

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6191032号  
(P6191032)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl.	F 1
B60C 3/00	(2006.01)
B60C 11/00	(2006.01)
B60C 11/03	(2006.01)
	B 6 0 C 3/00
	B 6 0 C 11/00
	B 6 0 C 11/03
	B 6 0 C 11/00
	B 6 0 C 11/00

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-522004 (P2015-522004)
(86) (22) 出願日	平成25年6月11日 (2013.6.11)
(65) 公表番号	特表2015-526335 (P2015-526335A)
(43) 公表日	平成27年9月10日 (2015.9.10)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/062026
(87) 国際公開番号	W02014/012713
(87) 国際公開日	平成26年1月23日 (2014.1.23)
審査請求日	平成28年3月8日 (2016.3.8)
(31) 優先権主張番号	1257045
(32) 優先日	平成24年7月20日 (2012.7.20)
(33) 優先権主張国	フランス (FR)
(31) 優先権主張番号	61/715,996
(32) 優先日	平成24年10月19日 (2012.10.19)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	514326694 コンパニー ゼネラール デ エタブリッシュ スマント ミュラン フランス国 63000 クレルモンーフ エラン クール サブロン 12
(73) 特許権者	508032479 ミュラン ルシェルシユ エ テクニク ソシエテ アノニム スイス ツェーハー 1763 グランジュ パコ ルート ルイ ブレイウ 10
(74) 代理人	100092093 弁理士 辻居 幸一
(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 賢男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】最適化されたタイヤ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ETRTO Standards Manual 2010 で規定される 65 から 105 の範囲のロードインデックス LI を有するタイヤであって、

取り付けリム (5) に接触するようにデザインされ、各々が少なくとも 1 つの環状補強構造体 (70) を備え、前記タイヤの回転軸 (3) に直交すると共に各々の環状補強構造体から等距離にある正中面 (140) を規定する 2 つのビード (20) と、

前記ビードから半径方向外側に向かって延びる 2 つの側壁 (30) であって、該 2 つの側壁は、クラウン補強部材 (80, 90) を備えるクラウン (25) と一緒にになり、該クラウンには、浮き彫りモチーフで形成されたトレッドパターンを含むトレッド (40) が半径方向に載っており、該トレッドは転がり面 (49) を備え、該トレッド (40) は、剪断歪み速度をスキヤニングすることで決定される、23°C 及び 10 Hz の、0.1 以上かつ 0.4 以下の  $\tan$  の最大値を有すると共にショア A 硬度が 55 以上かつ 65 以下である、少なくとも 1 つの第 1 のゴム組成物で作られている、2 つの側壁 (30) と、

前記トレッド (40) の軸方向幅全体にわたって延びると共に、半径方向に前記トレッドと前記クラウン補強部材 (80, 90) との間に配置された下層 (48) であって、該下層の平均半径方向高さは、前記トレッドの平均半径方向高さの 20% 以上であり、該下層は第 2 のゴム組成物で作られており、該第 2 のゴム組成物の剪断歪み速度をスキヤニングすることで決定される、23°C 及び 10 Hz の  $\tan$  の最大値は、トレッドが作

10

20

られる前記少なくとも 1 つ の第 1 のゴム組成物の最大値未満である、下層 ( 4 8 ) と、前記ビードから前記側壁を横切って前記クラウンまで延びる、少なくとも 1 つ のラジアルカーカス補強部材 ( 6 0 ) と、を備え、

前記タイヤは、 E T R T O S t a n d a r d s M a n u a l 2 0 1 0 に規定されたように、以下の不等式を満たす外径 O D 及び公称断面幅 S W を有し、

$$O D / S W > - 0 . 0 0 0 8 2 6 4 1 L I^2 + 0 . 1 1 2 6 6 L I - 0 . 1 8 5$$

前記トレッドパターンの平均深さは、トレッドの軸方向幅の 3 分の 2 に等しい幅を有して正中面に集中するトレッドの軸方向ゾーンにおいて、 4 . 5 mm 以上かつ 7 mm 以下であり、

10

前記トレッドパターンの容積空洞比は 1 5 % 以上かつ 2 5 % 以下であり、

任意の半径方向横断面において、前記トレッドの 2 つの軸方向末端 ( 4 5 、 4 6 ) を通ると共に、転がり面の正中面 ( 1 4 0 ) との交点を通る円の半径として規定されたトレッド ( 4 0 ) の横半径 ( R T ) は、公称断面幅 S W 以上であることを特徴とするタイヤ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0 0 0 1】

