

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-513519
(P2024-513519A)

(43)公表日 令和6年3月25日(2024.3.25)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
B 6 0 C	15/06 (2006.01)	B 6 0 C	15/06	B	3 D 1 3 1
B 6 0 C	15/00 (2006.01)	B 6 0 C	15/00	L	4 J 0 0 2
B 6 0 C	1/00 (2006.01)	B 6 0 C	15/00	B	
C 0 8 K	3/04 (2006.01)	B 6 0 C	1/00	Z	
C 0 8 L	7/00 (2006.01)	C 0 8 K	3/04		
		審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全25頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2023-562557(P2023-562557)		(71)出願人	514326694	
(86)(22)出願日	令和4年4月4日(2022.4.4)			コンパニー ゼネラル デ エタブリッ	
(85)翻訳文提出日	令和5年10月11日(2023.10.11)			スマン ミシュラン	
(86)国際出願番号	PCT/FR2022/050622			フランス共和国 6 3 0 0 0 クレルモン	
(87)国際公開番号	WO2022/219261			フェラン プラス デ カルム ドゥショー	
(87)国際公開日	令和4年10月20日(2022.10.20)			2 3	
(31)優先権主張番号	2103760		(74)代理人	100094569	
(32)優先日	令和3年4月12日(2021.4.12)			弁理士 田中 伸一郎	
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		(74)代理人	100103610	
	フランス(FR)			弁理士 ▲吉▼田 和彦	
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA		(74)代理人	100109070	
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(			弁理士 須田 洋之	
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A		(74)代理人	100098475	
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR			弁理士 倉澤 伊知郎	
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,		(74)代理人	100130937	
	最終頁に続く			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 乗用車用タイヤ

(57)【要約】

本発明は、横方向ドリフト剛性を損なうことなく転がり抵抗性能を向上させた乗用車用タイヤ（1）に関する。ビード（50）はパッキング層（70）を備え、側方補強層（60）は低ヒステリシス材料の使用により軟化される。横方向ドリフト剛性は、ビード（50）と取付けリム（100）の接触を管理することで増大させる。リム接触曲線の長さLADCは、少なくとも1つの第1ビードにおいて、接地面に位置する第1区画で測定される。リム接触曲線の長さLCCJは、少なくとも1つの第2ビードにおいて、タイヤの回転軸に対して接地面とは反対側の第2区画で測定される。2つの区画におけるリム接触曲線の長さの差の比、すなわち100＊（LADC－LCCJ）／LCCJは30以上である。

【選択図】 図1

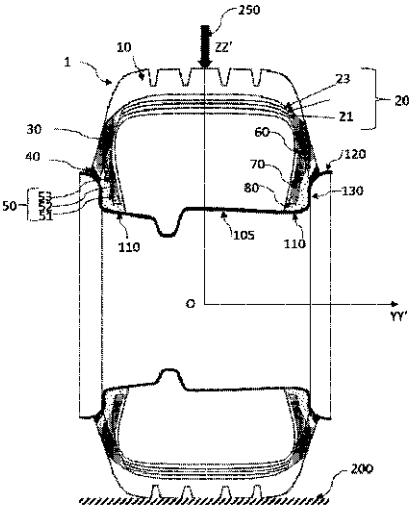


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗用車用のタイヤ（１）であって、

リムに取り付けるように意図された２つのビード（５０）と、前記ビード（５０）に連結された２つのサイドウォール層（３０）と、地面（２００）と接触するように意図されたトレッド（１０）を有するクラウン（２０）とを備え、前記クラウンは、前記２つのサイドウォール層（３０）のうちの一方の半径方向外端に連結された第１側部と、前記２つのサイドウォール層（３０）のうちの他方の半径方向外端に連結された第２側部と、を有し、

前記タイヤ（１）は、

10

前記２つのビード（５０）から前記サイドウォール層（３０）を通して前記クラウン（２０）まで延びる少なくとも１つのカーカス補強体（９０）をさらに備え、前記少なくとも１つのカーカス補強体（９０）は、複数のカーカス補強要素を有し、環状補強構造（５１）の周囲で折返し部によって前記２つのビード（５０）にアンカ固定され、前記ビードの各々において主要部（５２）及び折返し部（５３）を形成するようになっており、

前記タイヤ（１）は、

エラストマ充填材化合物の第１層（７０）をさらに備え、前記エラストマ充填材化合物の第１層（７０）は、一方で前記カーカス補強体の前記主要部と他方で前記環状補強構造（５１）の半径方向外側部分との間に少なくとも部分的に含まれる体積を占め、半径方向最内点で前記環状補強構造に接する軸方向直線（ＨＨ'）から垂直距離ＤＲＢに位置する端部まで半径方向外方に延び、

20

前記タイヤ（１）は、

側方補強層（６０）を形成するエラストマ化合物の第２層（６０）をさらに備え、エラストマ化合物の第２層（６０）は、前記サイドウォール層（３０）と前記カーカス補強体（５３）の折返し部との間に少なくとも部分的に含まれる容積を占め、半径方向最内点で前記環状補強構造（５１）に接する軸方向直線ＨＨ'から垂直距離ＤＲＬに位置する端部まで半径方向外方に延び、

前記エラストマ化合物の動的剪断剛性率及び粘弾性損失が、規格ＡＳＴＭ Ｄ５９９２－９６に準拠して、１００℃、１０％歪み下で測定され、

前記ビード（５０）の各々において、リム接触曲線が、リム（１００）と接触する前記タイヤ（１）上の点を含み、前記リム接触曲線は、軸方向で最も外側に位置して前記リムと接触する前記タイヤ（１）上の第１の点Ｍ１と、同様に前記リムと接触してフランジを前記リムの座部に繋ぐ直線部分の中間に位置する前記タイヤ上の第２の点Ｍ２とを接続し、前記リム接触曲線の長さは、前記接触曲線に沿って前記点Ｍ１から前記点Ｍ２までの曲線を成す距離であり、

30

前記タイヤ（１）は、

前記リムに取り付けられ鉛直荷重（２５０）によって硬い平坦路面に対して圧縮された膨張した前記タイヤの鉛直子午面における２つの区画をさらに備え、前記鉛直荷重及び前記膨張圧はＥＴＲＴＯ（欧州タイヤ及びリム技術機構）規格の公称値であり、第１区画は接地面に位置し、第２区画は前記タイヤの回転軸に関して前記第１区画の反対側に位置し、

40

前記接地面に位置する前記第１区画において、少なくとも第１ビードで、前記リム接触曲線の長さＬＡＤＣが測定され、

前記タイヤの回転軸に関して前記接地面の反対側に位置する前記第２区画において、少なくとも第２ビードで、前記リム接触曲線の長さＬＣＪが測定され、

前記２つの区画における前記リム接触曲線の長さの差の比率、すなわち $100 * (LAD C - LC J) / LC J$ が３０以上であり、さらに少なくとも１つのビード（５０）の前記第２補強層（６０）を構成する前記エラストマ化合物の粘弾性損失 $Tan(\delta)_{max}$ が、０．１００以下の値を有することを特徴とする、乗用車用のタイヤ（１）。

【請求項 2】

50

前記少なくとも1つのビード(50)の前記第2側方補強層(60)は、[1.5; 10] MPaの範囲内、好ましくは[1.5; 7] MPaの範囲内にある弾性剪断剛性率を有する、請求項1に記載のタイヤ(1)。

【請求項3】

前記2つの区画に関する前記リム接触曲線の長さの差の比率、すなわち $100 * (LAD - LCJ) / LCJ$ は、40以上、好ましくは50%以上、より好ましくは70以上である、請求項1又は2に記載のタイヤ(1)。

