側で、半径方向最内ワーキング層の半径方向内側にあることが好ましい。

【0037】

クラウンのアタック耐久性に関してタイヤ性能の信頼性を向上させるために、半径方向最外ワーキング層は、各中央リブと並んだ中央起伏を備え、各中央起伏が局所補強材の上方に鉛直に並んでいることが好都合である。

【0038】

効果的であるために、各局所補強材の軸方向幅は、少なくとも5mmに等しく、最大でも当該局所補強材の上方に鉛直に並んだ中央リブの軸方向幅に等しいことが好都合である。

【0039】

各局所補強材(6)が、互いに平行で、タイヤの周方向(X-X')に対して絶対値が最大で0.5°に等しい、好ましくは最大で0.2°に等しい、好ましくは0°に等しい配向角を成す補強要素層を備える場合、性能はより一層好都合である。このような場合、局所補強材は、周方向に個別に、又は複数の補強要素をストリップ状に置いた連続補強要素で構成される。単一の補強要素を置く例では、当該補強要素の様々な巻きが、互いに平行な補強要素を構成する。

【0040】

局所補強材の1又は複数の層に金属スレッド又はコードを使用することが可能である。それにもかかわらず、重量を低減し、平坦化を容易にし、タイヤの騒音性能を改善するために、各局所補強材の補強要素は、布地、好ましくは脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド、脂肪族ポリアミドと芳香族ポリアミドとの組み合わせ、ポリエチレンテレフタレート又はレーヨンのタイプから作られており、互いに平行であることが好都合であり、これらの材料の各々が、数ある基準の中でも特に、破壊時の強度及び伸び率に関して様々な利点を提供する。好ましくは、局所補強材の補強要素は、最大で1.5mmに等しい半径方向厚さを有する。

【0041】

本発明が良好に機能するためには、各局所補強材の補強要素の破壊時力は少なくとも20daNに等しく、最大で120daNに等しく、それらの破壊時伸び率Accは少なくとも6%に等しく、好ましくは最大で30%に等しいことが好ましく、全てASTM規格D885/D885M-10A(2014)に準拠して測定される。

【0042】

生産性を向上させるために、本発明の1つの実施形態では、半径方向最外ワーキング層の各起伏が、最大で1つの局所補強材の上方に鉛直に並んでおり、各局所補強材は、少な

10

20

30

40

50

くとも2つの補強材のストリップを連続して巻き付けて最大で3層の補強材を生成することによって製造される。複数の厚さは、1又は2以上のストリップの連続した巻付けで得ることができるが、2つの布設巻き (two turns of laying) の間にストリップが重ねられる重ね合わせで得ることもできる。

【0043】

1又は複数の局所補強材の補強要素間の擦れを防止するために、局所補強材の2つの隣接する補強要素間の軸方向距離は、少なくとも0.2mmに等しく、最適な破壊エネルギー性能を維持するために、最大で0.4mmに等しい。

【0044】

タイヤが2つのワーキング層を有する場合、各ワーキング層の起伏の振幅を最小限にすることを可能にする達成可能な解決策の1つは、第1の局所補強材が、カーカス補強材の半径方向外側で、半径方向最内ワーキング層の半径方向内側にあり、第2の局所補強材が、半径方向最内ワーキング層の半径方向外側で、半径方向最外ワーキング層の半径方向内側にあることである。

【0045】

本発明の利点の1つは、局所補強材の付加がトレッドのリブとの結合なしに行われる先行技術と比較して、1又は複数のカーカス層の補強要素が、クラウン補強材の最も狭いワーキング層と並んで一定符号の子午線曲率を有する点である。これにより、カーカス補強材の1又は複数の局所的な座屈を回避し、ひいてはその耐久性を維持することが可能となる。

【0046】

本発明は、製造時にいくつかの特別な準備する必要とする。リブの下に角度が0°に近い局所補強材を付加すると、布設張力によっては、当該リブの平坦化が妨げられ、ひいてはリブの軸方向縁部の不均一な摩耗が発生する危険がある。この問題は、局部補強材の補強要素の布設張力を調節することで克服することができる。自身と並ぶ局所補強材を伴うリブの数が多ければ多いほど、製造時に必要な調節は複雑になる。この複雑さを軽減するために、半径方向最外ワーキング層の起伏は、中央リブと並んでのみ存在することが好都合である。