本発明は、乗用車のタイヤに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0 0 0 2】

車両のエネルギー消費を低減するタイヤの研究は、近年、益々重要になってきている。タイヤ製造者によって研究されている有望な手段として、特に、低ヒステリシス材料を用いることによるタイヤの転がり抵抗の低減に言及することができ、タイヤ質量の低減に言及することもできる。

20

##### 【0 0 0 3】

材料の厚さ及び、補強要素又は混合物の密度を低減することによって ( 繊維糸を使用 ) 、又は例えばビード部の高さで混合物の所定量を低減できる補強要素を使用することによって、タイヤ質量を低減することが提案されている。このような解決策は、例えば、米国特許第 6 , 0 8 2 , 4 2 3 号及びこの文献に記載の文献中で検討されている。タイヤ質量を低減する他の方法はその寸法全体の低減にある。

30

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0 0 0 4】

近年においてなされたあらゆる進歩にもかかわらず、耐摩耗性、グリップ性、又は道路拳動等の他の性能特性を維持するか又は場合によっては改善しながら、タイヤの転がり抵抗をさらに低減するという主要なニーズが残っている。本発明はこのニーズを満たすことを目的とする。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0 0 0 5】

本発明の 1 つの目的は、他の本質的な性能特性を低下させることなく転がり抵抗の少ないタイヤを規定することにある。

40

##### 【0 0 0 6】

この目的は、タイヤを「大径及び狭幅」として表すことができるタイヤに対応して、クラウン及びトレッドパターンの特定の幾何学的に関する特定の寸法とすることで実現する。

##### 【0 0 0 7】

詳細には、この目的は、 E T R T O S t a n d a r d s M a n u a l 2 0 1 0 で規定される 6 5 ( 最大荷重 2 9 0 k g に対応 ) から 1 0 5 ( 最大荷重 9 2 5 k g に対応 ) の範囲のロードインデックス L I を有するタイヤで実現され、該タイヤは、取り付けリムに接触するようにデザインされ、各々が少なくとも 1 つの環状補強構造体を備え、タイヤ

50

の回転軸に直交すると共に各々の環状補強構造体から等距離にある正中面を規定する2つのビードと、該ビードから半径方向外側に向かって延びる2つの側壁であって、該2つの側壁は、クラウン補強部材を備えるクラウンと一緒にになり、該クラウンには、浮き彫りモチーフで形成されたトレッドパターンを含むトレッドが半径方向に載っており、該トレッドは転がり面を備え、該トレッドは、剪断歪み速度をスキヤニングすることで決定される、23°C及び10Hzでの、0.1以上かつ0.4以下のtan の最大値を有すると共にショアA硬度が55以上かつ65以下、好ましくは57以上かつ62以下である、少なくとも1つの第1のゴム組成物で作られている、2つの側壁と、トレッドの軸方向幅全体にわたって延びると共に、半径方向にトレッドとクラウン補強部材との間に配置された下層であって、該下層の平均半径方向高さは、トレッドの平均半径方向高さの20%以上であり、該下層は第2のゴム組成物で作られており、該第2のゴム組成物の剪断歪み速度をスキヤニングすることで決定される、23°C及び10Hzでのtan の最大値は、トレッドが作られる前記少なくとも1つの第1のゴム組成物の最大値未満である下層と、ビードから側壁を横切ってクラウンまで延びる少なくとも1つのラジアルカーカス補強部材とを備える。タイヤは、ETRTO Standards Manual 2010に規定されるような外径OD及び公称断面幅SWを有する。このマニュアルは、特に、断面幅が、「標識（マーキング）、装飾、又は保護バンド又はリブを除く、膨らんだタイヤの各側壁の外側の間の直線距離」に一致する必要があること規定し、さらに「公称断面幅」を「理論的なリムに取り付けられ、タイヤサイズ指定で示された膨らんだタイヤの断面幅」で規定する。本発明によるタイヤにおいて、外径OD及び公称断面幅SWは、不等式OD/SW > -0.00082641LI<sup>2</sup> + 0.11266LI - 0.185満たすように選択される。この不等式を満たす所定のロードインデックスLI、外径OD、及び公称断面幅SWを有するタイヤ構造の実施構成は、前述の開示を読む当業者が理解できる範囲である。