【請求項4】

前記カーカス補強体(90)の前記主要部(52)と前記折返し部(53)との間に含まれる前記第1充填材層(70)の前記半径方向距離DRBは、前記タイヤ(1)の半径方向高さHの50%以下である、請求項1から3のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項5】

半径方向距離DRIは、前記サイドウォール層(30)と前記カーカス補強体(90)の前記折返し部(53)との間に位置決めされた前記側方補強層(60)の半径方向最内端の半径方向高さであり、前記半径方向距離DRIは、前記タイヤ(1)の前記半径方向高さHの[5%; 25%]の範囲内にある、請求項1から4のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項6】

前記垂直距離DRLは、前記サイドウォール層(30)と前記カーカス補強体(90)の前記折返し部(53)との間に位置決めされた前記側方補強層の半径方向外端の距離であり、前記垂直距離DRLは、前記タイヤ(1)の前記半径方向高さHの25%以上である、請求項1から5のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項7】

前記カーカス補強体(90)の前記折返し部(53)は、前記折返し部(53)に沿って半径方向外側で、前記カーカス補強体(90)の前記主要部(52)と接触している、請求項1から6のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項8】

前記ビード(50)の補強体が、前記サイドウォール(30)の軸方向内側で、前記カーカス補強体(90)の前記折返し部(53)と前記側方補強層(60)との間で軸方向外側に導入される、請求項1から7のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項9】

前記少なくとも1つのビード(50)に関する前記第1層及び前記第2層の内の少なくとも一層を構成する前記エラストマ化合物は、100%ポリイソプレン天然ゴム、さもなければ天然ゴムとポリブタジエンとの配合物、架橋系、カーボンブラックN550タイプの補強充填材をベースとする組成物を、50と75 phrとの間の総含有量で有する、請求項1から8のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【請求項10】

前記少なくとも1つのビード(50)の前記充填材層(70)を構成する前記エラストマ化合物は、前記ビード(50)の側方補強層を構成する前記エラストマ化合物と同じ組成を有する、請求項1から9のいずれかに記載のタイヤ(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、横方向コーナリング剛性に悪影響を及ぼすことなく転がり抵抗の点で性能が改善された自動車用タイヤに関する。本発明は、より詳細には、乗用車又はバンに装着するように意図されたラジアルタイヤに適している。

【背景技術】

【0002】

慣例により、中心Oがタイヤの中心と一致する基準系(O, XX', YY', ZZ')において、周方向XX'、軸方向YY'及び半径方向ZZ'は、それぞれ、タイヤの回転方向

10

20

30

40

50

でトレッド面に対する接線方向、タイヤの回転軸と平行な方向、タイヤの回転軸と直交する方向を指す。

【0003】

半径方向内側及び半径方向外側とは、それぞれ、タイヤの回転軸により近いこと、及びタイヤの回転軸からより離れていることを意味する。

【0004】

軸方向内側及び軸方向外側とは、それぞれ、タイヤの赤道面により近いこと、及びタイヤの赤道面からより遠いことを意味し、タイヤの赤道面とは、タイヤのトレッドの中央を通り、タイヤの回転軸に垂直な平面である。

【0005】

タイヤの構成は通常、子午面、すなわちタイヤの回転軸を含む平面におけるその構成部品の描写によって記述される。

【0006】

タイヤは、トレッドを介して地面と接触するように意図されたクラウンを備え、その2つの軸方向端部は、2つのサイドウォールを介して2つのビードに連結され、このビードは、タイヤとそれを取り付けるように意図されたリムとの間の機械的連結を提供する。

【0007】

ラジアルタイヤは、トレッドの半径方向内側にあるクラウン補強体と、クラウン補強体の半径方向内側にあるカーカス補強体とから構成された補強体も備える。

【0008】

ラジアルタイヤのクラウン補強体は、カーカス補強体の半径方向外側を周方向に延びるクラウン層の重ね合わせを備える。各クラウン層は、相互に平行であってエラストマ又はエラストマ化合物型のポリマ材料で被覆された補強材で構成される。クラウン補強体とトレッドとから構成された組立体は、クラウンと呼ばれる。

【0009】

ラジアルタイヤのカーカス補強体は通常、エラストマ被覆化合物で被覆された金属又は布地の補強要素から構成された少なくとも1つのカーカス層を備える。補強要素は、実質的に互いに平行であり、周方向に対して85°と95°との間の角度を成す。カーカス層は、2つのビードを繋ぎ合わせ、各ビードで環状補強構造の周囲に巻かれる主要部を備える。環状補強構造は、周方向補強要素を備えたビードワイヤとすることができ、このビードワイヤは、通常金属製であって少なくとも1つのエラストマ材料又は布地材料（網羅するものではない）で囲まれる。カーカス層は、タイヤの内側から外側に向かって環状構造に巻き付けられ、端部を備える折返し部を形成する。各ビードにおける折返しにより、カーカス補強体層をビードの環状構造にアンカ固定することができる。

【0010】

各ビードは、環状補強構造を半径方向外方に拡張する充填材層を備える。充填材層は、少なくとも1つのエラストマ充填材化合物から成る。充填材層は、カーカス補強の主要部及び折返し部を軸方向に分離する。

【0011】

各ビードはまた、サイドウォールを半径方向内方に延びて折返し部の軸方向外側にある保護層を備える。保護層はまた、その軸方向外面を介して、リムのフランジと少なくとも部分的に接触している。保護層は、少なくとも1つの保護用エラストマ化合物から成る。

【0012】

最後に、各ビードは、サイドウォールとカーカス補強体の折返し部との間に位置決めされた側方補強層を備える。この外側側方補強層は、少なくとも1つのエラストマ組成物から成る。

【0013】

各タイヤサイドウォールは、エラストマ化合物物から成り、大気に触れるタイヤの外側からタイヤの内側に向かって軸方向に延びる少なくとも1つのサイドウォール層を備える。

10

20

30

40

50

【0014】

「半径方向断面」又は「半径方向区画」という用語は、ここでは、タイヤの回転軸を含む平面に沿った断面又は区画を意味すると理解される。

【0015】

エラストマ化合物は、その様々な成分を混ぜ合わせることによって得られるエラストマ材料を意味すると理解される。エラストマ化合物は、従来、天然又は合成ゴムタイプの少なくとも1つのジエンエラストマ、カーボンブラックタイプ及び／又はシリカタイプの少なくとも1つの補強充填材、通常は硫黄をベースとする架橋系、並びに保護剤を含むエラストマ母材を含む。一部の用途では、当該エラストマは熱可塑性プラスチック（TPE）を含むこともできる。

10

【0016】

「～をベースとする組成物」という表現は、使用される様々な成分の化合物及び／又は反応生成物を含む組成物を意味すると理解すべきであり、これらの基本成分の一部は、組成物の製造の様々な段階で、特にそれを架橋又は加硫する過程で、少なくとも部分的に、互いに反応することができる、又は反応することが意図されている。

【0017】

「エラストマ百重量部当たりの割合」（又はphr）という表現は、本発明の意味において、検討中の配合組成物中に存在するエラストマ百重量部当たりの割合を意味するものとして理解すべきである。

【0018】

エラストマ化合物は、その動的特性、例えば動的剪断率 $G^* = (G' ^2 + G'' ^2)^{1/2}$ （ここで、 G' は弾性剪断率であり、 G'' 粘性剪断率である）、及び動的損失 $\tan \delta = G'' / G'$ によって、特に硬化後に機械的に特徴付けることができる。動的剪断率 G^* 及び動的損失 $\tan \delta$ は、規格ASTM D5992-96に準拠してMetraVib VA 4000粘度分析計で測定される。周波数10Hz及び温度100℃で単純な交番正弦波の剪断応力を受ける、厚さ4mm、断面積400mm²の円柱形試験片形態の加硫エラストマ化合物試料の応答が記録される。歪み振幅掃引が、0.1%から50%まで（往路サイクル）、次いで50%から0.1%まで（復路サイクル）行われる。往路サイクルでは、観察された $\tan(\delta)$ の最大値（ $\tan(\delta)_{\max}$ と表記）が示される。