【0047】

このような局所補強層を布設張力下で布設することは、硬質コア上で製造されるタイヤに対してより達成しやすく、これは当業者に周知の方法であり、タイヤの硬化後の幾何形状を容易に保証することを可能にする。それにもかかわらず、タイヤ成形ドラムを採用する方法において、布設張力を伴うこのような層の布設を達成することも可能である。

【0048】

対照的に、挙動の観点から並びに転がり抵抗の観点から改善するためには、半径方向最外ワーキング層の起伏がトレッドの全てのリブと並んで存在することが好都合である。

【0049】

破壊エネルギー試験の観点だけでなく、パンクの観点でクラウン補強材の性能を最大限にするためには、局所補強材は、半径方向最外層の全ての起伏と並んで存在することが好都合である。

【0050】

転がり抵抗を不利にすることなく、溝又は周方向溝の領域においてクラウンのパンク及び衝撃に関して最適な性能を得るためには、半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線 (REC) と周方向溝の底面との半径方向距離 (d1) は、少なくとも1mmに等しくて最大で5mmに等しく、好ましくは少なくとも2mmに等しくて最大で4mmに等しい。下限を下回ると、タイヤがアタックに対して過敏になる可能性がある。上限を超えると、タイヤの転がり抵抗が不利となる。

【0051】

起伏の振幅は少なくとも1mmに等しいが、金属ワーキング層に付与される曲率半径のために5mmに制限され、その理由は、金属ワーキング層は剛性があり、従ってあまり変

10

20

30

40

50

形しやすくないためである。

【0052】

トレッドは、例えばトレッドの溝又は周方向溝に、少なくとも1つの摩耗インジケータを備えることが好都合であり、クラウン補強材の半径方向最外層の半径方向外側曲線（REC）とトレッド面との最小半径方向距離（du）は、トレッド面と摩耗インジケータの半径方向最外点との半径方向距離（df）に少なくとも等しいことが好都合である。具体的には、使用者は、摩耗インジケータを用いて、タイヤの摩耗を確認することができ、クラウン補強材の半径方向最外層の補強要素がトレッド面に現れ始める前にそうすることができることが重要である。

【0053】

好都合には、クラウン補強材の半径方向最外層の半径方向外側曲線（REC）とトレッド面との間の最小半径方向距離（du）は、最大で、最も近い周方向溝の深さDに2mmを加えたものと等しく、少なくとも、最も近い周方向溝の深さDから2mm引いたものと等しい。この解決策により、クラウン補強材の補強要素の半径方向最外層とトレッド面とを理想的に位置決めすることができる。クラウン補強材の半径方向最外層の半径方向外側曲線（REC）とトレッド面との間の最小半径方向距離（du）は、クラウン補強材の半径方向外側部分に亘って、従って起伏のある箇所測定する必要がある。

【0054】

好ましくは、主溝又は周方向溝の深さDは、少なくとも6mmに等しく、最大で20mmに等しい。6～10mmのトレッドパターン深さにより、多くの乗用車タイヤにおいて摩耗と転がり抵抗の性能態様の間での良好な妥協点が可能となる。10～20mmのトレッドパターン深さは、重い荷物を運ぶ車両用のタイヤでの同じ妥協点に対しても魅力的である。本発明は、特定用途のタイヤに限定されない。

【0055】

補強要素の半径方向最外層がフーピング層である場合には、当該層の補強要素は、布地、好ましくは脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミドのタイプ、脂肪族ポリアミドと芳香族ポリアミドの組み合わせを含むタイプ、ポリエチレンテレフタレート又はレーヨンのタイプから作られることが好都合であり、これらの補強要素は、互いに平行であり、タイヤの周方向（XX'）と絶対値で最大10°に等しい角度Bを成す。