#### 【0008】

詳細には、外径OD及び公称断面幅SWは、不等式OD/SW > -0.00070433LI<sup>2</sup> + 0.092036LI + 0.8453を満たすように選択される。

#### 【0009】

本発明によるタイヤにおいて、トレッドパターンの平均深さは、トレッドの軸方向幅の3分の2に等しい幅を有して正中面に集中するトレッドの軸方向ゾーンにおいて、4.5mm以上かつ7mm以下、好ましくは6.5mm以下であり、トレッドパターンの容積空洞比は15%以上かつ25%以下、好ましくは23%以下である。

#### 【0010】

これらの特性は、タイヤ寸法の選択が（換言すると、外径OD及び公称断面幅SWの選択が）濡れ面上での性能の改善につながるので、機能的に結び付いている。トレッドパターンの低減された容積空洞比によって、この利点を摩耗改善に変えることが可能になり、トレッドパターンの平均深さを低減することで、結果的に摩耗改善を転がり抵抗の改善に変えることができる。

#### 【0011】

最後に、本発明のタイヤにおいて、任意の半径方向横断面において、トレッドの2つの軸方向末端を通ると共に、転がり面の正中面との交点を通る円の半径として規定されたトレッドの横半径は、公称断面幅SW以上である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】従来技術によるタイヤを示す概略図である。

【図2】従来技術によるタイヤ構造の部分斜視図を示す概略図である。

【図3】従来技術によるタイヤを半径方向断面で示す概略図である。

【図4】トレッドの軸方向端部を決める方法を示す概略図である。

【図5】トレッドの軸方向端部を決める方法を示す概略図である。

【図6】本発明による取り付けリムに取り付けられたタイヤを半径方向断面で示す概略図

10

20

30

40

50

である。

【図7】本発明による、タイヤのアスペクトを決定する不等式を示すグラフである。

【図8】トレッドパターン深さの概念を示す概略図である。

【図9】比較計算の結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

用語「ラジアル (radial)」を用いる場合、当業者による複数の異なる用語の用法を区別する必要がある。第1に、この語句はタイヤの半径方向に言及する。この意味では、ポイント点P1は、ポイントP2よりもタイヤの中心軸に近い場合、ポイントP2の「半径方向内側」に(又はポイントP2の「半径方向の内側に」)あると記載する。逆に、ポイントP3は、ポイントP4よりもタイヤの回転軸から離れている場合、ポイントP4の「半径方向外側」に(又は、ポイントP4の「半径方向の外側に」)あると記載する。小さな(又は大きな)半径の方向に進む場合、「半径方向内側(又は外側)に向かって」進むと記載することができる。また用語のこの意味は、半径方向距離の場合にもあてはまる。

【0014】

対照的に、補強部材のスレッド又は補強要素が、円周方向において80度以上で90度以下の角度を成す場合、スレッド又は補強部材が「半径方向 (radial)」であると呼ぶ。本明細書において、用語「スレッド」は、完全に一般的な意味であり、モノフィラメント、マルチフィラメント、ケーブル、ヤーン、又は等価な組立体の形態で生じるスレッドを含み、スレッドを構成する材料特性又はゴムへの接着を強化するために用いられる表面処理に無関係であると理解する必要があることに留意されたい。

【0015】

最後に、本明細書では語句「半径方向断面 (radial section)」又は「半径方向横断面 (radial cross section)」は、タイヤの回転軸を含む平面の断面又は横断面を示すことを理解されたい。

【0016】

「軸」方向はタイヤの回転軸に平行な方向である。ポイントP5は、ポイントP6よりもタイヤの正中面に近い場合、ポイントP6の「軸方向内側」に(又はP6の軸方向の内側に)あると記載する。逆に、ポイントP7は、ポイントP8よりもタイヤの正中面から遠い場合、ポイントP8の「軸方向外側」に(又はポイントP8の「軸方向の外側に」)あると記載する。タイヤの「正中面」は、タイヤの回転軸と直交すると共に、各ビードの環状補強構造体から等距離にある平面である。正中面が、任意の半径方向断面においてタイヤを2つの半体に分離すると記載される場合、このことは、正中面が必然的にタイヤの対称面を構成することを意味しない。語句「タイヤの半体」は、本明細書では広範な意味を有し、タイヤの軸方向幅の半分に近い軸方向幅を有するタイヤの一部を示す。