20

【0019】

「操作」性能は、運転者がもたらす複数の応力（操舵、加速、制動など）に対する車両／タイヤ組立体の応答に対応する。操作性は、安全性の点から車両の安定性のためにも、運転の楽しさのためにも重要である。

30

【0020】

タイヤは操作時に重要な役割を果たすが、それは、運転者が定める経路を維持するために連鎖の最後に車両と地面の間で力の伝達を保証するからである。

【0021】

コーナリング中、車両が経路に留まるためには、車両を経路から遠ざける傾向のある遠心力と同等（但し、反対方向）の力を発生させる必要がある。この横力を車両の4つのタイヤで発生させて、遠心力に打ち勝たなければならない。

40

【0022】

地面と接触しているゴムのブロックの変形が横力を発生させる。コーナリング中にタイヤがゴムのブロックを変形させる機構は、ドリフトである。ドリフトとは、車輪の方向と車両が辿る経路との成す角度である。コーナリング中、タイヤがトレッドのゴムブロックを変形させ、ひいては必要な横力を発生させるために、この角度はゼロではない。

【0023】

横方向コーナリング剛性とは、支持する荷重によって圧縮された態様で移動する時に、タイヤに付与されるドリフト角の関数としての、タイヤの接地面に発生する横力の変化を指す。横方向コーナリング剛性は、ニュートン毎度（N／°）で表される。

【0024】

50

小さなドリフト角、すなわち 10° 未満のドリフト角の場合、タイヤの回転軸に平行な方向の横力はドリフト角に比例する。横方向コーナリング剛性は、この比例係数に等しい。

【0025】

横方向コーナリング剛性は、タイヤを車両に連係させ、路上での車両操作の質を決定する非常に重要な物理的変数である。

【0026】

転がり抵抗は、本発明で扱う別の性能である。転がり抵抗は、車両の前進に対抗する力の1つである。タイヤの転がり抵抗係数 (C_{RR}) は、タイヤが支持する荷重に対する転がり抵抗力である。この係数は k_g / t で表される。

10

【0027】

転がり抵抗は、本質的にタイヤの変形と関連している。実例として、サイドウォールと関係するビードがタイヤの転がり抵抗の20%から30%に相当するのに対し、トレッドは60%から80%の寄与である。

【0028】

本発明では、ほとんどの場合、タイヤはリムに取り付けられる。ETRT0 (欧州タイヤ及びリム技術機構) 規格の仕様に準拠して選択され、これは、所与のタイヤサイズに推奨リムを関係付ける。一般に、全く同じタイヤサイズに対して、複数のリム幅が適合する場合がある。本発明の文脈内でタイヤと相互作用するリムの部分は、タイヤの回転軸について回転対称性を示す。リムを説明するには、子午面におけるジェネレータ・プロファイル

20

【0029】

子午面において、リムは、一方の軸方向端部に設置され、ビードの半径方向最内面を受け入れるように意図された座部に連結された少なくとも1つのフランジを備える。直線部分で軸方向に延びるリムのフランジは、膨張時にビードの動きを制限する。

【0030】

膨張時におけるリムへのビードの取付け性も、本発明が影響を与える性能である。ビードの取付け性に関する性能は、膨張時にタイヤのビードをリムに正しく据え付ける機能を評価することにある。ビードの半径方向最内面には、タイヤを膨らませるために使用される空気の漏れを回避するため、座部との十分な接触が必要である。一般に、この接触領域では少なくとも 1.4 MPa の接触圧が期待される。空気圧により、ビードはリムのフランジに捕らえられる。フランジへの接触圧はまた、特に高速での厳しいコーナリング中にタイヤがリムから外れないように十分でなければならない。リムに取り付けられたビードを観察するための、特にX線撮影法で作動する観察手段によって、取付けの質を診断することが可能になる。

30

【0031】

従って、リムへの取付け性という観点から、2つのタイヤをその性能に関して分類することが可能である。

【0032】

先行技術

40

輸送分野における温室効果ガスの排出を削減することは、今日の車両製造業者が直面している大きな課題の1つである。転がり抵抗を下げることにより、タイヤを通じてかなりの進歩がなされてきたが、これは、車両の燃料消費に直接影響するからである。実例として、タイヤの転がり抵抗を20%下げると、複合サイクルでは100km当たり約3%の燃料を節約することができる。

【0033】

車両に関する操作性に悪影響を及ぼすことなく、乗用車用タイヤの転がり抵抗を低減する必要性が依然として存在する。

【0034】

ビードを最適化することによって乗用車用タイヤの転がり抵抗を改善することが既に提

50

案されている。国際公開第2010/072736号は、転がり抵抗の顕著な低下を得るために、約15MPaの低い弾性率 G' と、弾性率よりも20%を超えて低い粘性率 G'' を有するエラストマ組成物の使用を特に教示している。

【0035】

また、国際公開第2010/072736号は、弾性率及び粘性率が上記の関係を満たすエラストマ化合物の層の幾何形状を最適化することによって、転がり抵抗をさらに一層低減することを推奨する。この最適化は、従来のタイヤよりも短くて幅の広いエラストマ化合物層のプロファイルをもたらす、実装上の困難を引き起こす可能性がある。

【0036】

仏国特許第2994127号は、ビード内に補強体を追加するという前提で国際公開第2010/072736号の改良を記載する。この補強体は、エラストマ化合物で被覆された補強材によって形成される。

【0037】

この解決策の主な欠点は、タイヤを製造するプロセスに新たな半完成品を導入すること起因して、工業的製造コストが大幅に増加することである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0038】

【特許文献1】国際公開第2010/072736号

【特許文献2】仏国特許第2994127号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0039】

本発明者らは、車両の操作性に悪影響を与えることなく転がり抵抗を改善し、一方で、関連する製造コストを依然として抑制するタイヤを製造するという目的を自らに課した。

【課題を解決するための手段】

【0040】

本発明の開示

この目的は、以下の乗用車タイヤによって達成され、タイヤは、

リムに取り付けるように意図された2つのビードと、ビードに連結された2つのサイドウォール層と、地面と接触するように意図されたトレッドを有するクラウンとを備え、クラウンは、2つのサイドウォール層のうちの一方の半径方向外端に連結された第1側部と、2つのサイドウォール層のうちの他方の半径方向外端に連結された第2側部と、を有し、

タイヤは、

2つのビードからサイドウォール層を通してクラウンまで延びる少なくとも1つのカーカス補強体をさらに備え、カーカス補強体は、複数のカーカス補強要素を有し、環状補強構造の周囲で折返しによって2つのビードにアンカ固定され、各ビードにおいて主要部及び折返し部を形成するようになっており、

タイヤは、

エラストマ充填材化合物の第1層をさらに備え、第1層は、一方でカーカス補強体の主要部と他方で環状補強構造の半径方向外側部分との間に少なくとも部分的に含まれる体積を占め、半径方向最内点で環状補強構造に接する軸方向直線HH'から垂直距離DRBに位置する端部まで半径方向外方に延び、

タイヤは、

側方補強層を形成するエラストマ化合物の第2層をさらに備え、エラストマ化合物の第2層は、サイドウォール層とカーカス補強体(53)の折返し部との間に少なくとも部分的に含まれる容積を占め、半径方向最内点で環状補強構造に接する軸方向直線HH'から垂直距離DRLに位置する端部まで半径方向外方に延び、