【0056】

クラウン補強材は、多数の現行のクラウン補強材のように、反対角度の2つのワーキング層と1つのフーピング層とから構成されることが好ましい。

本発明の特徴及び他の利点は、図1～5の助けを借りてより良く理解されることになるが、図は縮尺通りではなく、本発明の理解をより容易にするために簡略化して描かれている。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】周方向正中面（P）が通過する中央リブ（251）と並んだ起伏（412）を備えた、本発明によるタイヤのクラウンを通る子午断面を図示し、半径方向最外ワーキング層（41）の起伏（412）の下に位置決めされた局所補強層（6）と、様々な半径方向距離do、du、dc及びdfとを示す。

【図2】周方向正中面（P）が通過する中央溝の両側で各中央リブ（251）と並んだ起伏（412）と局所補強層（6）とを備えた、本発明によるタイヤのクラウンを通る子午断面を図示し、また、距離W、D及びd1を示す。

【図3】周方向正中面（P）が通過する中央溝の両側で各ワーキング層（41，42）の下にそれぞれ各中央リブ（251）と並んだ起伏（412）と2つの局所補強層（61，62）とを備えた、本発明によるタイヤのクラウンを通る子午断面図である。

【図4】トレッドのトレッドパターン、特に、中央リブ（251）の周方向境界（252）の1つを形成する周方向溝セット（24'）を図示する。

【図5】トレッドのトレッドパターン、特に、中央リブ（251）の周方向境界（252

10

20

30

40

50

) の1つを形成する周方向溝セット (24') を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0058】

リブの下起伏、及び周方向溝セットについて、配置及び寸法の組み合わせが数多く可能である。図及び説明では、これら全てを明示的に記載することを企図していない。

【0059】

図1は、本発明によるタイヤ10のクラウンを通る子午断面を模式的に示す。デカルト基準系 (X X', Y Y', Z Z') が各子午面に関係付けられる。タイヤ10は、トレッド面21を介して地面と接触することが意図されたトレッド2を有する。トレッドには、周方向正中面Pが通過する中央リブ251を含むリブ25を画定する溝24が配置される。周方向溝24の少なくとも1つにおいて、タイヤ10は、少なくとも1つの摩耗インジケータ7を備える。タイヤ10はまた、ワーキング補強材4と、この場合、例えばフープ補強材5とを備えたクラウン補強材3を備える。ワーキング補強材は、少なくとも1つのワーキング層を備え、この場合、例えば2つのワーキング層41及び42を備え、各々が互いに平行な補強要素を備えている。クラウン補強材3は、カーカス補強材8の半径方向外側にある。図1はまた、この中央リブ251と並んで、半径方向最外ワーキング層41の起伏412と、この起伏と並んだ局所補強層6とを図示する。この変形形態では、半径方向最外ワーキング層41だけが起伏する。

【0060】

図2は、周方向正中面Pが通過する中央溝の両側で各中央リブ251と並んだ起伏 (412) と局所補強層 (6) とを備えた、本発明の変形形態を図示する。この図は、各々が側面241及び242と底面243と幅Wとを有する周方向溝を示し、この幅Wは側面間の最大軸方向距離であり、周方向溝24ごとに異なる可能性がある。この変形形態では、半径方向最外ワーキング層41だけが起伏する。

【0061】

図3は、図2と類似した、2つの中央リブ251を備える本発明の変形形態を図示するが、この変形形態では、2つのワーキング41及び42が起伏し、局所補強層が各起伏の下に位置決めされる。

【0062】

図1、2及び3は、以下の半径方向距離を図示する。

— D : 溝の深さ、これはトレッド面21と周方向溝24の底面243との最大半径方向距離である。

— d c : 半径方向最外ワーキング層41の半径方向外側曲線 R E C とトレッド面21との半径方向距離、これは、起伏412に最も近い周方向溝24の底面243と並んだ距離である。

— d f : トレッド面21と摩耗インジケータ7の半径方向最外点との半径方向距離。

— d o : 半径方向最外ワーキング層41の半径方向外側曲線 R E C と、起伏412におけるトレッド面との半径方向距離。

— d u : クラウン補強材3の半径方向最外層の半径方向外側曲線 (R E C) とトレッド面21との最小半径方向距離。

— d 1 : 半径方向最外ワーキング層41の半径方向外側曲線 R E C と周方向溝25の底面243との半径方向距離。

【0063】

タイヤを通る子午断面は、タイヤを2つの子午面で切断することによって得られる。この又はこれらの断面は、様々な半径方向距離を決定するのに役立つ。

【0064】

図4及び5は、リブ251が、一方では周方向溝24によって、他方では周方向溝セット24'によって画定されるトレッドを図示する。図4は、中央リブの周方向境界252が明らかな周方向溝セット24'を図示する。図5は、この溝セットの軸方向位置が変化する周方向溝セット24'を図示する。この場合、中央リブの境界252は、実質的に軸方向の