【0017】

「円周」方向は、タイヤの半径方向及び軸方向の両者に直交する方向である。

【0018】

本明細書に関連して、語句「ゴム組成」は、少なくとも1つのエラストマー及び1つのフィラーを含むゴムの組成を示す。

【0019】

本明細書において、「tan」は、当業者には良く知られている力学的特性を示す。この特性は、硬化性化合物から生成した成形試験片又は硬化性化合物から生成した接着性化合物を用いて、Metravib VA4000タイプの粘度分析装置で計測する。例えば、規格ASTM D 5992-96(1996年に最初に認可され、2006年9月に公開されたバージョン)の図2.1(円形の実施形態)に記載された試験片を使用する。試験片の直径「d」は10mmであり(従って、これは円形78.5mm<sup>2</sup>の円形断面を有する)、ゴム化合物の各部分の各々の厚さ「L」は2mmであり、これは「d/L」比5をもたらす(ASTM規格のd/L値2を明記したパラグラフX2.4規格ISO 50

2856とは異なる)。

【0020】

一定温度摂氏23度で10Hzの周波数で単純に交互に起きる正弦関数の剪断荷重を受ける加硫ゴム化合物の試験片の応答を記録した。試験片は、平衡位置に関して対称的に影響を受ける。0.1%から50%（アウトワードサイクル（outward cycle））の最大振幅、12測定値）、次に、50%から0.1%（リターンサイクル（return cycle））の最大振幅、11測定値）の変形振幅のスキャンを受ける。特に、リターンサイクルの動的弾性剪断係数（又は「動的係数」G'）及び粘性剪断係数（G''）並びにG''/G'に対応する損失係数「tan」は、データの取得毎に計算する。

【0021】

硬化後の組成物の「ショアA硬度」は、規格ASTM D 2240-86に照らして評価する。測定は、Bareiss研究所の硬度試験装置を用いて、摂氏23±2度及び湿度50±10HRで厚さ5mmの試験片に対して行う。押さえ荷重は2.5Nであり、測定時間は3秒である。2つの測定点の間の最小距離は6mmであり、任意の測定点と試験片の端部との間の最小距離は12mmである。測定結果は3つの個別の値の平均である。

【0022】

トレッドの「表面空洞比」は、未使用の（摩耗していない）場合のトレッドの転がり面上の空洞開口の全表面積と、トレッドの全表面積との間の比率を示し、トレッドの全表面積は、空洞の表面積を含む。トレッドの全表面積は、トレッド幅（換言すると、軸方向の各端部を分ける距離）と円周長さの積に等しい。

【0023】

「容積空洞比」は、空洞の全容積（露出した及び隠れた）と、空洞容積を含むトレッドの全容積との間の比率である。

【0024】

「トレッド空洞の全容積」は、未使用（摩耗していない）場合のトレッドの転がり面に露出するか否かに関わらず、トレッド内の各空洞の容積の合計に等しい。語句「空洞」は、何らかのタイプの溝、窪み、又は隙間を表すために使用され、この隙間は、道路との接触ゾーン上に開放し、そのうち接触ゾーンの排水に関与するようにデザインされる。

【0025】

「トレッドの全容積」は、再生によってトレッドを新しくするか又は新しいタイヤに交換するためにユーザが余儀なくタイヤを取り外す前に、運転時に摩耗する可能性がある材料の全容積に等しい。トレッドの全容積は、トレッド幅（換言すると、新品状態の転がり面上の軸方向の各端部を分ける距離）、その円周長さ、及びその「摩耗可能材料の平均厚さ」の積に等しい。

【0026】

低い容積空洞比は、トレッドの容積に対して低い空洞容積を示す。

【0027】

タイヤの使用状態は、特にE.T.R.T.O.規格で規定する場合、ロードインデックス及び速度レーティングで示したタイヤの積載量に対応する基準タイヤ圧を決定する。

【0028】

図1は、従来技術によるタイヤ10を概略的に示す。クラウン補強部材で構成され、トレッド40が載ったクラウン（図1では見えない）、クラウンから内側に向かって半径方向に延びる2つの側壁30、並びに側壁30の半径方向内側に位置付けられた2つのビード20を備える。

【0029】

図2は、従来のタイヤ10の別の部分斜視図を概略的に示し、タイヤの種々の構成部品を示す。タイヤ10は、ゴム組成物で被覆されたスレッド61を含むカーカス補強部材60、及び2つのビード20で構成され、ビードの各々は、タイヤ10をリム（図示せず）に保持する円周方向補強部材70（この場合、ビードワイヤ）含む。カーカス補強部材6