エラストマ化合物の動的剪断剛性率及び粘弾性損失が、規格ASTM D5992-9

10

20

30

40

50

6に準拠して、100℃、10%歪み下で測定され、

各ビードにおいて、リム接触曲線が、リムと接触するタイヤ上の点を含み、リム接触曲線は、軸方向で最も外側に位置してリムと接触するタイヤ上の第1の点M1と、同様にリムと接触してフランジをリムの座部に繋ぐ直線部分の中間に位置するタイヤ上の第2の点M2とを接続し、このリム接触曲線の長さは、接触曲線に沿って点M1から点M2までの曲線を成す距離であり、

タイヤは、

リムに取り付けられ、鉛直荷重によって、硬い平坦路面に対して圧縮された膨張したタイヤの鉛直子午面における2つの区画をさらに備え、鉛直荷重及び膨張圧はETRT0（欧州タイヤ及びリム技術機構）規格の公称値であり、第1区画は接地面に位置し、第2区画はタイヤの回転軸に関して第1区画の反対側に位置し、

接地面に位置する第1区画において、少なくとも第1ビードで、リム接触曲線の長さLADCが測定され、

タイヤの回転軸に関して接地面の反対側に位置する第2区画において、少なくとも第2ビードで、リム接触曲線の長さLCJが測定され、

2つの区画におけるリム接触曲線の長さの差の比率、すなわち $100 * (LADC - LCJ) / LCJ$ が30以上であり、

少なくとも1つのビードの第2側方層を構成するエラストマ化合物の粘弾性損失 $Tan(\delta)_{max}$ が0.100以下の値を有する。

【0041】

本発明のタイヤに関して、30を超えるリム接触変化率、 $100 * (LADC - LCJ) / LCJ$ と、第2側方補強層を構成するエラストマ化合物の0.100以下のヒステリシスレベル $Tan(\delta)_{max}$ と、を組み合わせることで、タイヤを取り付けた車両の操作性に悪影響を及ぼすことなく、タイヤの転がり抵抗の低下がもたらされる。このようなタイヤのビードは、材料特性と、リムとの接触領域におけるサイドウォール層の幾何学的プロファイルとに起因して、転がり抵抗及び横方向コーナリング剛性の点でバランスのとれた性能を実現する。このようなタイヤの製造は、何らかの特定のプロセス開発又は新しい材料の導入を必要としないため、工業的な製造コストは先行技術と変わらない。

【0042】

本発明のタイヤに関するリム接触の変化率は、先行技術のタイヤに見られる変化率よりも遥かに大きい。

【0043】

リム接触曲線は、所与の瞬間にリムと接触しているタイヤ上の全ての点を表している。各ビードに対して、このリム接触曲線は、軸方向で最も外側に位置し、リムと接触しているタイヤ上の第1の点M1から、同じくリムと接触しており、フランジをリムの座部に繋ぐ直線部分の中間に位置するタイヤ上の第2の点M2まで延びている。このリム接触曲線の長さは、リム接触曲線に沿って点M1から点M2までの曲線を成す距離である。

【0044】

リムに取り付けられた膨張タイヤが、支持する荷重によって圧縮される時、リムと接触しているタイヤ上の点は、1つの子午線から別の子午線へ変化する可能性がある。従って、上記で定義したリム接触曲線の長さも子午線ごとに異なる。

【0045】

本タイヤは、先行技術のタイヤと比較して、リム接触曲線が接地面において、より詳細には接地面中央の子午線において可能な限り長くなるように設計される。これらの条件で、コーナリング剛性に対するリム接触の寄与が最大になると本発明者らは推定する。

【0046】

リムに取り付けられ、支持する荷重で圧縮された空気入りタイヤの子午断面では、接地面の中央を通過するタイヤの第1区画を見ることができる。接地面とは、所与の瞬間に、タイヤが圧縮される地面と接触しているタイヤ上の全ての点を意味すると理解される。鉛直軸ZZ'上に位置する接地面上の点を接地面の中央と呼ぶ。タイヤの回転軸YY'に関し

10

20

30

40

50

て接地面の反対側に、タイヤのもう1つの区画を見ることができ、この区画は、回転対称性を示す膨張状態と同様な変形状態を全体として規定する。

【0047】

リム接触の変化率は、車輪1回転当たりのリム接触長さの最大変化値に対応する。

【0048】

本発明者らによれば、本発明のタイヤを設計する上で不可欠なステップは、リムとの接触領域においてその外側プロファイルを変更することにある。例えば、保護層との接合部でサイドウォール層の軸方向厚さを増加させるなど、様々な解決策が可能である。他の解決策は、リムフランジと同じ湾曲を持つ接触領域のプロファイルを得るように外側プロファイルを変更することにある。さらに別の解決策は、リムのフランジにある、サイドウォール層と保護層との接合部の領域に、化合物のクッションを挿入することにある。この化合物クッションは、工業的な製造コストを維持するために、好ましくはサイドウォール層と同じ化合物から成ることができる。このエラストマ化合物のクッションに期待されるのは、特にその弾性剪断剛性率であり、この弾性剪断剛性率は、有利なことに、例えばサイドウォール層の弾性剪断剛性率と等しくすることができる。

【0049】

本発明によれば、少なくとも1つのビードの第2側方補強層を構成するエラストマ化合物の粘弾性損失 $\tan(\delta)_{\max}$ は、0.100以下の値を有する。

【0050】

本発明は、転がり抵抗を改善する目的で、粘弾性損失が0.100以下の第2側方層の使用を提案する。この第2側方補強層は、粘弾性損失が低い又は剛性がある、あるいは可撓性がある第1充填材層と関連付けることができる。

【0051】

ビードの第2側方補強層の機能は、剪断剛性の点で充填材層を補強することである。車両のトルクをホイールに伝達するには、有効であるために十分なレベルの剛性を有するビードが必要である。第2側方補強層は、第1充填材層と協働してビードの剛性に寄与する。

【0052】

ビードの転がり抵抗を低下させることは、最大の体積を有し相当な歪みを受けるエラストマ化合物のヒステリシスを低下させることにある。ビードの第1層及び第2層の化合物は、それぞれカーカス補強の折返し部の軸方向内側及び軸方向外側に配置され、最大の体積を占め、強い曲げ応力、伸長-圧縮応力、剪断応力を受ける。

【0053】

第1の有利な実施形態では、少なくとも1つのビードの第2側方補強層は、[1.5 ; 10] MPaの範囲内、好ましくは[1.5 ; 7] MPaの範囲内にある弾性剪断剛性率を有する。

【0054】

この実施形態は、ビードを可撓性のある第2側方補強層で機能させることを目的としているが、通常、側方補強層は20 MPaと50 MPaとの間の剪断剛性率を有する。この実施形態には、 $\tan(\delta)_{\max}$ が0.1未満の低い粘弾性損失と、[1.5 ; 10] MPaの範囲内の弾性剪断剛性率の両方を有するエラストマ化合物を使用できるという利点がある。これらの材料特性の一貫性を考慮すれば、このような化合物を実施することは特に難しいことではない。

【0055】

本発明の第2の有利な実施形態では、少なくとも1つのビードの第1充填材層を構成するエラストマ化合物の粘弾性損失 $\tan(\delta)_{\max}$ は、0.100以下の値を有する。

【0056】

この実施形態では、性能の妥協点は転がり抵抗側に加重される。この第1充填材層の体積はビードの中で最大である。そのヒステリシスの低下は、低損失の第2側方補強層と組み合わされることで、ビードの転がり抵抗の顕著な低下として現れる。