10

20

30

40

50

みである。この場合、実質的に周方向の溝の場合と同様に、中央リブの中心に最も近い境界 2 5 2 上の点を通過する境界が、周面として推定される。

【 0 0 6 5 】

本発明は、乗用車への装着が意図されたサイズ 2 9 5 / 3 5 R 2 0 のタイヤ A に実施した。トレッドパターンの溝の深さ D は 4 ~ 7 mm で構成され、周方向溝の場合に 7 mm に等しく、幅 W は溝の場合に可変であり、周方向溝の場合に 1 5 mm に等しい。クラウン補強材は、補強要素が周方向と $\pm 38^\circ$ の角度を成す 2 つのワーキング層と、補強要素が周方向と $\pm 3^\circ$ の角度を成すフーピング層とから構成される。

【 0 0 6 6 】

半径方向最外ワーキング層は、トレッドの中央リブの下で起伏している。中央リブ下の起伏の振幅は 1 . 2 mm である。起伏の軸方向幅は、2 1 mm に等しい。起伏には、直径 0 . 6 5 mm、敷設ピッチ 0 . 8 5 mm のナイロン-アラミド混成物ドから成る軸方向幅 2 0 mm の局部補強層が配置される。半径方向最外ワーキング層 4 1 の半径方向外側曲線 R E C と周方向溝 2 5 の底面 2 4 3 との半径方向距離 d 1 は、2 mm ~ 3 . 5 mm である。

【 0 0 6 7 】

タイヤ A を、ワーキング層が起伏しておらず、局所補強層を持たないことを除いて同じ特性を有する同じサイズのタイヤ B と比較した。

【 0 0 6 8 】

転がり抵抗に関する改善を、I S O 2 8 5 0 : 2 0 0 9 に準拠して標準化された測定用の標準機上で評価した。この試験は、参照タイヤ B と比較して、2 % を超える改善を明らかにする。

【 0 0 6 9 】

さらに、当業者に周知の P a c e j k a タイヤ挙動モデルの特性 D z の測定によって、2 . 6 バールの圧力、高温に対するこの特性において 2 ~ 3 % の改善が明らかになる。ドライグリップの改善は、応力負荷条件に応じて 0 ~ 1 % の間で変化する。

【 0 0 7 0 】

タイヤ B と比較したタイヤ A の破壊エネルギー性能の改善は、質量の増加なしで 1 5 % である。

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

2 トレッド

3 クラウン補強材

4 ワーキング補強材

5 フープ補強材

6 局所補強層

7 磨耗インジケータ

8 カーカス補強材

1 0 タイヤ

2 1 トレッド面

2 4 周方向溝

2 5 リブ

4 1 半径方向最外ワーキング層

4 2 半径方向最内ワーキング層

2 5 1 中央リブ

4 1 2 起伏

d c 半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線とトレッド面との半径方向距離

d f トレッド面と磨耗インジケータの半径方向最外点との半径方向距離

d o 半径方向最外ワーキング層の半径方向外側曲線と、起伏におけるトレッド面との半径方向距離

d u クラウン補強材の半径方向最外層の半径方向外側曲線とトレッド面との最小半径方

10

20

30

40

50

向距離

P 周方向正中面

【凶面】

【図 1】

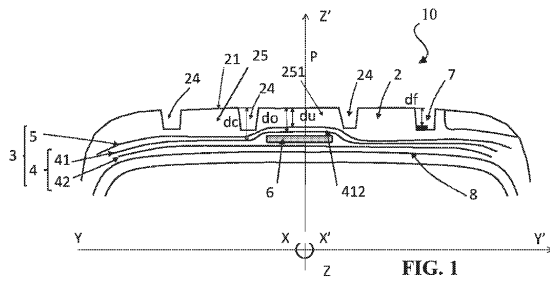


FIG. 1

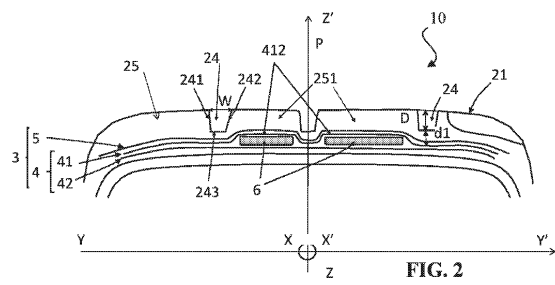
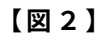