10

20

30

40

50

0は、ビード20の各々に固定される。さらに、タイヤ10は2つのプライ80及び90で構成されるクラウン補強部材を備える。プライ80及び90の各々は、スレッド補強要素81及び91で補強されており、これらは各層で平行であり、1つの層から次の層に斜め方向に配置されており、円周方向で10度から70度の角度を成している。追加的に、タイヤは、半径方向にクラウン補強部材の外側に配置されたフープ補強部材100を備え、フープ補強部材は、円周方向に向きが定められて螺旋状に巻き付けられた補強要素101で形成される。トレッド40は、フープ補強部材上に配置され、トレッド40によってタイヤ10の道路との接触が確実になる。本明細書に示すタイヤ10は「チューブレス」タイヤであり、膨張ガスに不浸透性でありタイヤの内面を覆う、ゴム組成物で作られた「インナーライナ」50を備える。

10

#### 【0030】

図3は、本発明のタイヤ10の一部の半径方向断面を示す。このタイヤのロードインデックスL<sub>I</sub>は90であり、これは最大荷重600kgに相当する。詳細には、タイヤは、取り付けリム(図示せず)と接触するようにデザインされた2つのビード20を備え、各ビードは、少なくとも1つの環状補強構造体(この場合は、ビードワイヤ70)を備え、タイヤ(図示せず)の回転軸に直交すると共に各ビードの環状補強構造体から等距離にある正中面140を規定する。また、タイヤ10は、ビード20から外側に向かって延びる側壁30を備え、2つの側壁は、プライ80及び90で形成されたクラウン補強部材を備えるクラウン25と一緒になり、該クラウンには、浮き彫りモチーフで形成されたトレッドパターンを含む転がり面49を備えたトレッド40が半径方向に載っている。トレッドは、トレッド40の軸方向の各端部の間の距離に対応する軸方向の幅Dを有し、端部の一方は参照番号45で図3に示されている。この場合、タイヤは、正中面140に対して対称であり、結果的に、軸方向端部45と正中面140との間の距離はD/2に等しい。

20

#### 【0031】

図4及び5には、トレッドの軸方向端部を決定する方法が示されており、各図は、トレッド40の断面の外形及びこれに隣接する側壁30の一部の外形を示す。特定のタイヤ構造において、トレッドから側壁への遷移部は、図4の場合のように非常にはっきりしており、トレッド40の軸方向端部45の決定は直感的なものである。しかしながら、いくつかのタイヤ構造が存在し、トレッドと側壁との間の遷移部は連続的である。図5には1つの実施例が示されている。次に、トレッドの端部は以下のように決定する。タイヤの半径方向断面でのタイヤの転がり面の接線は、トレッドと側壁との間の遷移部ゾーンにおいて転がり面のあらゆるポイントで描かれている。軸方向端部は、前記接線と軸方向との間の角度( )が30°に等しいポイントである。前記接線と軸方向との間の角度( )が30°に等しいポイントが複数存在する場合、半径方向で最も外側のポイントを用いる。軸方向端部45は、図3に示すタイヤの場合は以上のように決定する。

30

#### 【0032】

本実施形態のトレッドは剪断歪み速度をスキャニングすることで決定される、23°C及び10Hzでの、0.27に等しいtanの最大値を有する第1のゴム組成物で作られている。さらに、第1のゴム組成物のショアA硬度は60に等しい。

40

#### 【0033】

また、タイヤ10は、トレッドの軸方向の幅全体に広がり、半径方向にトレッドとクラウン補強部材との間に配置された下層48を備える。本実施形態の下層の半径方向高さは、トレッドの平均半径方向高さの25%に等しい。下層は第2のゴム組成物で作られており、この第2のゴム組成物の、剪断歪み速度をスキャニングすることで決定される、23°C及び10Hzでのtanの最大値は、トレッドが作られる前記少なくとも1つの第1のゴム組成物の最大値未満である。本実施形態では、23°C及び10Hzでの第2のゴム組成物のtanは0.15に等しい。

#### 【0034】

ラジアルカーカス補強部材60は、ビード20から側壁30を横切ってクラウン25まで延び、上向き部によって例えば主要部分62及び巻き付き部63を形成する方法でビー

50

ド 2 0 に固定される。主要部分 6 2 と巻き付き部分 6 3 との間に形成される容積はビード充填材 1 1 0 で満たされる。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、取り付けリム 5 に組み付けられ、作動圧力まで膨張した後の図 3 のタイヤ 1 0 を半径方向断面で示す。タイヤ 1 0 の外径 O D 及び公称断面幅 S W が示されている。また、タイヤ 1 0 の断面高さ H が示されている。