【0057】

言い換えれば、この実施形態は、ビードの、ひいてはタイヤの転がり抵抗の低下に寄与する一方で、30を超えるレベルに保たれるリム接触の変比率のおかげで、先行技術のタイヤに匹敵する車両の操作レベルを依然として有する。

【0058】

第3の実施形態では、少なくとも1つのビードの第1充填材層を構成するエラストマ化合物の弾性剪断剛性率は、 $[1.5; 10]$ MPaの範囲内にあり、好ましくは $[1.5; 7]$ MPaの範囲内にある。

【0059】

この変形形態に関連する本発明の別の利点は、先行技術のタイヤと本発明のタイヤとを比較するリムへの取付け性試験を実施した場合に、本発明のタイヤの取付け性が、剛性のあるビードを有する一部のタイヤよりも優れていることに本発明者らが気づいたことである。これは、先行技術のタイヤにおいて、充填材層の化合物が、一般に15 MPaと50 MPaとの間の弾性剛性率を有するからである。本発明者らは、本発明のタイヤのビードに対する可撓性により、その可変形性のおかげで取付けが容易となり、座部上への並びにリムフランジに対するより良い据付けを促進するという仮説を立てた。さらに、サイドウォール層の半径方向内側のプロファイルを変更すると、剛性のあるビードと関連して、リムへの取付け性の低下を引き起こす。可撓性のエラストマ化合物 ($G' < 10 \text{ MPa}$) を使用することで、この低下を補償し、適切なレベルの取付け性を得ることができる。

【0060】

好ましくは、2つの区画に関するリム接触曲線の長さの差の比率、すなわち $(L_{ADC} - L_{CJ}) / L_{CJ}$ は、40以上、好ましくは50以上、より好ましくは70以上である。

【0061】

本発明者らは、本発明のタイヤの横方向コーナリング剛性がリム接触の変化率と同じ意味で増大することを見出した。このようなリム接触の変化率の場合、サイドウォール層の外側プロファイルを変更することで、ビードの取付けが容易になるが、100を超える過度の比率では、取付け性が阻害される可能性がある。

【0062】

本発明の主要な特徴に加えて、本発明者らは、良好な操作性を維持しながら転がり抵抗を改善したタイヤの性能面における妥協点をより良く扱うために、ビードの化合物層の幾何形状に関連する手段を特定した。

【0063】

有利には、カーカス補強体の主要部と折返し部との間に含まれる第1充填材層の半径方向距離DRBは、タイヤの半径方向高さHの50%以下である。

【0064】

タイヤの高さHは、タイヤの回転軸に平行で環状補強構造の半径方向最内点に接する第1の直線と、同じくタイヤの回転軸に平行でトレッドの半径方向最外点を通る第2の直線との垂直距離である。半径方向高さHは、ETRT O (欧州タイヤ及びリム技術機構) 規格に準拠して、リムに取り付けられ、設定圧力まで膨らんだタイヤで測定される。

【0065】

有利には、半径方向距離DRIを、サイドウォール層とカーカス補強体の折返し部との間に位置決めされた側方補強層の半径方向最内端の半径方向高さとした場合に、この半径方向距離DRIは、タイヤの半径方向高さHの $[5\%; 25\%]$ の範囲内にある。

【0066】

より有利には、距離DRLを、サイドウォール層とカーカス補強体の折返し部との間に位置決めされた側方補強層の半径方向外端の距離とした場合に、この距離DRLは、タイヤの半径方向高さHの25%以上である。

【0067】

距離DRLは、第2側方補強層の端部の半径方向最外端から、その半径方向最内点で環

10

20

30

40

50

状補強構造に接する直線（HH'）までの垂直距離であることを想起されたい。

【0068】

サイドウォールとカーカス補強体の折返し部との間に含まれる第2側方補強層は、第1充填材層に加えてビードの剛性に寄与する。本発明者らによれば、その位置決めを側面DRI及びDRLで調節して、ビードが接地面に入る時に曲げ応力及び伸張－圧縮応力に耐えるようにする。

【0069】

本発明の有利な実施形態では、カーカス補強体の折返し部は、折返し部に沿って半径方向外側でカーカス補強体の主要部に接触する。

【0070】

上述したように、カーカス補強体は、2層のエラストマ化合物の間に被覆された補強材で形成される。カーカス補強体の折返し部がカーカス補強体の主要部に押し付けられるということは、折返し部がカーカス補強体の主アームと接触することを意味する。この接触は、カーカス補強体の被覆物の軸方向外面に沿って行われる。

【0071】

この構成では、第1充填材層の体積は環状補強構造の周囲で厳密に最小限度に制限される。この構成は、ビードの転がり抵抗を低下させるのに非常に有利である。

【0072】

別の実施形態では、ビードの補強体が、サイドウォールの軸方向内側で、カーカス補強体の折返し部と側方補強層との間で軸方向に導入される。

【0073】

ビードの補強体は、2層のエラストマ化合物の間に被覆された互いに平行な補強材で形成される。この半完成品の付加により、補償しなければならない付加的な製造コストが発生する。

【0074】

このような解決策の製造コストへの影響を抑えるために、この実施形態を、カーカス補強体の主要部に対するカーカス補強体の折返し部の押付けと組み合わせることができる。

【0075】

有利には、少なくとも1つのビードに関する第1層及び第2層の内の少なくとも一層を構成するエラストマ化合物は、100%ポリイソプレン天然ゴム、さもなければ天然ゴムとポリブタジエンとの配合物、架橋系、カーボンブラックN550タイプの補強充填材をベースとする組成物を、50と75phrとの間の総含有量で有する。

【0076】

好ましくは、少なくとも1つのビードの充填材層を構成するエラストマ化合物は、ビードの側方外側補強層を構成するエラストマ化合物と同じ組成を有する。

【0077】

ゴム組成物は、少なくとも1つのジエンエラストマ、補強充填材及び架橋系をベースとすることが好ましい。

【0078】

「ジエン」エラストマ（又は等しくゴム）は、公知の方法で、ジエンモノマ、すなわち2つの共役又は非共役の炭素－炭素二重結合を有するモノマから少なくとも部分的に誘導されるエラストマ（すなわち、ホモポリマ又はコポリマ）を意味すると理解される。使用するジエンエラストマは、ポリブタジエン（BR）、天然ゴム（NR）、合成ポリイソプレン（IR）、スチレン－ブタジエンコポリマ（SBR）、ブタジエン－イソプレンコポリマ（BIR）、スチレン－イソプレンコポリマ（SIR）、スチレン－ブタジエン－イソプレンコポリマ（SBIR）、及びこれらのエラストマの組成物から成る群から選択されることが好ましい。

【0079】

好ましい実施形態は、「イソプレン」エラストマ、すなわちイソプレンのホモポリマ又はコポリマ、言い換えれば、天然ゴム（NR）、合成ポリイソプレン（IR）、様々なイ

10

20

30

40

50

ソブレンコポリマ、及びこれらエラストマの組成物から成る群から選択されるジエンエラストマを使用することにある。

【0080】

イソブレンエラストマは、好ましくは天然ゴム又はシスー1,4型の合成ポリイソブレンである。これらの合成ポリイソブレンのうち、好ましくは、シスー1,4結合の含有量(mol%)が90%を超える、より好ましくはさらに98%を超えるポリイソブレンを使用する。他の好ましい実施形態によれば、ジエンエラストマは、完全に又は部分的に、例えばBRタイプなどの別のエラストマと配合して又は配合せずに使用されるSBR(E-SBR又はS-SBR)エラストマなど、別のジエンエラストマから成ることができる。