FIG. 2

10

【図 3】

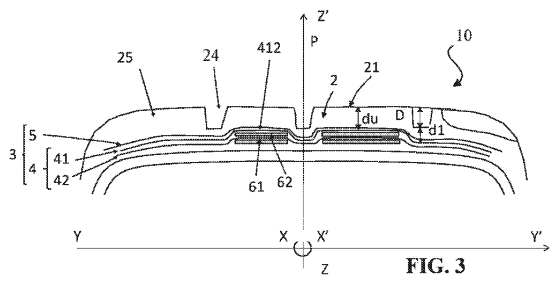


FIG. 3

【図 4】

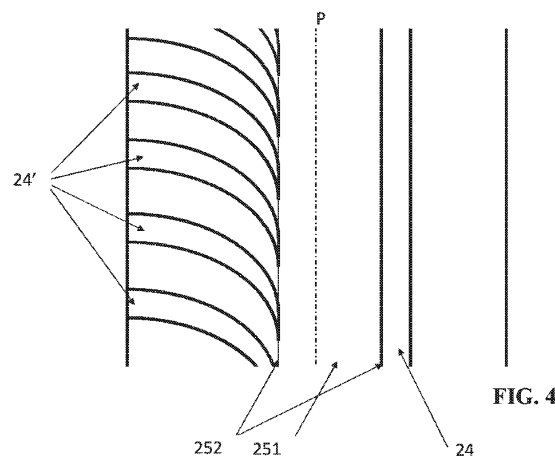


FIG. 4

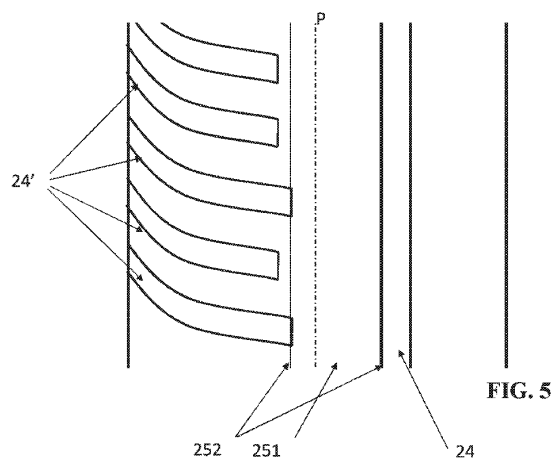
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 山本 泰史
(74)代理人 100144451
弁理士 鈴木 博子
(74)代理人 100170634
弁理士 山本 航介
(72)発明者 トウルヌー ヴァンサン
フランス 63040 クレルモン-フェラン セデックス 9 プラス デ カルム-デショー 2
3 ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシージ
エイ/ピーアイ-エフ35
(72)発明者 フェイビング ダニエル
フランス 63040 クレルモン-フェラン セデックス 9 プラス デ カルム-デショー 2
3 ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシージ
エイ/ピーアイ-エフ35
(72)発明者 フレッセ パトリス
フランス 63040 クレルモン-フェラン セデックス 9 プラス デ カルム-デショー 2
3 ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディーシージ
エイ/ピーアイ-エフ35
審査官 浅野 麻木
(56)参考文献 米国特許出願公開第2019/0248187 (US, A1)
特開昭52-145903 (JP, A)
特開平05-238206 (JP, A)
国際公開第2018/073546 (WO, A1)
特開平09-058213 (JP, A)
特開平09-175113 (JP, A)
特開平09-095108 (JP, A)
特開平08-244406 (JP, A)
特開2012-201126 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60C 9/18
B60C 9/22