【 0 0 3 6 】

この場合、E T R T O S t a n d a r d s M a n u a l 2 0 1 0 で定義されているように、取り付けリムのリム幅は、タイヤの公称リム幅よりも大きく、その差分は 0 . 5 インチである。

10

【 0 0 3 7 】

タイヤ 1 0 は、E T R T O S t a n d a r d s M a n u a l 2 0 1 0 で定義されているように、外径 O D 及び公称断面幅 S W を有し、以下の不等式を満たすようになっている。

$$O D / S W > - 0 . 0 0 0 8 2 6 4 1 L I^2 + 0 . 1 1 2 6 6 L I - 0 . 1 8 5$$

【 0 0 3 8 】

実際には、 $O D / S W = 3 . 5 3$  であり、 $- 0 . 0 0 0 8 2 6 4 1 \times 9 0^2 + 0 . 1 1 2 6 6 \times 9 0 - 0 . 1 8 5 = 3 . 2 6$  である。

【 0 0 3 9 】

また、タイヤは、以下の選択的条件を満たす。

20

$$O D / S W > - 0 . 0 0 0 7 0 4 3 3 L I^2 + 0 . 0 9 2 0 3 6 L I + 0 . 8 4 5 3 ,$$

ここで  $- 0 . 0 0 0 7 0 4 3 3 \times 9 0^2 + 0 . 0 9 2 0 3 6 \times 9 0 + 0 . 8 4 5 3 = 3 . 4 2$  である。

【 0 0 4 0 】

乗用車用の既存のタイヤの大部分は、図 7 に示すようなこれらの条件を満たしていない。黒の菱形は出願人が現在市販している乗用車タイヤに対応し、四角形は本発明によるタイヤに対応する。点線の曲線 ( K 1 ) は、関数

$$O D / S W > - 0 . 0 0 0 8 2 6 4 1 L I^2 + 0 . 1 1 2 6 6 L I - 0 . 1 8 5$$

に対応し、

一点鎖線の曲線 ( K 2 ) は、関数

30

$$O D / S W > - 0 . 0 0 0 7 0 4 3 3 L I^2 + 0 . 0 9 2 0 3 6 L I + 0 . 8 4 5 3$$

に対応する。

【 0 0 4 1 】

曲線 K 2 に対応する条件を満たすタイヤは、曲線 K 1 に対応する条件を満たすタイヤよりも、乗用車タイヤの現在市販されているサイズから更に隔たっている。

【 0 0 4 2 】

図 3 のタイヤ 1 0 において、トレッドの軸方向ゾーンにおいて、トレッドの軸方向幅の 3 分の 2 に等しい幅を有して正中面に集中するトレッドパターンの平均深さは 6 . 5 mm であり、トレッドパターンの容積空洞比は 2 0 % に等しい。トレッドパターンの容積空洞比の定義は前述されており、数量「摩耗可能材料の平均厚さ」を用いる。これらの概念は図 8 に示されている。

40

【 0 0 4 3 】

図 8 は、タイヤのクラウンを概略的に示す。各々の軸方向位置において、タイヤの全周上に存在する最も深い彫り込みの半径方向深さ P R を検討する。図 8 に示すタイヤは、中央チャンネル（軸方向ゾーン Z 4 ）及び横方向の彫り込み（軸方向ゾーン Z 2 及び Z 6 ）を備える。中央チャンネルの深さは、軸方向ゾーン Z 4 の半径方向深さ P R の値を決定し、横方向の彫り込みの深さは、軸方向ゾーン Z 2 及び Z 6 の対応する値を決定する。摩耗可能材料の厚さ T は、彫り込みに関する最小深さ 1 . 6 mm を要求する規則が施行されているので、 $T = P R ( m m ) - 1 . 6$  で規定され、ほとんどのタイヤにはトレッド摩耗インジケータがあり、この最小深さに達したこと及びタイヤの交換又はリグルーブ ( r e g