10

【0081】

ゴム組成物は、タイヤの製造を目的とするゴム母材に通常使用される添加剤の全部又は一部を含有することもでき、例えば、カーボンブラックなどの補強充填材又はシリカなどの無機充填材、無機充填材用カップリング剤、老化防止剤、酸化防止剤、可塑剤又は伸展油(後者は芳香性か非芳香性かを問わない)(特に、仮に芳香性としても非常に弱く、例えばナフテン油又はパラフィン油タイプで、高粘度又は好ましくは低粘度の油、MES油又はTDAE油、30℃を超える高いTgを備えた可塑化樹脂)、生の状態にある組成物の作業性(加工性)を改善する作用物質、粘着付与樹脂、硫黄或いは硫黄及び/又は過酸化物供与体のいずれかに基づく架橋系、促進剤、加硫活性化剤又は遅延剤、加硫戻り防止剤、メチレン受容体又は供与体、例えばHMT(ヘキサメチレンテトラミン)又はH3M(ヘキサメトキシメチルメラミン)、補強樹脂(レゾルシノール又はビスマレイミドなど)、金属塩タイプの公知の接着促進剤系、例えば特にコバルト塩又はニッケル塩である。

20

【0082】

ゴム組成物は、当業者によく知られた2つの連続調製段階を用いて、適切なミキサー内で製造される。すなわち、110℃から190℃の間、好ましくは130℃から180℃の間の最高温度に至る、高温での熱機械的混練又は作業の第1段階(「非生産的」段階)、次いで、典型的には110℃未満の低温での機械的作業の第2段階(「生産的」段階)であり、これは、その間に架橋系が組み込まれる仕上げ段階である。

【0083】

一例として、非生産的段階は、数分間(例えば2分と10分との間)持続する単一の熱機械的ステップで実施され、その間に、架橋系又は加硫系を除く、必要なベース成分及び他の添加剤が全て、従来の密閉式ミキサーなどの適切なミキサーに導入される。こうして得られた組成物を冷却した後、加硫系が、低温(例えば30℃と100℃との間)に保たれたオープンミルなどの開放式ミキサーに投入される。次いで、全体が数分間(例えば5~15分間)混合される(生産的段階)。

30

【0084】

このようにして得られた最終組成物は、その後、本発明によるタイヤで使用する外側バンドを形成するために、例えば特性評価用のシート又はスラブの形態でカレンダー加工されるか、さもなければ押し出される。

【0085】

続いて加硫(又は硬化)は、一般に130℃と200℃との間の温度で、好ましくは加圧下で、特に硬化温度、採用する加硫システム、及び注目する組成物の加硫動態に応じて、例えば5分と90分との間で変えることのできる十分な時間の間、公知の方法で実施することができる。

40

【0086】

本発明の更なる詳細及び有利な特徴は、本発明の一実施形態によるタイヤ設計の子午面視を描写する図を参照して与えられる本発明の例示的な実施形態の説明から、以下の文章で明らかとなる。理解しやすいように、図は縮尺通りには示されない。

【図面の簡単な説明】

【0087】

50

【図 1】 リムに取り付けられて支持する荷重で圧縮された、膨らんだタイヤの子午断面を示す。接地面の第 1 断面と、軸（Y Y'）に関して接地面と対向する第 2 断面とを見ることができる。

【図 2 - A】 リムとの接触を容易にするための、タイヤの外側プロファイルに対する変更を示す。

【図 2 - B】 リムとの接触を容易にするための、タイヤの外側プロファイルに対する変更を示す。

【図 2 - C】 リムに据え付けられた本発明のタイヤの第 1 ビードに関する拡大図である。

【図 3 - A】 タイヤの高さ H の決定を示す。

【図 3 - B】 本発明に沿ったビードの主要側部を示す。

【発明を実施するための形態】

【0088】

本発明の詳細な説明

本発明は、E T R T O（欧州タイヤ及びリム技術機構）仕様規格に準拠したサイズ 2 4 5 / 4 5 R 1 8 の乗用車タイヤで実施される。このようなタイヤは、空気圧 2 5 0 k P a で 8 0 0 k g の荷重を支持することができる。

【0089】

図 1 において、タイヤ 1 は、ゴム組成物で被覆された補強材から構成されたカーカス補強体 9 0 と、タイヤ 1 をリム 1 0 0 上に保持する環状補強構造 5 1 を各々が有する 2 つのビード 5 0 とを備える。カーカス補強体 9 0 は、ビード 5 0 の各々にアンカ固定される。タイヤ 1 はまた、2 つのワーキング層 2 1、2 2 とフーピング層 2 3 とを備えるクラウン補強体 2 0 を有する。ワーキング層 2 1 及び 2 2 の各々は、フィラメント状補強要素で補強されており、これらのフィラメント状補強要素は、各層内で平行であって一方の層から他方の層へと交差し、周方向に対して 1 0 ° と 7 0 ° との間の角度を成す。フーピング層 2 3 はクラウン補強体 2 0 の半径方向外側に配置され、このフーピング層 2 3 は、周方向に配向されて螺旋状に巻かれた補強要素で形成されている。トレッド 1 0 は、フーピング層 2 3 の上に半径方向に配置され、このトレッド 1 0 はタイヤ 1 と地面 1 0 0 との接触を提供する。図示のタイヤ 1 は、「チューブレス」タイヤであり、これは、膨張ガスに対して不透過性のゴム組成物で作られ、タイヤの内面を覆う「インナライナ」9 5 を備える。このタイヤは、鉛直荷重 2 5 0 によって地面 2 0 0 に対して圧縮される。各ビード 5 0 は、半径方向で最も内側に位置決めされ、リム 1 0 0 と接触するように意図されたエラストマ化合物の層 8 0 と、カーカス層 9 0 の主要部 5 2 と折返し部 5 3 との間に少なくとも部分的に位置決めされたエラストマ充填材化合物の層 7 0 とを備える。

また、ビード 5 0 は、折返し部 5 3 の軸方向外側かつサイドウォール 3 0 の軸方向内側で側方補強層 6 0 を備える。

【0090】

さらに図 1 において、取付けリム 1 0 0 は、鉛直軸 O Z の両側を軸方向に延びており、軸 O Z で区切られた少なくとも一部に、タイヤの末端を受け入れるように意図された座部 1 1 0 を有する少なくとも 1 つのプロファイル 1 0 5 を備え、座部 1 1 0 は、リムの直線部分 1 3 0 に繋がり、この直線部分 1 3 0 自体はフランジ 1 2 0 に繋がっている。

【0091】

図 2 - A は、本発明のタイヤ 1 のビード 5 0 に関する外側プロファイルを、従来技術のタイヤの外側プロファイルと比較して示す。ビード 5 0 は、接地面と反対側の断面で描写される。2 つのプロファイルは、リムフランジ 1 2 0 の領域で異なっている。参照番号 3 0 は、従来技術のタイヤのプロファイルを示し、参照番号 3 5 は、リム 1 0 0 との接触を促進するために本発明のタイヤで行われるプロファイルの変更を示している。

【0092】

図 2 - B は、地面と接触する接地面の中心におけるプロファイルを示すことを除いて、図 2 - A と同じものを描写する。図 2 - A とは対照的に、タイヤはリムフランジ 1 2 0 全体と接触している。リム接触の変化率が、リム接触におけるこの変化（e v o l u t i o

10

20

30

40

50

n) を明らかにする。

【0093】

図2-Cに示す実施形態では、リムフランジ120と接触するように意図されたエラストマ化合物のクッション40（サイドウォール30の半径方向内端に位置する変更形態）が存在する。化合物のクッション40は、リムフランジ120のプロファイルを密接に辿る曲線によって半径方向内側に区切られている。エラストマ化合物のクッション40の第1側面は、接触時にリムフランジ120の湾曲を密接に辿るように、リムフランジの湾曲との接触を予期した適切な幾何形状を有し、エラストマ化合物のクッションの第2側面は、周囲空気と触れるサイドウォールの外側を継続し、エラストマ化合物のクッション40の第3側面は、サイドウォールの半径方向内端と接触し、最後に、エラストマ化合物のクッションの第4側面は、保護層80と接触する。

10

【0094】

図2-Cにおいて、リム接触曲線は、軸方向で最も外側に位置し、リムと接触しているタイヤ上の第1の点M1から、同じくリムと接触しており、フランジ120をリムの座部110に繋ぐ直線部分の中間に位置するタイヤ上の第2の点M2に延びている。このリム接触曲線の長さは、リム接触曲線に沿った点M1から点M2までの曲線を成す距離である。

【0095】

図3-Aは、タイヤの高さHの決定を説明する。タイヤの高さHは、タイヤの回転軸に平行で環状補強構造の半径方向最内点に接する第1の直線と、同じくタイヤの回転軸に平行でトレッドの半径方向最外点を通る第2の直線との垂直距離である。半径方向高さHは、ETRT0（欧州タイヤ及びリム技術機構）規格に準拠して、リムに取り付けられ、設定圧力まで膨らんだタイヤで測定される。

20

【0096】

図3-Bは、本発明に従ってビードの幾何学的パラメータを示す。高さは、半径方向最内点でビードワイヤ51に接する直線HH'から規定される。

【0097】

DRIは、側方補強層60に関する、半径方向内端HH'からの半径方向距離である。半径方向距離DRIは、タイヤの半径方向高さHの20%以下であり、ここに示す例では5mmである。

30

【0098】

DRLは、側方補強層60の半径方向外端に関する、直線HH'からの半径方向距離である。半径方向距離DRLは、タイヤの半径方向高さHの25%以上であり、ここに示す例では38mmである。

【0099】

DRRは、カーカス補強体90の折返し部の端部に関する、HH'からの半径方向距離である。半径方向距離DRRは、タイヤの半径方向高さHの10%以上であり、ここに示す例では20mmである。

【0100】

DRBは、充填材層70の半径方向外端に関する、HH'からの半径方向距離であり、ここに示す例では28mmである。

40

【0101】

以下の表1は、本発明が関係するビードのエラストマ化合物の組成を示す。使用した主な化合物が列挙してあり、それぞれについて主成分をphr（エラストマ100重量部当たりの重量部）で表している。

【0102】

50

【表 1】

	エラス トマ NR(天 然ゴム)	補強充填材料 ーカーボンブ ラック	酸化防止剤	硫黄	促進剤	補強樹脂	硬化剤
M1	100	75 (N326)	1.5	8.5	0.95	12	4.18
M2	100	75 (N326)	2	7.5	0.97	12	6.8
M3	100	55 (N550)	1.3	9.0	0.68	0	0

10

【0103】

本発明の本例で使用する化合物は、天然ゴムエラストマをベースとし、カーボンブラックで補強されている。可塑剤（補強樹脂）は、化合物の加工性を促進するために組成物中に組み込まれている。本化合物はまた、加硫剤、硫黄、促進剤、保護剤を含む。歪み振幅10%の下で、23℃で測定された、関係する機械的特性及び粘弾性特性を表2にまとめた。

20

【0104】

【表 2】

	G'	G''	T a n (δ) m a x
M1	46	7	0.2
M2	48	8	0.2
M3	3	0.3	0.1

30

【0105】

本発明の文脈において、それぞれ46MPa及び48MPaの動的弾性剪断率を有するエラストマ化合物M1及びM2を剛性があると呼ぶ。0.1に等しい粘弾性損失を有する化合物M3を低ヒステリシスと呼ぶ。

40

【0106】

本発明が提供する性能を強く強調するために、本発明のタイヤの構成P1を試験した。

【0107】

これらのタイヤの結果を対照T1、T2及びT3の結果と比較した。

【0108】

対照T1は、従来設計のタイヤに相当し、カーカス層の主要部分とその折返し部との間

50

に位置する第 1 充填材層を備える。この第 1 充填材層は化合物 M 1 でできている。また、このタイヤは、サイドウォール層とカーカス補強の折返し部との間に配置された第 2 側方補強層を備える。この第 2 側方補強層にはエラストマ化合物 M 2 を備える。サイドウォール層のプロファイルは、本発明のタイヤの場合のように、リムとの接触を容易にするために変更されていない。

【 0 1 0 9 】

対照タイヤ T 1 に関するリム接触の変化率を慣例的に 1 0 0 に設定する、つまり、このリムとの接触における変化率は、本発明のタイヤから 3 0 未満で逸脱している。

【 0 1 1 0 】

構成 T 2 の場合、充填材層及び第 2 側方補強層は同じエラストマ化合物 M 3 で作られるが、サイドウォール層のプロファイルは、本発明のタイヤとは対照的に、リムとの接触を促進するために変更してはいない。

【 0 1 1 1 】

第 2 の変形形態 T 3 に関しては、第 1 充填材層は化合物 M 1 で作られており、第 2 側方補強層はエラストマ化合物 M 2 を備える。サイドウォール層のプロファイルは、図 2 - A 及び図 2 - B に従って、リムとの接触を容易にするように変更されている。

【 0 1 1 2 】

本発明によるタイヤの変形形態 P 1 は、対照 T 1 の仕様を再現しており、第 2 充填体層の化合物が化合物 M 3 に置き換えられている。図 2 - A 及び図 2 - B に示されているようにリムとの接触領域におけるサイドウォール層のプロファイルを部分的に変更した後、リム接触の変化率は 1 6 7 である。

【 0 1 1 3 】

転がり抵抗及び横方向コーナリング剛性を測定するために、対照タイヤと本発明による構成を試験した。これらの同じタイヤは、リムへの取付け試験によっても評価した。

【 0 1 1 4 】

以下の表 3 は、充填材化合物を備えたビードを有するが側方補強層を持たない、試験したタイヤの構成を要約したものである。

【 0 1 1 5 】

【表 3】

	充填材層	側方補強層	リムとの接触プロファイルに対する変更
T 1	M 1	M 2	N o k ⁽¹⁾
T 2	M 3	M 3	N o k ⁽¹⁾
T 3	M 1	M 2	O k
P 1	M 1	M 3	O k

(1) 用語 N o k は、リムとの接触を促進するためにサイドウォール層のプロファイルを変更しなかったことを意味し、用語 O k は、リム接触の変化率が 3 0 を超えるようにこのプロファイルを変更したことを意味する。

【 0 1 1 6 】

転がり抵抗試験は、規格 I S O 2 8 5 8 0 に準拠して実施した。試験したタイヤの場合、その結果は、タイヤのヒステリシスに起因して車両の前進に対抗する抵抗力を支持荷

重で割った比率を表す、転がり抵抗係数である。

【0117】

横方向コーナリング剛性は、MTS社から販売されているような専用の測定機で測定した。

【0118】

リムへの取付け性試験は、取付けを基本操作に分解することに基づき、総合的な取付け性の結果を与えることにあり、特に以下を備える：リムフランジの通過、押圧叩き、リム上ハンプの通り越し、圧迫によるビードの配置、リム座部下の締付け、ビード脱着、及び取外し。この試験を行うには、半自動取付け機、さもなければX線撮影手段などの手段が必要である。

【0119】

得られた結果を以下の表4に要約するが、これには、各変形形態に対するリム接触の変化率も表示してある：

【0120】

【表4】

	転がり抵抗	横方向コーナリング剛性	リム接触の変化率	リムへの取付け性
T1	100	100	100	100
T2	108	97	112	110
T3	96	103	160	95
P1	105	99	167	105