50

rooved)が必要なことを示すようになっている。ゾーンZ3及びZ5が当てはまる、彫り込みを含む2つの軸方向ゾーンの間に存在する軸方向ゾーンにおいてタイヤの全周に彫り込みが存在しない場合、このゾーンの摩耗可能材料の厚さTは、隣接する軸方向ゾーンで見出される値を補間することで取得することができる(ゾーンZ3及びZ5の点線を参照されたい)。ゾーンZ1及びZ7が当てはまる周辺部の軸方向ゾーンにおいてタイヤの全周に彫り込みが存在しない場合、摩耗可能材料の厚さTは、各ゾーンの間の境界面の軸方向位置での彫り込みを含む隣接する軸方向ゾーンの厚さで規定することができる(ゾーンZ1及びZ7の点線を参照されたい)。

#### 【0044】

トレッドパターンの最大深さは、トレッドの軸方向範囲全体にわたる半径方向深さPRの最大値に対応する。 10

#### 【0045】

また、図6は、トレッドの横半径RTを示し、これはトレッドの2つの軸方向末端45及び46を通ると共に、タイヤの転がり面の正中面140との交点を通る円の半径を規定する。横半径RTは、公称断面幅SWよりも明らかに大きい。

#### 【0046】

本発明のタイヤを参照タイヤと比較するために、本出願では比較計算及び試験を行った。図9は、マルチパフォーマンス・エキスパートソフトウェアで取得した当該計算結果を示し、転がり抵抗、NEDC (New European Driving Cycle)燃費、耐摩耗性、ハイドロプレーニング、乾いた面上のブレーキング、濡れた面上のブレーキング、及びリヤアクスルのコーナリング剛性の7つのタイヤ性能パラメータに関するKiviat図の形態である。205/55 R16のサイズの参照タイヤに関して得られた結果は、菱形(曲線Rの連続線)を用いて示されており、参照値(100)である。図の中心は相対値80に対応し、外側の輪郭は120の値に対応する。曲線「C1」(正方形シンボルで二点鎖線)は、参照タイヤと同じ構造の狭幅及び大径のタイヤ(サイズ185/60 R18)に対応し、ハイドロプレーニング及び転がり抵抗の点では明らかな改善を観測することができ、NEDC燃費及び耐摩耗性は良好であるが、濡れた面上でのブレーキング及びリヤアクスルのコーナリング剛性の性能は低下する。このタイヤに本発明のトレッドパターンを設ける場合(換言すると、請求項に記載の深さ及び容積空洞比の)、リヤアクスルのコーナリング剛性において著しい改善がもたらされ(曲線「C2」の一点鎖線、シンボル:三角形)、このコーナリング剛性は、タイヤを幅広リムに取り付けた場合にさらに高くなる(曲線「C3」、点線、シンボル:丸)。特許請求の範囲に記載の、剪断歪み速度をスキャニングすることで決定される、23°C及び10Hzでのtanを有するゴム組成物を使用すると、各性能パラメータ間の折衷においてさらなる改善が可能である(曲線「C4」、点線、シンボル:橢円)。これらの計算結果は、最終的に比較試験で確認されている。 20 30

#### 【符号の説明】

#### 【0047】

3 回転軸

5 取り付けリム

10 タイヤ

45 軸方向端部

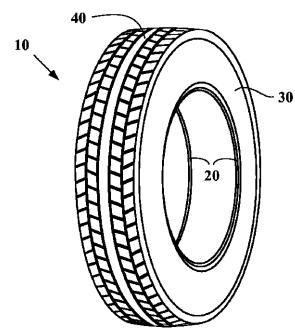
46 軸方向端部

70 環状補強構造体

140 正中面

40

【図1】

FIG. 1  
(PRIOR ART)

【図3】

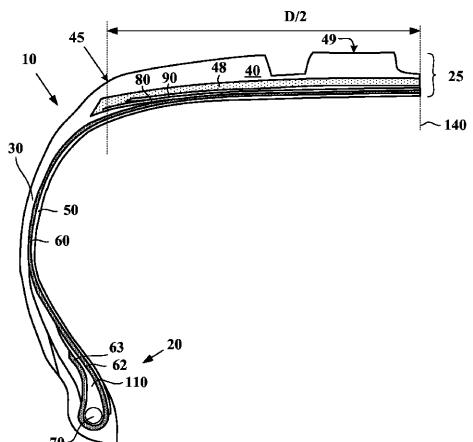
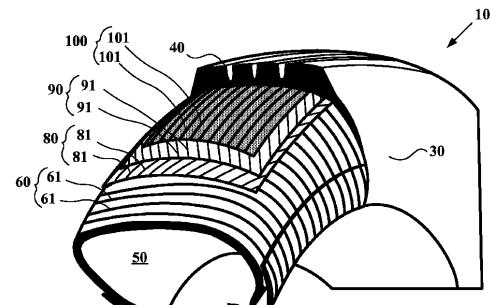