【0121】

タイヤの結果を観察すると、化合物M3などの可撓性材料を備えたビードを用いてタイヤの転がり抵抗を下げるという原理が確認される（T2）。しかしながら、コーナリング剛性の低下も同時に観察することができる。

【0122】

逆に、これらの結果は、剛性のあるビード、すなわち、それぞれエラストマ化合物（M1、M2）で作られた第1充填材層及び第2側方補強層を有するビードを使用すると、転がり抵抗が著しく悪化することを教示している。

【0123】

対照T3は、剛性のあるビードに関連するリム接触を容易にするためのサイドウォール層のプロファイルの修正は、横方向コーナリング剛性を向上させるが、リムへの取付け性を悪化させることを教示している。

【0124】

変形形態P1は、転がり抵抗の改善を示す。横方向コーナリング剛性は低下する。リム接触の変化率は、横方向コーナリング剛性の低下を抑えることが可能なレベルである。第1充填材層の化合物M3の剪断剛性率の低下と連動したビードの相対的な可撓性は、リムへの取付け性を助長する。

【0125】

変形形態P1は、対照とほぼ同じレベルの横方向コーナリング剛性を有する。デジタルシミュレーションを使用して、これらの変形形態の操作性が対照と同一の結果を与えることを確認する。

【0126】

提示された全ての変形形態は、製造方法を開発することなく製造され、通常のコストと大差ない工業的製造コストを維持する。

【0127】

さらに、本発明は、第1充填材層と第2側方補強層とを有するビードなど、ここに記載したものとは異なるビード構造にも、カーカス補強体が折返し部を備えない場合でも、より一般的に適用することができる。

【符号の説明】

【0128】

1	タイヤ	
10	トレッド	
20	クラウン補強体	
21, 22	ワーキング層	
23	フーピング層	10
30	プロファイル	
40	エラストマ化合物のクッション	
50	ビード	
51	環状補強構造／ビードワイヤ	
52	カーカス層の主要部	
53	カーカス層の折返し部	
60	側方補強層	
70	エラストマ充填材化合物の層／第1層	
80	エラストマ化合物の層／保護層	
90	カーカス補強体	20
95	インナライナ	
100	リム	
105	リムのプロファイル	
110	座部	
120	フランジ	
130	リムの直線部分	
200	地面	
250	鉛直荷重	
O	中心	
YY'	軸方向	30
ZZ'	半径方向	

【 図 3 - A 】

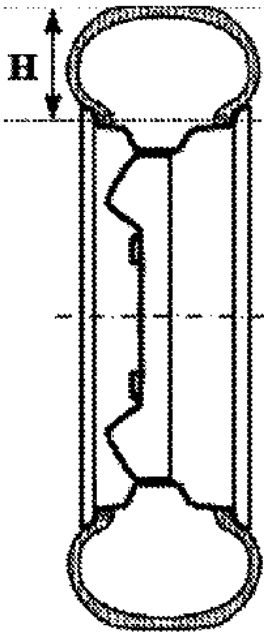


Figure 3-A

【 図 3 - B 】

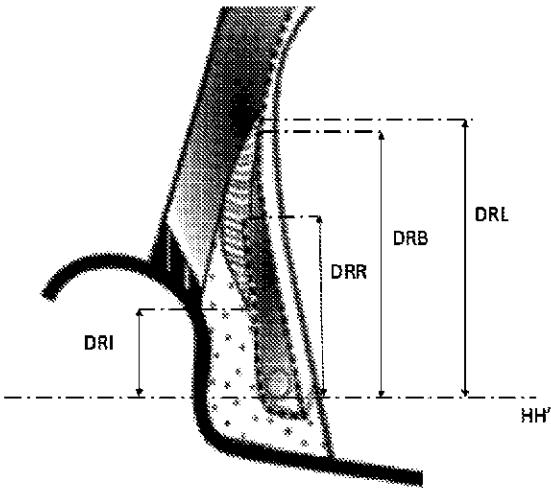


Figure 3-B

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2022/050622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60C 15/024</i> (2006.01)i; <i>B60C 15/06</i> (2006.01)i; <i>B60C 1/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010072736 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; DAVAL BERTRAND [FR]) 01 July 2010 (2010-07-01) cited in the application paragraphs [0045], [0048] - [0066]; claims 1-5; figures 1-13; table 1	1-10
A	WO 2019106248 A1 (MICHELIN & CIE [FR]) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0086] - [0115]; claims 1-13; figures 1-4	1
A	JP H11157311 A (BRIDGESTONE CORP) 15 June 1999 (1999-06-15) paragraphs [0032] - [0034]; claims 1-3; figures 1-3	1
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 June 2022		Date of mailing of the international search report 11 July 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Carneiro, Joaquim Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT						International application No.	
Information on patent family members						PCT/FR2022/050622	
Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2010072736	A1	01 July 2010	BR	P0922391	A2	30 May 2017
				CN	102256815	A	23 November 2011
				EP	2379355	A1	26 October 2011
				FR	2940187	A1	25 June 2010
				JP	5420676	B2	19 February 2014
				JP	2012513331	A	14 June 2012
				RU	2472636	C1	20 January 2013
				US	2012073724	A1	29 March 2012
				WO	2010072736	A1	01 July 2010
WO	2019106248	A1	06 June 2019	NONE			
JP	H11157311	A	15 June 1999	JP	3983357	B2	26 September 2007
				JP	H11157311	A	15 June 1999

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050622

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C15/024 B60C15/06 B60C1/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2010/072736 A1 (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]; DAVAL BERTRAND [FR]) 1 juillet 2010 (2010-07-01) cité dans la demande alinéas [0045], [0048] - [0066]; revendications 1-5; figures 1-13; tableau 1 -----	1-10
A	WO 2019/106248 A1 (MICHELIN & CIE [FR]) 6 juin 2019 (2019-06-06) alinéas [0086] - [0115]; revendications 1-13; figures 1-4 -----	1
A	JP H11 157311 A (BRIDGESTONE CORP) 15 juin 1999 (1999-06-15) alinéas [0032] - [0034]; revendications 1-3; figures 1-3 -----	1
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 juin 2022		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/07/2022
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Carneiro, Joaquim

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/FR2022/050622

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010072736	A1	01-07-2010	BR	PI0922391 A2	30-05-2017
			CN	102256815 A	23-11-2011
			EP	2379355 A1	26-10-2011
			FR	2940187 A1	25-06-2010
			JP	5420676 B2	19-02-2014
			JP	2012513331 A	14-06-2012
			RU	2472636 C1	20-01-2013
			US	2012073724 A1	29-03-2012
			WO	2010072736 A1	01-07-2010

WO 2019106248	A1	06-06-2019	AUCUN		

JP H11157311	A	15-06-1999	JP	3983357 B2	26-09-2007
			JP	H11157311 A	15-06-1999

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
C O 8 L 9/00 (2006.01)	C O 8 L 7/00 C O 8 L 9/00	
MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU, CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JM,JO,J P,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,N A,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ, TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW		
(74)代理人	弁理士 山本 泰史 100144451 弁理士 鈴木 博子	
(74)代理人	100170634 弁理士 山本 航介	
(72)発明者	ガンダー ソフィー フランス 6 3 0 4 0 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 シト ド 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 サー ビス ジュリディク ピーアイ ディーシージェイ／ピーアイ エフ 3 5	
(72)発明者	ロティ ガエル フランス 6 3 0 4 0 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 シト ド 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 サー ビス ジュリディク ピーアイ ディーシージェイ／ピーアイ エフ 3 5	
F ターム (参考)	3D131 AA11 BA04 BA05 BA20 BB01 BC02 BC13 BC25 BC55 HA01 HA37 HA38 4J002 AC01W AC03X DA036 DA047 FD016 FD147 GN01	