FIG. 3

【図2】

FIG. 2  
(PRIOR ART)

【図4】

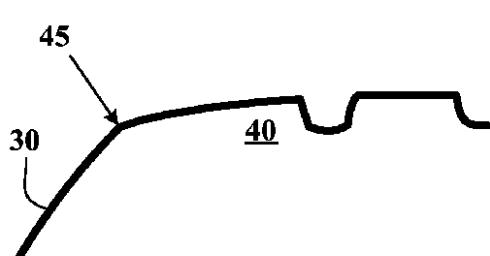


FIG. 4

【図6】

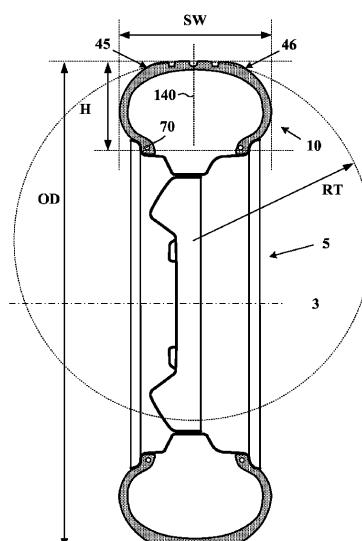


FIG. 6

【図5】

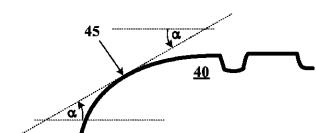


FIG. 5

【図7】

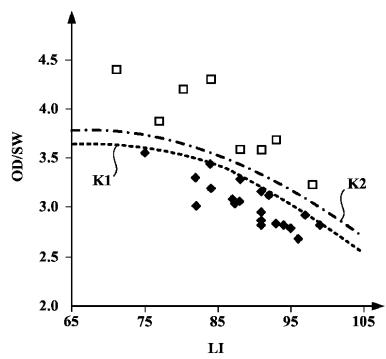


FIG. 7

【図9】

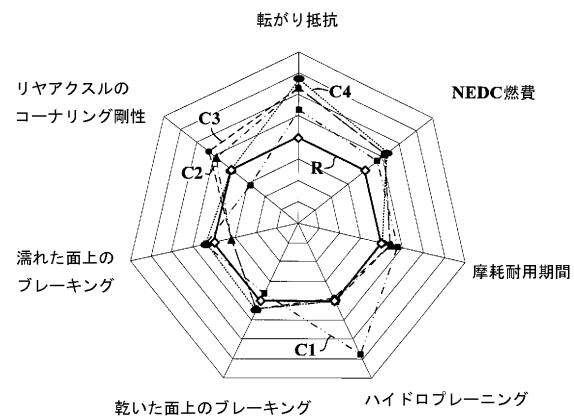


FIG. 9

【図8】

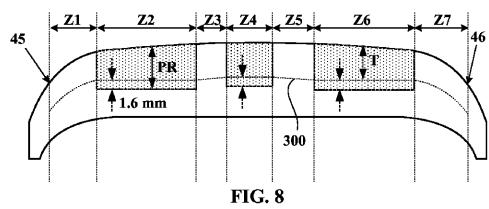


FIG. 8

---

フロントページの続き

(74)代理人 100088694  
弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100095898  
弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475  
弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100170634  
弁理士 山本 航介

(72)発明者 ピロット パスカル  
フランス エフ - 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 9 ラドゥー マニュファク  
チュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディージーディー / ピーアイ - エフ  
3 5

(72)発明者 フォレ ジャン - クロード  
フランス エフ - 6 3 0 4 0 クレルモン - フェラン セデックス 9 ラドゥー マニュファク  
チュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディージーディー / ピーアイ - エフ  
3 5

審査官 岩本 昌大

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 0 6 6 7 2 4 ( WO , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 1 / 1 3 5 7 7 4 ( WO , A 1 )  
特開昭 5 6 - 1 2 8 2 0 4 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 3 2 2 1 8 5 ( J P , A )

(58)調査した分野( Int.CI. , DB名)

B 6 0 C 1 / 0 0 - 1 9 / 1 2